

Penerapan Metode TOPSIS dalam Penentuan Kelayakan Penerima Beasiswa KIP

Fitri Handayani¹, Fauzan Azim², Mursyalina Hakim³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Riau

¹fitri.handayani@umri.ac.id*, ²fauzan.azim@umri.ac.id, ³220401145@student.umri.ac.id

Abstract

The selection of Kartu Indonesia Pintar (KIP) scholarship recipients requires an objective and systematic decision-making process because it involves multiple social and economic criteria. Manual selection may cause inaccurate targeting due to subjective assessment. This study applies the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) method to determine the eligibility of KIP scholarship recipients at Universitas Muhammadiyah Pringsewu and evaluates the conformity of the ranking results with actual recipient data using Spearman Rank Correlation. The data consist of 940 KIP scholarship applicants that were cleaned, encoded, and transformed into sixteen decision criteria. Entropy weighting was used to obtain objective criterion weights, followed by TOPSIS calculation to produce preference values and rankings. The results show that TOPSIS recommended 524 of 540 actual recipients, with a decision conformity percentage of 97.04%. The Spearman correlation coefficient reached 0.8479 with a very small p-value, indicating a very strong and significant relationship between TOPSIS rankings and actual data. These findings indicate that TOPSIS is reliable for supporting targeted KIP scholarship selection.

Keywords: KIP scholarship, entropy weighting, spearman correlation, decision support system, TOPSIS

Abstrak

Penentuan penerima beasiswa Kartu Indonesia Pintar (KIP) memerlukan proses seleksi yang objektif dan sistematis karena melibatkan banyak kriteria sosial dan ekonomi. Seleksi manual berpotensi menimbulkan ketidaktepatan sasaran akibat subjektivitas dalam penilaian. Penelitian ini menerapkan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) bertujuan untuk menentukan kelayakan penerima beasiswa KIP di Universitas Muhammadiyah Pringsewu serta mengevaluasi kesesuaian hasil perankingan dengan data penerima aktual menggunakan *Spearman Rank Correlation*. Data penelitian terdiri atas 940 pendaftar beasiswa KIP yang telah melalui tahap *cleaning*, *encoding*, dan transformasi menjadi 16 kriteria keputusan. Bobot kriteria ditentukan secara objektif menggunakan metode *entropy*, kemudian perhitungan TOPSIS dilakukan untuk memperoleh nilai preferensi dan peringkat alternatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode TOPSIS mampu merekomendasikan 524 dari 540 penerima aktual dengan persentase kesesuaian keputusan sebesar 97,04%. Nilai koefisien korelasi Spearman sebesar 0,8479 dengan p-value yang sangat kecil menunjukkan hubungan yang sangat kuat dan signifikan antara peringkat TOPSIS dan data aktual. Hasil tersebut menunjukkan bahwa TOPSIS layak digunakan sebagai pendekatan objektif untuk mendukung seleksi penerima beasiswa KIP yang lebih tepat sasaran.

Kata kunci: beasiswa KIP, bobot entropy, korelasi spearman, sistem pendukung keputusan, TOPSIS

©This work is licensed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi mendorong proses pengambilan keputusan agar lebih terukur, cepat, dan objektif. Dalam konteks pendidikan tinggi, keputusan administrasi yang melibatkan banyak data mahasiswa perlu didukung oleh sistem yang mampu mengolah informasi secara konsisten. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat membantu pengambil keputusan menyelesaikan persoalan semi-terstruktur melalui pemanfaatan data, model, dan analisis kuantitatif [1]. Ketika keputusan dipengaruhi oleh beberapa kriteria dengan tingkat kepentingan yang berbeda, pendekatan *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) menjadi relevan karena menyediakan kerangka matematis untuk mengevaluasi alternatif secara simultan [2].

Kartu Indonesia Pintar Kuliah (KIP Kuliah) merupakan program bantuan pendidikan yang ditujukan untuk memperluas akses masyarakat kurang mampu ke

perguruan tinggi. Seleksi penerima Beasiswa Kartu Indonesia Pintar (KIP) Kuliah merupakan salah satu proses yang membutuhkan objektivitas tinggi. Program ini ditujukan untuk mendukung mahasiswa dari keluarga kurang mampu agar dapat melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi. Proses penentuan penerima harus mempertimbangkan berbagai aspek, antara lain penghasilan orang tua, pekerjaan orang tua, kepemilikan rumah, fasilitas tempat tinggal, prestasi, jumlah tanggungan keluarga, kondisi tempat tinggal, kepemilikan bantuan sosial, serta prestasi calon mahasiswa. status sosial ekonomi, pekerjaan dan penghasilan orang tua, serta jumlah tanggungan keluarga. Penelitian terkait seleksi beasiswa menunjukkan bahwa pendekatan SPK dapat meningkatkan konsistensi keputusan dibandingkan dengan penilaian manual [3][4].

Dalam pelaksanaannya, seleksi KIP Kuliah masih berpotensi menghadapi ketidaktepatan sasaran. Proses

manual dapat dipengaruhi oleh subjektivitas penilai, ketidakkonsistenan dalam pemberian nilai, data yang tidak lengkap, serta kemungkinan penyamaran kondisi sosial ekonomi calon penerima. Kondisi tersebut dapat menyebabkan mahasiswa yang benar-benar membutuhkan bantuan tidak terpilih, sedangkan calon yang kurang memenuhi kriteria justru memperoleh beasiswa. Permasalahan ketidaktepatan sasaran dalam penyaluran beasiswa masih menjadi isu yang penting. Studi tentang pemanfaatan beasiswa KIP-K menunjukkan adanya potensi penyamaran status sosial dan ketidaksesuaian data ekonomi dalam proses pendaftaran [5]. Kondisi ini menunjukkan perlunya pendekatan yang tidak hanya menghasilkan daftar peringkat, tetapi juga dapat dievaluasi berdasarkan data aktual sehingga kualitas hasil keputusan dapat dipertanggungjawabkan secara empiris. Dalam kondisi seleksi yang melibatkan banyak pendaftar, penilaian manual juga berpotensi menimbulkan inkonsistensi antarpemilai karena setiap kriteria tidak selalu memiliki pengaruh yang sama.

Meskipun metode TOPSIS telah banyak digunakan dalam sistem pendukung keputusan, sebagian penelitian hanya menghasilkan urutan peringkat tanpa mengevaluasi kesesuaiannya dengan keputusan aktual. Padahal, evaluasi diperlukan untuk mengetahui apakah peringkat yang dihasilkan benar-benar mencerminkan kondisi calon penerima. Spearman Rank Correlation dapat digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antara peringkat hasil TOPSIS dan peringkat berdasarkan data aktual. Salah satu metode MCDM yang banyak digunakan adalah *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Metode ini menentukan alternatif terbaik berdasarkan kedekatannya terhadap solusi ideal positif dan jaraknya dari solusi ideal negatif [6]. Keunggulan TOPSIS terletak pada konsep perhitungan yang sederhana, interpretasi matematis yang jelas, serta kemampuannya membedakan alternatif berdasarkan jaraknya terhadap kondisi terbaik dan terburuk. Penelitian komparatif menunjukkan bahwa TOPSIS memiliki konsistensi peringkat yang kompetitif dalam sistem pendukung keputusan multikriteria [7].

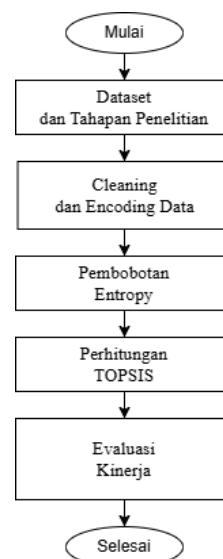
Dalam konteks seleksi beasiswa, beberapa penelitian menunjukkan bahwa metode berbasis MCDM mampu memberikan hasil yang lebih terstruktur. Perbandingan metode SAW dan TOPSIS pada seleksi beasiswa menunjukkan bahwa TOPSIS dapat menghasilkan akurasi yang lebih baik pada data uji tertentu [8]. Penelitian lain mengintegrasikan AHP, TOPSIS, dan *Skyline Query* untuk seleksi KIP-K sehingga proses penyaringan kandidat menjadi lebih sistematis [9]. Di sisi lain, kajian komparatif MCDM menegaskan bahwa perbedaan teknik normalisasi dan pembobotan dapat memengaruhi urutan akhir alternatif [10].

Berdasarkan kajian tersebut, penelitian ini mengangkat dua celah utama. Pertama, proses seleksi perlu diarahkan pada model yang objektif dan mampu menangani banyak kriteria sosial ekonomi. Kedua,

hasil perankingan perlu dievaluasi berdasarkan data aktual, bukan hanya ditampilkan sebagai daftar rekomendasi. Oleh karena itu, agar proses perankingan dapat mencerminkan tingkat kepentingan setiap kriteria secara objektif, digunakan metode Entropy untuk menghitung bobot kriteria berdasarkan variasi data masing-masing kriteria. Bobot yang dihasilkan oleh metode Entropy kemudian digunakan pada tahap pembentukan matriks keputusan berbobot dalam metode TOPSIS, sehingga proses penentuan penerima beasiswa menjadi lebih objektif dan mengurangi subjektivitas dalam pemberian bobot kriteria.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan tahapan – tahapan yang akan dilakukan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

2.1. Dataset dan Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan dataset pendaftar Beasiswa KIP Kuliah di Universitas Muhammadiyah Pringsewu. Dataset awal berisi 940 data pendaftar dengan atribut identitas, kondisi ekonomi keluarga, kondisi tempat tinggal, prestasi, serta status penerimaan beasiswa. Atribut identitas seperti nama siswa, nomor pendaftaran, dan nomor KIP digunakan untuk membentuk ID alternatif, sedangkan atribut yang merepresentasikan kondisi sosial ekonomi digunakan sebagai kriteria pengambilan keputusan. Label status beasiswa digunakan sebagai data aktual untuk evaluasi kinerja, bukan sebagai kriteria dalam perhitungan TOPSIS.

Tahapan penelitian dimulai dari studi literatur, identifikasi masalah, pengumpulan dataset, preprocessing, pembobotan *entropy*, perhitungan TOPSIS, evaluasi kinerja, dan penarikan kesimpulan. *Preprocessing* dibatasi pada *cleaning* data dan *encoding* data. Normalisasi tidak dilakukan pada tahap *preprocessing* karena normalisasi merupakan bagian

dari tahapan TOPSIS. Ringkasan data dan proses penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan dataset dan tahapan penelitian

Aspek	Keterangan
Sumber data	Dataset pendaftar Beasiswa KIP Kuliah Universitas Muhammadiyah Pringsewu
Jumlah data awal	940 pendaftar
Atribut awal	20 atribut yang mencakup identitas, sosial ekonomi, tempat tinggal, prestasi, dan status beasiswa
Data hasil <i>cleaning</i>	17 atribut yang relevan dan seluruhnya lengkap
Jumlah kriteria TOPSIS	16 kriteria keputusan
Label evaluasi	Status beasiswa aktual: diterima dan tidak diterima
Evaluasi kinerja	Persentase kesesuaian keputusan dan <i>Spearman Rank Correlation</i>

2.2. *Cleaning* dan *Encoding* Data

Cleaning data dilakukan untuk memastikan data siap diproses secara komputasional. Proses ini meliputi penghapusan atribut yang tidak digunakan, perapian spasi dan format teks, penanganan nilai kosong, serta pembentukan ID alternatif. ID alternatif dibentuk dari kombinasi nama siswa, nomor pendaftaran, dan nomor KIP agar setiap pendaftar dapat dikenali secara unik. Setelah proses *cleaning*, data yang digunakan memiliki struktur yang lebih konsisten dan tidak mengandung nilai kosong pada atribut yang dipertahankan.

Encoding data dilakukan karena sebagian besar atribut awal berbentuk kategorikal. Setiap kategori dikonversi ke skala numerik berdasarkan tingkat kelayakannya. Pada penelitian ini, skor yang lebih besar menunjukkan kondisi yang lebih membutuhkan bantuan. Sebagai contoh, pendaftar yang terdata pada DTKS diberi skor lebih tinggi dibandingkan dengan yang belum terdata, keluarga dengan akses listrik terbatas diberi skor lebih tinggi dibandingkan dengan keluarga dengan akses PLN, dan kepemilikan MCK yang tidak tersedia diberi skor lebih tinggi dibandingkan dengan kepemilikan MCK sendiri. Pola ini digunakan agar nilai kriteria dapat diinterpretasikan secara konsisten dalam metode TOPSIS.

Tidak semua kriteria memiliki arah preferensi yang sama. Penghasilan orang tua serta luas tanah dan bangunan diperlakukan sebagai kriteria *cost* karena nilai yang lebih rendah menunjukkan kondisi yang lebih layak untuk dibantu. Sebaliknya, status DTKS, jumlah tanggungan, sumber listrik, sumber air, MCK, status orang tua, pekerjaan orang tua, dan prestasi diperlakukan sebagai *benefit* karena skor yang lebih tinggi menunjukkan prioritas penerimaan yang lebih besar setelah *encoding*.

2.3. Pembobotan Entropy

Pembobotan kriteria dilakukan menggunakan metode entropi untuk memperoleh bobot objektif berdasarkan variasi informasi pada data. Kriteria dengan variasi data yang lebih besar memiliki nilai diversifikasi yang lebih tinggi, sehingga bobotnya lebih besar. Pendekatan ini dipilih agar bobot tidak sepenuhnya bergantung pada penilaian subjektif pengambil keputusan. Secara umum, nilai proporsi p_{ij} dihitung dari nilai alternatif ke- i pada kriteria ke- j , kemudian nilai *entropy* dan diversifikasi ditentukan menggunakan Persamaan (1) sampai Persamaan (3).

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m (P_{ij} \ln P_{ij}) \quad (1)$$

$$d_j = 1 - E_j \quad (2)$$

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad (3)$$

Nilai w_j merupakan bobot akhir kriteria ke- j dan jumlah seluruh bobot sama dengan satu. Hasil pembobotan menunjukkan bahwa Status DTKS, Sumber Listrik, MCK, Kepemilikan Rumah, dan Luas Tanah merupakan beberapa kriteria dengan kontribusi terbesar dalam perhitungan. Kriteria Jenis Kelamin memperoleh bobot nol karena variasi datanya sangat rendah sehingga tidak membedakan alternatif secara signifikan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria dan bobot entropy

Kode	Kriteria	Jenis	Bobot
C1	Status DTKS	Benefit	0,139851
C2	Jenis Kelamin	Benefit	0,000000
C3	Pekerjaan Ayah	Benefit	0,005958
C4	Penghasilan Ayah	Cost	0,085910
C5	Status Ayah	Benefit	0,063130
C6	Pekerjaan Ibu	Benefit	0,013255
C7	Penghasilan Ibu	Cost	0,006688
C8	Status Ibu	Benefit	0,043481
C9	Jumlah Tanggungan	Benefit	0,021418
C10	Kepemilikan Rumah	Benefit	0,102434
C11	Sumber Listrik	Benefit	0,136085
C12	Luas Tanah	Cost	0,099132
C13	Luas Bangunan	Cost	0,071199
C14	Sumber Air	Benefit	0,017093
C15	MCK	Benefit	0,126649
C16	Prestasi	Benefit	0,067716

2.4. Perhitungan TOPSIS

Metode TOPSIS diawali dengan penyusunan matriks keputusan X yang berisi nilai setiap alternatif untuk setiap kriteria. Matriks keputusan kemudian dinormalisasi menggunakan normalisasi vektor agar setiap kriteria berada pada skala yang sebanding. Rumus normalisasi TOPSIS ditunjukkan pada Persamaan (4).

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (4)$$

Nilai normalisasi r_{ij} kemudian dikalikan dengan bobot kriteria w_j untuk membentuk matriks normalisasi terbobot v_{ij} , sebagaimana ditunjukkan pada Persamaan (5). Matriks ini menjadi dasar untuk menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

$$v_{ij} = r_{ij} \times w_j \quad (5)$$

Solusi ideal positif A+ merupakan nilai terbaik dari setiap kriteria, sedangkan solusi ideal negatif A- merupakan nilai terburuk dari setiap kriteria. Untuk kriteria benefit, nilai maksimum menjadi solusi ideal positif dan nilai minimum menjadi solusi ideal negatif. Untuk kriteria cost, nilai minimum menjadi solusi ideal positif, sedangkan nilai maksimum menjadi solusi ideal negatif. Jarak setiap alternatif terhadap solusi ideal dihitung menggunakan jarak *Euclidean*. Nilai preferensi akhir dihitung menggunakan Persamaan (6).

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (6)$$

Nilai V_i berada pada rentang 0 sampai 1. Semakin besar nilai V_i , semakin dekat alternatif tersebut dengan solusi ideal positif dan semakin layak alternatif tersebut direkomendasikan sebagai penerima beasiswa. Seluruh alternatif kemudian diurutkan berdasarkan nilai preferensi tertinggi hingga terendah.

2.5. Evaluasi Kinerja

Evaluasi kinerja dilakukan dengan membandingkan hasil TOPSIS dengan data aktual penerimaan beasiswa. Pertama, persentase kesesuaian keputusan dihitung dengan mengambil N alternatif teratas hasil TOPSIS, dengan N merupakan jumlah penerima aktual. Alternatif hasil TOPSIS kemudian dibandingkan dengan daftar penerima aktual untuk memperoleh jumlah data yang saling beririsan. Pendekatan evaluasi semacam ini penting karena beberapa penelitian MCDM telah menunjukkan bahwa akurasi keputusan perlu diuji terhadap keputusan nyata, bukan hanya berdasarkan nilai preferensi [11] [12].

Kedua, *Spearman Rank Correlation* digunakan untuk mengukur hubungan antara peringkat hasil TOPSIS dan peringkat berdasarkan data aktual. Metode ini dipilih karena sesuai untuk membandingkan dua urutan peringkat tanpa mensyaratkan distribusi normal. Nilai koefisien yang mendekati satu menunjukkan hubungan positif yang kuat antara kedua peringkat tersebut. Evaluasi berbasis ranking juga relevan karena keluaran utama TOPSIS adalah urutan prioritas alternatif, bukan sekadar klasifikasi diterima atau tidak diterima.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian disajikan berdasarkan tahapan pengolahan data, pembobotan kriteria, pemeringkatan alternatif, dan evaluasi terhadap keputusan aktual. Pembahasan difokuskan pada kontribusi masing-

masing tahapan terhadap objektivitas penentuan penerima beasiswa.

3.1. Hasil *Preprocessing* Data

Dataset awal terdiri atas 940 pendaftar dengan 20 atribut. Atribut tersebut mencakup nomor pendaftaran, nama siswa, status DTKS, nomor KIP, jenis kelamin, pekerjaan ayah, penghasilan ayah, status ayah, pekerjaan ibu, penghasilan ibu, status ibu, jumlah tanggungan, kepemilikan rumah, sumber listrik, luas tanah, luas bangunan, sumber air, MCK, prestasi, dan status beasiswa. Setelah *cleaning*, atribut identitas yang tidak digunakan sebagai kriteria dipisahkan dari matriks keputusan dan digunakan untuk membentuk ID alternatif.

Proses *encoding* mengubah seluruh nilai kategorikal menjadi skala numerik sehingga dapat dibentuk matriks keputusan berukuran 940 x 16. Transformasi tersebut mempertahankan makna setiap kategori dengan memberi skor sesuai tingkat kebutuhan calon penerima. Hasil ini memastikan bahwa normalisasi dan pembobotan TOPSIS dilakukan pada data yang konsisten dan dapat dibandingkan.

Hasil *cleaning* menunjukkan bahwa seluruh data yang digunakan dalam proses perhitungan memiliki jumlah data yang lengkap. Proses *encoding* mengubah setiap atribut kategorikal menjadi nilai numerik. Dengan demikian, seluruh kriteria dapat dihitung dalam bentuk matriks keputusan. Data hasil *encoding* menjadi dasar untuk menghitung normalisasi, matriks normalisasi terbobot, solusi ideal, jarak solusi, nilai preferensi, dan peringkat alternatif.

3.2. Hasil Pembobotan dan Solusi Ideal

Berdasarkan Tabel 2, bobot terbesar terdapat pada Status DTKS sebesar 0,139851, Sumber Listrik sebesar 0,136085, MCK sebesar 0,126649, Kepemilikan Rumah sebesar 0,102434, dan Luas Tanah sebesar 0,099132. Kelima kriteria tersebut memiliki variasi informasi yang relatif besar sehingga memberikan kontribusi signifikan dalam perhitungan. Bobot status DTKS yang tinggi menunjukkan bahwa keterdataan pada basis data kesejahteraan menjadi faktor pembeda yang penting dalam proses seleksi. Bobot Sumber Listrik dan MCK juga menunjukkan bahwa akses terhadap fasilitas dasar rumah tangga berpengaruh signifikan terhadap prioritas penerimaan.

Sebaliknya, Jenis Kelamin memiliki bobot nol karena nilai kriteria tidak memiliki variasi yang memadai untuk membedakan alternatif. Kriteria dengan bobot kecil bukan berarti tidak relevan secara konseptual, tetapi pada dataset ini kontribusi informasinya rendah. Penggunaan *entropy* membantu menyesuaikan bobot dengan karakteristik data yang tersedia sehingga proses penilaian menjadi lebih objektif.

Setelah bobot diperoleh, matriks normalisasi terbobot digunakan untuk menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Pada kriteria benefit, nilai terbesar

menjadi representasi kondisi paling layak, sedangkan pada kriteria cost, nilai terkecil menjadi representasi kondisi paling layak. Dengan mekanisme ini, TOPSIS mampu memperhitungkan perbedaan arah preferensi antarkriteria secara simultan.

3.3. Hasil Perankingan TOPSIS

Perhitungan TOPSIS menghasilkan nilai jarak D^+ dan D^- untuk setiap alternatif. Alternatif dengan nilai D^+ kecil dan D^- besar memperoleh nilai preferensi yang tinggi. Nilai preferensi tersebut kemudian diurutkan untuk menentukan prioritas calon penerima beasiswa. Peringkat teratas hasil TOPSIS ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Peringkat teratas hasil TOPSIS

Rank	Nama Alternatif	V_i
1	AHMAD NURSAHID	0,844501
2	SINDY SETYORINI	0,844501
3	DODI KURNIAWAN	0,737767
4	BAGAS RIANGGI	0,737767
5	ELI KRISTIANINGSIH	0,737336
6	AGUS MUNAWAROH	0,737336
7	AHMAD SYAFANDI	0,737217
8	MUHAMMAD LABIB MUFLIH	0,737217
9	PAULA ELI	0,736927
10	INDAH PRAISTIAWATI	0,736927

Tabel 3 menunjukkan bahwa alternatif pada peringkat teratas memiliki nilai preferensi paling tinggi karena posisinya paling dekat dengan solusi ideal positif. Beberapa alternatif dapat memperoleh nilai preferensi yang sama karena memiliki kombinasi nilai kriteria yang identik setelah proses *encoding* dan pembobotan. Hal ini menunjukkan bahwa TOPSIS dapat menghasilkan prioritas yang terukur, tetapi data dengan profil kriteria yang sama tetap dapat menghasilkan skor yang sama.

Hasil peringkat juga menunjukkan bahwa kriteria dengan bobot besar berperan dominan dalam membentuk nilai preferensi. Kandidat yang memiliki status DTKS, keterbatasan fasilitas dasar, atau kondisi tempat tinggal yang lebih membutuhkan bantuan cenderung mendapatkan prioritas yang lebih tinggi. Pola ini sesuai dengan tujuan Beasiswa KIP yang menekankan keberpihakan terhadap mahasiswa dengan keterbatasan ekonomi.

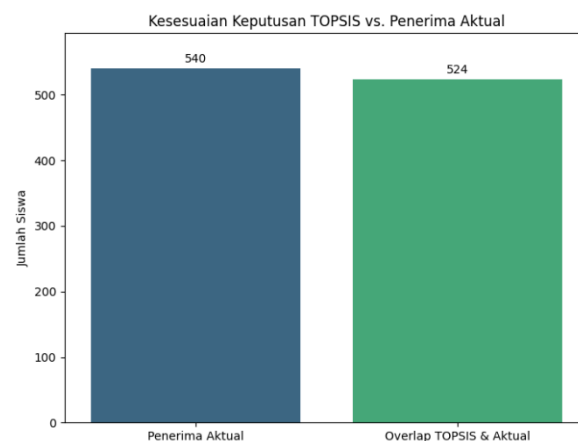
3.4. Evaluasi Kesesuaian Keputusan

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan N alternatif teratas hasil TOPSIS dengan data aktual penerima beasiswa. Jumlah penerima aktual dalam dataset adalah 540 mahasiswa. Dari jumlah tersebut, sebanyak 524 mahasiswa juga termasuk dalam rekomendasi TOPSIS. Ringkasan hasil evaluasi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil evaluasi kinerja

Parameter	Nilai
Jumlah pendaftar	940
Jumlah penerima aktual (N)	540
Jumlah <i>overlap</i> TOPSIS dan aktual	524
Persentase kesesuaian keputusan	97,04%
Koefisien Spearman (ρ)	0,8479935784
p -value	7,293104291341098e-261

Berdasarkan penjelasan tabel di atas, didapatkan bahwasanya TOPSIS mampu merepresentasikan sebagian besar keputusan aktual. Terdapat 16 penerima aktual yang tidak masuk ke dalam kelompok rekomendasi teratas; konsekuensinya, terdapat jumlah alternatif yang sama dari kelompok nonpenerima yang masuk ke dalam rekomendasi. Sebagaimana dapat kita lihat perbandingannya pada gambar berikut:



Gambar 2. Perbandingan penerima aktual dan kesesuaian TOPSIS

Gambar 2 menunjukkan perbandingan antara jumlah penerima aktual dan jumlah penerima yang sesuai dengan hasil rekomendasi metode TOPSIS. Terlihat bahwa dari total 540 penerima aktual, sebanyak 524 di antaranya juga direkomendasikan oleh metode TOPSIS. Selisih yang sangat kecil antara kedua nilai tersebut memperkuat hasil perhitungan sebelumnya bahwa tingkat kesesuaian keputusan mencapai 97,04%.

Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa penelitian seleksi beasiswa yang melaporkan akurasi di bawah atau sekitar 90%. Misalnya, penggunaan AHP-VIKOR pada seleksi KIP memperoleh akurasi 87% [3], sedangkan perbandingan SAW dan TOPSIS pada data beasiswa menunjukkan akurasi TOPSIS sebesar 60% pada skenario pengujian tertentu [8]. Penelitian lain pada sistem kandidat penerima Program Indonesia Pintar juga menunjukkan bahwa sistem MCDM dapat mencapai performa di atas 90% ketika kriteria dan bobotnya dirancang secara sistematis [12] [13].

Nilai koefisien *Spearman* sebesar 0,8479 menunjukkan hubungan positif yang sangat kuat antara peringkat TOPSIS dan peringkat aktual. Nilai p -value yang

sangat kecil menunjukkan bahwa hubungan tersebut signifikan secara statistik. Artinya, semakin tinggi peringkat kandidat menurut TOPSIS, semakin besar kecenderungannya untuk sesuai dengan kelompok penerima yang sebenarnya. Hasil ini penting karena TOPSIS menghasilkan peringkat, sehingga evaluasi yang hanya menggunakan persentase kesesuaian belum cukup untuk menilai kualitas urutan prioritas.

Temuan ini memperkuat bahwa evaluasi berbasis korelasi peringkat perlu disertakan dalam penelitian SPK beasiswa. Beberapa penelitian sebelumnya masih berfokus pada penentuan alternatif terbaik tanpa mengukur konsistensi peringkat terhadap data aktual. Dalam konteks bantuan pendidikan, konsistensi peringkat sangat penting karena kuota beasiswa biasanya terbatas dan perbedaan posisi kandidat dapat memengaruhi keputusan akhir. Penelitian terkait klasifikasi penerima KIP juga menunjukkan bahwa teknik evaluasi dapat memengaruhi interpretasi kinerja sistem [14].

3.5. Pembahasan

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa TOPSIS dengan pembobotan *entropy* dapat menghasilkan rekomendasi yang sangat dekat dengan data aktual. Keunggulan utama pendekatan ini adalah proses perhitungannya yang transparan. Setiap alternatif dinilai berdasarkan kriteria yang jelas, bobot yang dihitung berdasarkan data, serta jaraknya terhadap solusi ideal. Dengan demikian, pengelola beasiswa dapat menelusuri alasan mengapa sebuah alternatif memperoleh prioritas tinggi atau rendah.

Penggunaan bobot *entropy* memberikan kontribusi penting karena bobot tidak ditentukan hanya berdasarkan asumsi. Kriteria yang lebih bervariasi dalam dataset memperoleh bobot yang lebih besar sehingga lebih mampu membedakan kandidat. Hal ini berbeda dengan pembobotan yang sama rata, yang dapat menurunkan sensitivitas model terhadap kriteria yang penting. Walaupun demikian, pembobotan *entropy* tetap perlu dikombinasikan dengan pertimbangan kebijakan agar bobot yang dihasilkan tetap sesuai dengan tujuan program beasiswa.

Dalam konteks implementasi, hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis aplikasi. Sistem tersebut dapat menerima data pendaftar, melakukan preprocessing, menghitung bobot, melakukan TOPSIS, kemudian menampilkan ranking serta evaluasi kesesuaian. Sistem semacam ini tidak menggantikan keputusan pengelola beasiswa, tetapi membantu menyediakan rekomendasi awal yang lebih objektif, transparan, dan konsisten.

Keterbatasan penelitian terletak pada penggunaan satu dataset dan satu metode utama. Atribut yang tersedia juga hanya mencakup data yang tercatat dalam dataset. Faktor lain, seperti verifikasi lapangan, kelengkapan dokumen, wawancara, atau kebijakan khusus institusi,

belum dimasukkan ke dalam model. Oleh sebab itu, hasil TOPSIS sebaiknya digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan, bukan sebagai satu-satunya dasar penetapan penerima. Penelitian lanjutan dapat membandingkan TOPSIS dengan metode lain seperti, MOORA, VIKOR, CoCoSo, atau model *machine learning*, untuk memperoleh gambaran performa yang lebih komprehensif [15].

3.6. Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Untuk memperjelas posisi hasil penelitian, dilakukan perbandingan ringkas dengan beberapa penelitian terkait seleksi beasiswa dan sistem pendukung keputusan multikriteria. Perbandingan ini tidak dimaksudkan sebagai komparasi langsung karena dataset, jumlah alternatif, kriteria, dan metode evaluasi pada setiap penelitian berbeda. Namun, ringkasan tersebut dapat menunjukkan bahwa hasil TOPSIS pada penelitian ini memiliki performa yang kompetitif dalam konteks kesesuaian dengan data aktual.

Tabel 5. Perbandingan hasil dengan penelitian terdahulu

Studi	Metode	Hasil utama
Winarno et al. [3]	AHP-VIKOR	Akurasi seleksi KIP sebesar 87%
Anggrawan et al. [4]	AHP-MOORA	Akurasi rekomendasi beasiswa sebesar 94,07%
Sari et al. [8]	SAW dan TOPSIS	Akurasi TOPSIS sebesar 60% pada data uji
Supriyanta et al. [12]	MCDM beasiswa SIP	Akurasi tahunan berada di atas 90%
Penelitian ini	Entropy-TOPSIS	Kesesuaian keputusan 97,04% dan Spearman 0,8479

Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil penelitian ini berada pada tingkat kesesuaian yang tinggi dibandingkan dengan studi terkait. Perbedaan hasil dapat dipengaruhi oleh karakteristik dataset dan cara penentuan bobot. Pada penelitian ini, bobot *entropy* menyesuaikan pengaruh kriteria berdasarkan variasi data, sedangkan beberapa penelitian lain menggunakan kombinasi metode subjektif dan objektif. Dengan demikian, kelebihan utama penelitian ini adalah integrasi TOPSIS dengan evaluasi aktual yang dapat menunjukkan tingkat kesesuaian keputusan secara langsung.

Meskipun nilai kesesuaiannya tinggi, hasil penelitian tetap harus dipahami sebagai sistem pendukung keputusan. Keputusan akhir penerima beasiswa dapat mempertimbangkan validasi administrasi, verifikasi lapangan, serta kebijakan institusi. Oleh karena itu, model yang dihasilkan lebih tepat digunakan sebagai rekomendasi awal yang membantu pengelola beasiswa menyaring kandidat dengan lebih cepat dan lebih transparan.

4. Kesimpulan

Metode TOPSIS dengan pembobotan *entropy* dapat diterapkan untuk membantu menentukan kelayakan penerima Beasiswa KIP secara objektif dan sistematis berdasarkan enam belas kriteria sosial ekonomi dan prestasi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa metode ini

mampu merekomendasikan 524 dari 540 penerima aktual dengan persentase kesesuaian keputusan sebesar 97,04%. Analisis *Spearman Rank Correlation* menghasilkan koefisien sebesar 0,8479 dengan p-value yang sangat kecil, sehingga peringkat TOPSIS memiliki hubungan yang sangat kuat dan signifikan dengan data aktual. Hasil tersebut menunjukkan bahwa TOPSIS layak digunakan sebagai pendekatan pendukung keputusan dalam proses seleksi beasiswa KIP agar lebih terukur dan tepat sasaran. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan variasi data, menguji metode MCDM lainnya, serta mengembangkan sistem berbasis aplikasi agar proses seleksi dapat diterapkan secara langsung oleh pengelola beasiswa.

Daftar Rujukan

- [1] Wulandari, P. W., Arif, S. N., and Gunawan, R., 2026, Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Masyarakat Yang Layak Menerima Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) Menggunakan Metode Combined Compromise Solution (CoCoSo), 5.
- [2] Taherdoost, H., and Madanchian, M., 2023, Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Methods and Concepts. *Encyclopedia*, 3(1), pp. 77-87. doi: <https://doi.org/10.3390/encyclopedia3010006>.
- [3] Winarno, E., Prasetyo, A., and Wijayanto, A., 2023, Decision Support System for Indonesia Smart Card (KIP) Scholarship Selection Using the AHP and VIKOR Method Integrated with E KTP. *E3S Web of Conferences*, 448, pp. 1-10. doi: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344802035>.
- [4] Anggrawan, A., Mayadi, Satria, C., and Putra, L. G. R., 2022, Scholarship Recipients Recommendation System Using AHP and Moora Methods. *International Journal of Intelligent Engineering and Systems*, 15(2), pp. 260-275. doi: <https://doi.org/10.22266/ijies2022.0430.24>.
- [5] Julian, K. R., and Tedjabuwana, R., 2025, Penyamaran Status Sosial dalam Pemanfaatan Beasiswa KIP-K. *Wajah Hukum*, 9(2), p. 512. doi: <https://doi.org/10.33087/wjh.v9i2.1842>.
- [6] Liu, J., Song, Z., Xie, Y., and Zhang, Z., 2025, Enhancing Management Strategy Evaluation: Implementation of a TOPSIS-Based Multi-Criteria Decision-Making Framework for Harvest Control Rules. *Fishes*, 10(4). doi: <https://doi.org/10.3390/fishes10040140>.
- [7] Setiawansyah, 2026, Comparative Analysis of CODAS, TOPSIS, and COCOSO Methods Using Objective Weighting in Multi-Criteria Decision Support Systems, 5, pp. 25-45.
- [8] Sari, W. E., B, M., and Rani, S., 2021, Perbandingan Metode SAW dan TOPSIS pada Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 10(1), pp. 52-58. doi: <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v10i1.1027>.
- [9] Rahayu, I. P., Wijayanto, H., and Husodo, A. Y., 2026, Multi-Criteria Decision Making in KIP-K Scholarship Selection Using AHP, TOPSIS, and Skyline Query. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(12), pp. 1292-1303. doi: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i12.12032>.
- [10] Alam, S., and Suryani, S., 2024, Komparasi Metode Multi-Criteria Decision Making dalam Penentuan Penerima Beasiswa. *Digital Transformation Technology*, 4(1), pp. 558-568. doi: <https://doi.org/10.47709/digitech.v4i1.4390>.
- [11] Liga Mayola, Guswandi, D., Safitri, W., Hafiz, M., and Yuhandri, M., 2023, Perbandingan Tingkat Akurasi SAW-TOPSIS dalam Penilaian Kelayakan Proposal. *Jurnal KomtekInfo*, 10, pp. 101-108. doi: <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v10i3.415>.
- [12] Supriyanta, Sutanto, Y., Susilo, D., Setyadi, H. A., and Syukron, A., 2025, Multi-Criteria Decision Making Method for Developing Smart Indonesia Program Scholarship Recipient Candidate System. *International Journal on Informatics Visualization*, 9(6), pp. 2510-2518. doi: <https://doi.org/10.62527/joiv.9.6.3706>.
- [13] Septiana, Y., Nuraeni, F., and Anisa, K., 2022, Decision Support System for The Program Indonesia Pintar Scholarship Using Simple Additive Weighting Method. *Sinkron*, 7(4), pp. 2311-2316. doi: <https://doi.org/10.33395/sinkron.v7i4.11786>.
- [14] Tempola, F., Rosihan, R., and Adawiyah, R., 2021, Holdout Validation for Comparison Classification Naive Bayes and KNN of Recipient Kartu Indonesia Pintar. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1125(1), 012041. doi: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1125/1/012041>.
- [15] Kristania, Y. M., 2023, Penerapan Combined Compromise Solution Method Dalam Penentuan Penerima Beasiswa. *CHAIN: Journal of Computer Technology, Computer Engineering, and Informatics*, 1(2), pp. 44-55. doi: <https://doi.org/10.58602/chain.v1i2.27>.