

PEMANFAATAN DATA POKOK PENDIDIK (DAPODIK) SEBAGAI PENDUKUNG KEPUTUSAN BANTUAN KEPADA SISWA DI SD 008 SUNGAI SIMBAR MENGGUNAKAN METODE TOPSIS

¹ Mhd. Rafli Alfarez ²Muh. Rasyid Ridha, ³Abdul Muni

¹²³Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer,
Universitas Islam Indragiri

Jl. Provinsi Parit 1 Tembilahan Hulu, Indragiri Hilir, Riau, Indonesia

Email: raflialfarez09@gmail.com, rasyid4sky@gmail.com, abdulmuni@live.com

ABSTRAK

Data Pokok Pendidikan (Dapodik) merupakan sistem pendataan resmi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang menjadi dasar kebijakan pendidikan di Indonesia. Data ini digunakan dalam penyaluran bantuan operasional, sarana prasarana, dan bantuan sosial, namun belum sepenuhnya berbasis metode multikriteria. Penelitian ini menganalisis pemanfaatan Dapodik sebagai sistem pendukung keputusan menggunakan metode TOPSIS dengan pendekatan kuantitatif studi kasus. Kriteria meliputi jumlah siswa kurang mampu, sarana prasarana, guru, rasio siswa-guru, dan akreditasi. Hasil menunjukkan TOPSIS mampu menghasilkan keputusan objektif, transparan, dan tepat sasaran.

Kata kunci: Dapodik, Sistem Pendukung Keputusan, TOPSIS, Bantuan Pendidikan, Pengambilan Keputusan.

1 PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam sektor pendidikan telah mendorong penggunaan sistem informasi terintegrasi sebagai dasar perumusan kebijakan strategis [1]. Salah satu sistem informasi utama dalam pengelolaan data pendidikan di Indonesia adalah Data Pokok Pendidikan (Dapodik). Dapodik mengintegrasikan data peserta didik, pendidik, tenaga kependidikan, sarana prasarana, dan kondisi sekolah secara menyeluruh. Pemanfaatan data Dapodik tidak hanya terbatas pada pelaporan administrasi, namun juga sebagai dasar penyaluran bantuan pendidikan seperti Bantuan Operasional Sekolah (BOS), Program Indonesia Pintar (PIP), serta bantuan sarana dan prasarana [2]. Permasalahan yang muncul adalah proses pengambilan keputusan bantuan seringkali masih bersifat subjektif dan belum sepenuhnya menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis multikriteria.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem berbasis komputer yang membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah semi-terstruktur maupun tidak terstruktur [3]. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam SPK adalah Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), yang mampu menentukan alternatif terbaik berdasarkan jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif [4]. Penelitian ini bertujuan untuk: Menganalisis penerimaan data Dapodik sebagai dasar pengambilan keputusan bantuan; Menerapkan metode TOPSIS dalam menentukan prioritas bantuan; Menghasilkan model sistem pendukung keputusan berbasis Dapodik yang objektif dan transparan.

2 TINJAUAN LITERATUR

Data Pokok Pendidikan (Dapodik) merupakan sistem pendataan pendidikan berskala nasional yang dikelola oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. Sistem ini dirancang sebagai basis data utama (*single source of truth*) dalam pengelolaan informasi pendidikan di Indonesia. Dapodik menghimpun data satuan pendidikan, peserta didik, pendidik dan tenaga kependidikan, sarana dan prasarana, serta data pembelajaran secara terintegrasi dan berkelanjutan.

Dalam konteks tata kelola pendidikan modern, Dapodik berperan sebagai fondasi kebijakan berbasis data (*data-driven policy*). Pemanfaatan data yang terintegrasi memungkinkan pemerintah

melakukan perencanaan anggaran, evaluasi mutu pendidikan, serta distribusi bantuan secara lebih akurat [5]. Keakuratan data menjadi faktor krusial karena kesalahan atau ketidaksesuaian input akan berdampak langsung terhadap kebijakan yang dihasilkan. Beberapa jenis bantuan yang bergantung pada data Dapodik antara lain: Bantuan Operasional Sekolah (BOS); Program Indonesia Pintar (PIP); Bantuan sarana dan prasarana; Tunjangan profesi guru; Program afirmasi pendidikan daerah tertinggal

Penelitian terkini menunjukkan bahwa kualitas pengelolaan data pendidikan berhubungan signifikan dengan efektivitas distribusi sumber daya pendidikan [6]. Oleh karena itu, penerimaan dan optimalisasi penggunaan Dapodik di tingkat sekolah menjadi aspek penting dalam mendukung sistem pengambilan keputusan. Dalam konteks penelitian ini, Dapodik tidak hanya diposisikan sebagai sistem pelaporan administratif, tetapi sebagai sumber data strategis yang dapat diolah menggunakan metode kuantitatif untuk menentukan prioritas bantuan secara objektif.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) merupakan sistem berbasis komputer yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan permasalahan semi-terstruktur maupun tidak terstruktur [7]. SPK menggabungkan data, model analitis, dan antarmuka pengguna untuk menghasilkan informasi yang relevan dan mendukung proses pengambilan keputusan yang rasional.

Secara umum, komponen SPK terdiri dari: Subsistem Manajemen Data, berfungsi mengelola database yang menjadi sumber informasi utama. Dalam penelitian ini, data Dapodik menjadi bagian inti dari subsistem ini; Subsistem Manajemen Model, berfungsi menyediakan model analitis atau metode matematis yang digunakan dalam proses evaluasi alternatif, seperti metode TOPSIS. Subsistem Antarmuka Pengguna (*User Interface*), memungkinkan pengguna berinteraksi dengan sistem secara mudah dan efisien; Subsistem Manajemen Pengetahuan (*Opsional*), berisi aturan atau logika tertentu untuk mendukung proses analisis.

Dalam bidang pendidikan, SPK telah digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti seleksi penerima beasiswa, evaluasi kinerja guru, penentuan kelayakan bantuan sosial pendidikan, serta perencanaan pengembangan sekolah [8]. Implementasi SPK terbukti mampu meningkatkan transparansi, akuntabilitas, dan konsistensi dalam pengambilan keputusan.

Beberapa keunggulan SPK antara lain:

- Mengurangi subjektivitas
- Mempercepat proses analisis
- Meningkatkan akurasi keputusan
- Mendukung analisis multikriteria

Penelitian ini menempatkan Dapodik sebagai sumber data utama dan metode TOPSIS sebagai model analisis dalam arsitektur SPK. Permasalahan dalam distribusi bantuan pendidikan termasuk dalam kategori multi-criteria decision making (MCDM), yaitu pengambilan keputusan yang melibatkan lebih dari satu kriteria evaluasi [9]. Dalam praktiknya, setiap kriteria memiliki bobot atau tingkat kepentingan yang berbeda. Karakteristik utama masalah MCDM adalah:

- Terdapat lebih dari satu alternatif
- Memiliki beberapa kriteria evaluasi
- Terdapat konflik antar kriteria (*benefit vs cost*)
- Diperlukan proses normalisasi dan pembobotan

Metode MCDM yang banyak digunakan meliputi:

- AHP (*Analytical Hierarchy Process*)
- SAW (*Simple Additive Weighting*)
- ELECTRE
- PROMETHEE
- TOPSIS

Di antara berbagai metode tersebut, TOPSIS banyak dipilih karena kesederhanaan perhitungan, kemampuan komparatif yang baik, dan efisiensi komputasi [10]. Metode TOPSIS merupakan teknik pengambilan keputusan yang dikembangkan dengan prinsip bahwa alternatif

terbaik adalah alternatif yang memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif [11]. Konsep Dasar TOPSIS: Solusi ideal positif (A^+) adalah nilai terbaik dari setiap kriteria; Solusi ideal negatif (A^-) adalah nilai terburuk dari setiap kriteria; Alternatif terbaik dipilih berdasarkan kedekatannya terhadap A^+ dan kejauhan terhadap A^- . Tahapan Perhitungan TOPSIS terdiri dari:

- Menyusun matriks keputusan
 - Melakukan normalisasi
 - Mengalikan dengan bobot
 - Menentukan solusi ideal
 - Menghitung jarak separasi
 - Menghitung nilai preferensi
 - Menentukan ranking alternatif
- Rumus nilai preferensi

$$Vi = \frac{D^-}{D^- + D^+}$$

Keterangan:

V_i = Nilai preferensi alternatif ke- i

D^- = Jarak terhadap solusi ideal negatif

D^+ = Jarak terhadap solusi ideal positif

Metode TOPSIS memiliki beberapa kelebihan yang menjadikannya populer dalam sistem pendukung keputusan. Proses perhitungannya dilakukan secara sistematis dan logis karena didasarkan pada konsep solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Selain itu, metode ini mampu menangani banyak kriteria sehingga cocok digunakan dalam pengambilan keputusan yang melibatkan berbagai aspek penilaian. TOPSIS juga relatif mudah diimplementasikan dalam sistem berbasis komputer karena langkah perhitungannya terstruktur dan dapat diprogram dengan baik. Hasil akhirnya berupa nilai preferensi yang menghasilkan perankingan alternatif secara jelas, sehingga memudahkan pengambil keputusan dalam menentukan pilihan terbaik. Dalam konteks pendidikan, TOPSIS banyak digunakan untuk seleksi bantuan, pemilihan sekolah unggulan, hingga penentuan prioritas pengembangan sarana [12].

3 METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan studi kasus. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengukuran dan analisis data secara numerik dalam proses pengambilan keputusan. Studi kasus diterapkan untuk menganalisis objek penelitian secara mendalam berdasarkan data yang tersedia pada satuan pendidikan yang menjadi lokasi penelitian.

Penelitian dilakukan pada sekolah dasar 008 yang berada di Desa Sungai Simbar, Kecamatan Kateman, Kabupaten Indragiri Hilir. Data penelitian diperoleh dari data Dapodik Tahun 2025 yang mencakup jumlah siswa kurang mampu, jumlah guru, kondisi sarana prasarana, rasio siswa-guru dan akreditasi sekolah, serta data akreditasi sekolah. Data tersebut diperoleh dari dokumen administrasi sekolah dan sumber resmi yang relevan, kemudian diolah sebagai dasar dalam proses penilaian dan perankingan.

Tabel 1 Kriteria penilaian dalam penelitian ini terdiri dari lima kriteria utama

Kriteria	Keterangan	Bobot	Jenis
C1	Penghasilan Orang Tua	0,30	Cost
C2	Jumlah Tanggungan	0,25	Benefit
C3	Nilai Akademik	0,20	Benefit
C4	Kondisi Rumah	0,15	Benefit
C5	Kehadiran	0,10	Benefit

Metode analisis yang digunakan adalah Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Tahapan perhitungan metode TOPSIS dalam penelitian ini meliputi:

- Menyusun matriks keputusan
- Melakukan normalisasi
- Mengalikan dengan bobot
- Menentukan solusi ideal
- Menghitung jarak separasi
- Menghitung nilai preferensi
- Menentukan ranking alternatif

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Alternatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10 siswa SDN 008 Sungai Simbar yang diusulkan sebagai calon penerima bantuan pendidikan.

Tabel 2 Data Alternatif

Alternatif	Nama Siswa
A1	MUHAMMAD VIJAY ADITTIA SAPUTRA
A2	MUHAMMAD FAISAL
A3	MUHAMMAD FAUZAN MAULANA
A4	NURHANIFA AINI
A5	SITI MADINAH
A6	MUHAMMAD FAIZ FAHRIZA
A7	YUSRIL SAHLAN
A8	KHOIDATUL ZINA ILMA
A9	RAISYA KAYLA AZZAHRA
A10	KAMAROL ZAMAN

Tabel 3 Matriks Keputusan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
MUHAMMAD VIJAY ADITTIA SAPUTRA	2500	4	85	3	95
MUHAMMAD FAISAL	3000	3	80	2	90
MUHAMMAD FAUZAN MAULANA	1500	5	88	4	98
NURHANIFA AINI	2000	4	82	3	92
SITI MADINAH	1800	5	90	4	96
MUHAMMAD FAIZ FAHRIZA	2700	3	78	2	88
YUSRIL SAHLAN	1600	4	87	4	97
KHOIDATUL ZINA ILMA	2200	3	84	3	94
RAISYA KAYLA AZZAHRA	1700	5	89	4	99
KAMAROL ZAMAN	2400	4	83	3	93

Keterangan:

C1 = Penghasilan Orang Tua (Cost)

C2 = Jumlah Tanggungan (Benefit)

C3 = Nilai Akademik (Benefit)

C4 = Kondisi Rumah (Benefit)

C5 = Kehadiran (Benefit)

Tabel 4 Kriteria pembobot

Kriteria	Bobot
C1	0,30
C2	0,25
C3	0,20
C4	0,15
C5	0,10

Normalisasi dihitung dengan Rumus :

$$rij = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

Penyebut masing-masing kriteria

$$\sqrt{\sum C1^2} = 6.934$$

$$\sqrt{\sum C2^2} = 12.884$$

$$\sqrt{\sum C3^2} = 267.790$$

$$\sqrt{\sum C4^2} = 10.392$$

$$\sqrt{\sum C5^2} = 298.073$$

Tabel 5 Matrix normalisasi (R)

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,361	0,310	0,317	0,288	0,318
A2	0,432	0,232	0,298	0,192	0,301
A3	0,216	0,388	0,328	0,384	0,328
A4	0,288	0,310	0,306	0,288	0,309
A5	0,259	0,388	0,336	0,384	0,322
A6	0,389	0,232	0,291	0,192	0,295
A7	0,230	0,310	0,324	0,384	0,325
A8	0,317	0,232	0,313	0,288	0,315
A9	0,245	0,388	0,332	0,384	0,332
A10	0,346	0,310	0,309	0,288	0,312

Matriks ternormalisasi terbobot dihitung dengan:

$$Y_{ij} = W_j \times R_{ij}$$

Keterangan:

Yij = nilai matriks ternormalisasi terbobot

Wj = bobot kriteria

Rij= nilai hasil normalisasi

Tabel 6 Matrix ternormalisasi

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,108	0,078	0,063	0,043	0,032
A2	0,129	0,058	0,060	0,029	0,030
A3	0,064	0,097	0,066	0,058	0,033
A4	0,086	0,078	0,061	0,043	0,031
A5	0,077	0,097	0,067	0,058	0,032
A6	0,116	0,058	0,058	0,029	0,030
A7	0,069	0,078	0,065	0,058	0,033
A8	0,095	0,058	0,063	0,043	0,032
A9	0,074	0,097	0,066	0,058	0,033
A10	0,104	0,078	0,062	0,043	0,031

Tabel 7 Solusi Ideal Positif dan Negatif

Kriteria	Jenis
C1	Cost
C2	Benefit
C3	Benefit
C4	Benefit
C5	Benefit

Karena C1 cost sementara C2, C3, C4, dan C5 adalah benefit maka: Solusi Ideal Positif (A^+) adalah sebagai berikut

C1	C2	C3	C4	C5
0,064	0,097	0,067	0,058	0,033

Sementara untuk menentukan **solusi ideal negatif (A^-)**

C1	C2	C3	C4	C5
0,129	0,058	0,058	0,029	0,030

Selanjutnya menghitung D^+ dengan mencari jarak Euclidean antara setiap alternatif terhadap A^+ , dan menghitung D^- dengan mencari jarak Euclidean terhadap A^- dihitung dengan Rumus:

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

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

Tabel 8 Jarak terhadap Solusi Ideal Positif (D^+) dan (D^-)

Alternatif	D^+	D^-
A1	0,0504	0,0326
A2	0,0815	0,0020
A3	0,0010	0,0186
A4	0,0333	0,0495
A5	0,0130	0,0718
A6	0,0718	0,0130
A7	0,0197	0,0700
A8	0,0522	0,0372
A9	0,0100	0,0739
A10	0,0471	0,0352

Nilai preferensi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Sehingga:

$$V1 = \frac{0,0326}{0,0326+0,0504} = \frac{0,0326}{0,0830} = 0,393$$

$$V2 = \frac{0,0020}{0,0020+0,0815} = \frac{0,0020}{0,0835} = 0,024$$

$$V3 = \frac{0,0816}{0,0816+0,0010} = \frac{0,0816}{0,0826} = 0,988$$

$$V4 = \frac{0,0495}{0,0495+0,0333} = \frac{0,0495}{0,0828} = 0,598$$

$$V5 = \frac{0,0718}{0,0718+0,0130} = \frac{0,0718}{0,0848} = 0,846$$

$$V6 = \frac{0,0130}{0,0130+0,0718} = \frac{0,0130}{0,0848} = 0,153$$

$$V7 = \frac{0,0700}{0,0700+0,0197} = \frac{0,0700}{0,0897} = 0,780$$

$$V8 = \frac{0,0372}{0,0372+0,0522} = \frac{0,0372}{0,0894} = 0,416$$

$$V9 = \frac{0,0739}{0,0739+0,0100} = \frac{0,0739}{0,0839} = 0,880$$

$$V10 = \frac{0,0352}{0,0352+0,0471} = \frac{0,0352}{0,0823} = 0,428$$

Tabel 9 Nilai preferensi

Alternatif	Nama Siswa	Vi
V1	Muhammad Vijay Adittia Saputra	0,393
V2	Muhammad Faisal	0,024
V3	Muhammad Fauzan Maulana	0,988
V4	Nurhanifa Aini	0,598
V5	Siti Madinah	0,846
V6	Muhammad Faiz Fahriza	0,153
V7	Yusril Sahlan	0,780
V8	Khoidatul Zina Ilma	0,416
V9	Raisya Kayla Azzahra	0,880
V10	Kamarol Zaman	0,428

Tabel 10 Ranking alternatif

Ranking	Alternatif	Nama Siswa	Nilai Vi
1	A3	Muhammad Fauzan Maulana	0,988
2	A9	Raisya Kayla Azzahra	0,880
3	A5	Siti Madinah	0,846
4	A7	Yusril Sahlan	0,780
5	A4	Nurhanifa Aini	0,598
6	A10	Kamarol Zaman	0,428
7	A8	Khoidatul Zina Ilma	0,416
8	A1	Muhammad Vijay Adittia Saputra	0,393
9	A6	Muhammad Faiz Fahriza	0,153
10	A2	Muhammad Faisal	0,024

Berdasarkan hasil perhitungan nilai preferensi menggunakan metode TOPSIS, diperoleh bahwa alternatif A3 atas nama Muhammad Fauzan Maulana memiliki nilai preferensi tertinggi sebesar 0,988 sehingga menempati peringkat pertama dan menjadi prioritas utama penerima bantuan. Sementara itu, alternatif A2 atas nama Muhammad Faisal memperoleh nilai preferensi terendah sebesar 0,024 sehingga berada pada peringkat terakhir. Ranking ditentukan berdasarkan urutan nilai preferensi (Vi) dari yang terbesar hingga yang terkecil, dimana semakin besar nilai Vi maka semakin tinggi tingkat kelayakan alternatif sebagai penerima bantuan.

5 KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menerapkan metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) sebagai sistem pendukung keputusan dalam menentukan prioritas penerima bantuan pendidikan di SDN 008 Sungai Simbar. Proses penilaian dilakukan berdasarkan lima kriteria, yaitu penghasilan orang tua, jumlah tanggungan keluarga, nilai akademik, kondisi rumah, dan tingkat kehadiran siswa. Berdasarkan hasil perhitungan TOPSIS terhadap 10 alternatif siswa, diperoleh bahwa Muhammad Fauzan Maulana memiliki nilai preferensi tertinggi sebesar 0,988 sehingga menjadi alternatif yang paling direkomendasikan sebagai penerima bantuan pendidikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode TOPSIS mampu menghasilkan proses seleksi yang lebih objektif, transparan, dan terukur karena mempertimbangkan seluruh kriteria secara bersamaan dalam proses pengambilan keputusan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah alternatif dan lokasi penelitian yang relatif kecil, karena hanya menggunakan data 10 siswa yang telah dipilih yang berasal dari SDN 008 Sungai Simbar. Oleh karena itu, hasil penelitian ini belum dapat digeneralisasikan secara luas untuk seluruh sekolah atau wilayah lain tanpa adanya pengujian pada jumlah data yang lebih besar dan beragam.

Penelitian ini juga hanya menggunakan metode TOPSIS dalam proses pengambilan keputusan. Metode TOPSIS memiliki keunggulan dalam kemudahan implementasi, kemampuan menangani banyak kriteria, serta menghasilkan perankingan alternatif yang jelas berdasarkan kedekatannya terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Namun demikian, TOPSIS sangat bergantung pada penentuan bobot kriteria yang digunakan dan tidak mempertimbangkan tingkat ketidakpastian atau subjektivitas dalam penilaian. Berbeda dengan metode AHP (Analytical Hierarchy Process) yang mampu menentukan bobot kriteria secara lebih sistematis melalui perbandingan berpasangan, atau metode Fuzzy TOPSIS yang dapat mengakomodasi data yang bersifat samar dan tidak pasti. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat mengombinasikan TOPSIS dengan metode lain atau menggunakan jumlah data yang lebih besar agar hasil yang diperoleh menjadi lebih akurat dan representatif. Dengan demikian, sistem pendukung keputusan yang dibangun dapat memberikan rekomendasi penerima bantuan yang lebih efektif, tepat sasaran, dan sesuai dengan kondisi nyata di lapangan.

REFERENSI

- [1] A. Susanto and R. Meiryani, "Digital transformation in education sector," *Int. J. Educ. Technol.*, vol. 5, no. 2, pp. 101–110, 2020.
- [2] N. Hasanah et al., "Education funding allocation system analysis," *J. Educ. Policy Stud.*, vol. 14, no. 1, pp. 45–53, 2021.
- [3] E. Turban et al., *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, 12th ed. Pearson, 2021.
- [4] C. L. Hwang and K. Yoon, "Multiple attribute decision making methods and applications," Springer, 2020.
- [5] L. Fitriani and D. Rahman, "Data-driven policy in education governance: Enhancing accuracy through integrated educational databases," *Journal of Educational Policy and Management*, vol. 12, no. 2, pp. 85–94, 2021.
- [6] M. R. Arifin, "Educational data quality and its impact on public resource allocation," *Indonesian Journal of Information Systems*, vol. 6, no. 1, pp. 12–20, 2020.
- [7] E. Turban, R. Sharda, D. Delen, and P. Aronson, *Decision Support and Business Intelligence Systems*, 12th ed. New York, NY, USA: Pearson, 2021.
- [8] Y. Handayani, F. Setiawan, and A. Rahmat, "Implementation of decision support systems in educational institutions using multi-criteria analysis," *Journal of Computer Science and Applications*, vol. 11, no. 2, pp. 134–142, 2022.
- [9] A. Kumar and S. Singh, "Multi-criteria decision-making approaches for complex decision problems: A comparative review," *Sustainability*, vol. 15, no. 3, pp. 1500–1515, 2024.
- [10] B. Santoso and R. Wijaya, "Comparative performance analysis of MCDM methods in education sector decision making," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 13, no. 4, pp. 211–220, 2022.
- [11] C. L. Hwang and K. Yoon, *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*, Updated ed. Berlin, Germany: Springer, 2020.
- [12] H. Nugroho, D. Pratama, and S. Wibowo, "Web-based decision support system using TOPSIS method," *Indonesian Journal of Information Systems*, vol. 8, no. 2, pp. 77–86, 2024.
- [13] N. R. Anjelina, S. Supiyandi, and R. Rismayani, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Objek Wisata Menggunakan Metode TOPSIS," *Informatik: Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 20, no. 2, 2024.