

Penerapan Metode TOPSIS untuk Memilih Laptop Terbaik Sesuai Kebutuhan Konsumen

Dimas Ilham¹, Nabilla Eka Putri², Nabila Patricia³, Nadila Febriyanti Nst.⁴, Safrizal⁵

^{1,2,3,4}Program Studi Sistem Informasi, STMIK Kaputama, Kota Binjai, Indonesia

⁵Program Studi Manajemen Informatika, Politeknik Gihon, Kota Pematang Siantar, Indonesia

Email: 'dimasilham1616@gmail.com, 'nabillaekaputri14@gmail.com, 'nabilapatricia2017@gmail.com, 'nadfebri5@gmail.com, 'rizalsyl75@gmail.com

Submitted: 06/02/2025; Accepted: 22/04/2025; Published: 22/04/2025

Abstrak — Pemilihan laptop yang sesuai dengan kebutuhan konsumen merupakan proses yang kompleks dan memerlukan pendekatan yang sistematis, mengingat banyaknya alternatif serta variasi spesifikasi teknis yang tersedia di pasar. Penelitian ini bertujuan untuk membantu proses pengambilan keputusan secara objektif dengan menerapkan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Metode ini memungkinkan pemilihan alternatif terbaik berdasarkan kedekatannya terhadap solusi ideal. Kriteria yang digunakan dalam analisis mencakup kapasitas RAM, berat laptop, keberadaan layar IPS, merek prosesor (CPU Brand), serta jenis dan kapasitas SSD. Data yang dianalisis bersumber dari dataset publik yang tersedia di platform Kaggle, yang relevan untuk mengevaluasi berbagai alternatif laptop. Proses analisis mencakup tahapan normalisasi matriks keputusan, perhitungan solusi ideal positif dan negatif, hingga perhitungan nilai preferensi dari masing-masing alternatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laptop merek Toshiba (V8) memperoleh nilai preferensi tertinggi (1,0000), diikuti oleh Asus (V3) dan Lenovo (V6) sebagai peringkat kedua dan ketiga. Temuan ini menunjukkan bahwa metode TOPSIS efektif dalam mendukung pengambilan keputusan yang rasional, sistematis, dan dapat diaplikasikan dalam berbagai konteks pemilihan produk sejenis.

Kata kunci— TOPSIS, Pengambilan Keputusan, Pemilihan Laptop, Evaluasi Alternatif.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin pesat telah memberikan berbagai kemudahan dalam kehidupan manusia, termasuk dalam hal pemenuhan kebutuhan akan perangkat komputasi seperti laptop. Inovasi yang terus berkembang di sektor teknologi informasi mendorong produsen laptop untuk menghadirkan beragam produk yang menyesuaikan dengan preferensi dan kebutuhan konsumen yang dinamis. Akibatnya, pasar dipenuhi oleh berbagai pilihan laptop dengan spesifikasi dan harga yang sangat beragam [1].

Kondisi ini sering kali membuat konsumen kesulitan dalam menentukan pilihan yang tepat sesuai dengan kebutuhan dan anggaran yang dimiliki [2]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tidak jarang konsumen merasa tidak puas setelah membeli laptop karena kurangnya pertimbangan terhadap spesifikasi teknis yang relevan dengan kebutuhan mereka. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang sistematis dalam pengambilan keputusan untuk memilih laptop yang optimal berdasarkan sejumlah kriteria penting, seperti prosesor, ukuran layar, RAM, kapasitas penyimpanan, kartu grafis, daya tahan baterai, tipe, dan harga [3].

Dalam konteks inilah metode *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) menjadi relevan dan unggul dibandingkan dengan metode pengambilan keputusan lainnya [4]. TOPSIS memiliki keunggulan karena mampu memberikan hasil keputusan yang lebih objektif dengan cara menghitung kedekatan relatif setiap alternatif terhadap solusi ideal positif (terbaik) dan solusi ideal negatif (terburuk), kompromi antara kemudahan dan akurasi — cukup mudah diterapkan tetapi tetap memberikan hasil yang kuat, cocok untuk masalah dengan banyak kriteria kuantitatif, memberikan peringkat akhir yang jelas dan mudah diinterpretasikan. Dengan mempertimbangkan semua kriteria secara simultan dan memberikan peringkat berdasarkan kedekatan terhadap solusi ideal, metode ini memungkinkan konsumen untuk mendapatkan rekomendasi yang paling sesuai dengan kebutuhan dan keterbatasan yang dimiliki. Hal inilah yang menjadikan TOPSIS sebagai metode yang tepat untuk digunakan dalam permasalahan pemilihan laptop secara optimal. Berikut ini Tabel Perbandingan Metode Pengambilan Keputusan Multikriteria yang dijadikan pertimbangan dalam pemilihan metode TOPSIS:

Tabel 1. Perbandingan Metode Pengambilan Keputusan Multikriteria

No	Metode	Prinsip Utama	Kelebihan	Keterbatasan Dibanding TOPSIS
1	TOPSIS	Mengukur jarak terhadap solusi ideal positif dan negatif	- Memberikan hasil objektif - Memberikan peringkat akhir yang jelas	- Membutuhkan normalisasi data - Tidak cocok untuk data kualitatif tanpa konversi

2	SAW	Penjumlahan bobot nilai kriteria	- Sederhana dan mudah diterapkan	- Tidak mempertimbangkan solusi ideal - Rentan terhadap skala data
3	AHP	Perbandingan berpasangan antar kriteria dan alternatif	- Cocok untuk data kualitatif - Memungkinkan input subjektif pakar	- Rumit jika banyak kriteria/alternatif - Rentan inkonsistensi dan subjektivitas tinggi
4	Weighted Product	Perkalian nilai kriteria berbobot	- Sensitif terhadap perbedaan kecil antar alternatif	- Tidak mengukur jarak ke solusi ideal - Sulit diterapkan jika ada nilai nol
5	ELECTRE	Dominasi antar alternatif berdasarkan kelebihan dan kekurangan	- Cocok untuk keputusan tidak pasti - Mampu menangani ketidakseimbangan antar kriteria	- Tidak memberikan peringkat akhir yang jelas - Perhitungan kompleks
6	PROMETHEE	Preferensi berpasangan antar alternatif terhadap setiap kriteria	- Memberikan output visual - Analisis preferensi mendalam	- Sulit diterapkan tanpa pemahaman fungsi preferensi - Lebih kompleks daripada TOPSIS

II. METODE PENELITIAN

A. Pengumpulan Data

Pada bagian pengumpulan data, penelitian ini menggunakan dataset publik yang tersedia di platform Kaggle, yaitu Laptop Price Prediction Cleaned Dataset yang dapat diakses melalui tautan berikut:

<https://www.kaggle.com/datasets/gyanprakashkushwaha/laptop-price-prediction-cleaned-dataset/data>. Dataset ini dipilih karena menyediakan informasi yang relevan dan terstruktur mengenai spesifikasi laptop, yang sesuai untuk analisis dalam penelitian ini. Kriteria yang digunakan untuk pemilihan laptop mencakup RAM, berat, IPS (In-Plane Switching), merek prosesor (CPU Brand), dan kapasitas SSD [5]. Data dari dataset ini diolah lebih lanjut untuk memastikan bahwa setiap atribut yang digunakan sesuai dengan tujuan penelitian dan mendukung proses pengambilan keputusan.

B. Metode TOPSIS

TOPSIS, metode multi-kriteria, menggunakan minimalisasi jarak titik ideal dan terendah secara bersamaan untuk menemukan solusi dari himpunan alternatif. Ini dapat menggabungkan bobot relatif dari kriteria penting. Salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah MADM adalah "Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution" (TOPSIS). Metode ini didasarkan pada gagasan bahwa alternatif terpilih terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif [6].

Langkah-langkah penyelesaian metode TOPSIS akan dijelaskan secara rinci di bawah ini:

a. Menentukan Kriteria dan Rating Kecocokan

Langkah pertama adalah menetapkan kriteria-kriteria yang akan digunakan sebagai dasar dalam proses pengambilan keputusan, yakni C_i , serta menentukan sifat dari masing-masing kriteria. Setelah itu, dilakukan penilaian tingkat kecocokan dari setiap alternatif berdasarkan kriteria tersebut.

b. Normalisasi Matriks Keputusan

Langkah kedua adalah menghitung nilai kinerja setiap alternatif pada masing-masing kriteria dengan menormalkan data yang ada menggunakan rumus tertentu agar hasilnya berada dalam skala yang seragam.

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

c. Mengalikan Bobot dengan Matriks Keputusan

Pada langkah ketiga, dilakukan perkalian antara nilai matriks yang sudah dinormalisasi dengan bobot kriteria untuk menghasilkan matriks Y . Proses ini bertujuan untuk menentukan nilai sesuai bobot yang telah ditetapkan.

$$Y_{ij} = W_i \cdot R_{ij} \quad (2)$$

d. Menghitung Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif

Langkah keempat melibatkan penentuan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Proses ini dilakukan menggunakan rumus tertentu untuk menentukan nilai maksimum dan minimum dari setiap kriteria sesuai dengan jenisnya (benefit atau cost).

$$Y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij}, & \text{jika } j \text{ adalah benefit} \\ \min_i y_{ij}, & \text{jika } j \text{ adalah cost} \end{cases} \quad (3)$$

$$Y_j^- = \begin{cases} \max_i y_{ij}, & \text{jika } j \text{ adalah benefit} \\ \min_i y_{ij}, & \text{jika } j \text{ adalah cost} \end{cases}$$

e. Menghitung Jarak ke Solusi Ideal Positif dan Negatif

Pada langkah kelima, dihitung jarak antara setiap alternatif dengan solusi ideal positif serta solusi ideal negatif. Proses ini dilakukan menggunakan rumus khusus untuk mengukur tingkat kedekatan alternatif terhadap solusi ideal.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=0}^n (y_i^+ - y_{ij})^2}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=0}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (4)$$

f. Menghitung Nilai Preferensi

Langkah keenam adalah menentukan nilai preferensi untuk masing-masing alternatif. Perhitungan ini dilakukan dengan rumus tertentu untuk mengetahui sejauh mana alternatif mendekati solusi terbaik.

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

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan konsep dasar metode TOPSIS, diperlukan perhitungan penjumlahan terbobot dari nilai rating setiap alternatif untuk seluruh atribut yang digunakan. Agar perhitungan ini dapat dilakukan, langkah awal yang perlu dilakukan adalah menentukan kriteria berdasarkan preferensi konsumen dan skor pentingnya yang mencerminkan prioritas konsumen. Proses perhitungan dalam metode ini dapat dijelaskan melalui beberapa tahapan berikut.

A. Menentukan Kriteria, Skor Pentingnya dan Hitung Bobot Normalisasi

Identifikasi kriteria utama berdasarkan preferensi konsumen dan kemudian hitung bobot normalisasi dari skor penting tiap kriteria, kemudian dinormalisasi agar total bobot = 1. Dengan perhitungan total skor sebagai berikut: $5 + 5 + 4 + 4 + 3 = 21$.

Tabel 2. Hitung Bobot Normalisasi

Kriteria	Skor	Bobot
CPU Brand	5	$5 / 21 \approx 0,238$
RAM	5	0,238
SSD	4	0,190
Berat	4	0,190
IPS	3	0,143

Alternatifnya adalah nama laptop yang akan dilakukan penelitian:

Tabel 3. Data Alternatif

Alternatif	Nama
A1	Acer
A2	Apple

A3	Asus
A4	Dell
A5	HP
A6	Lenovo
A7	Huawei
A8	Toshiba

Kriteria yang digunakan memiliki bobot tertentu sesuai tingkat kepentingannya. Subkriteria seperti kapasitas RAM, berat laptop, dukungan IPS, merek prosesor, dan kapasitas SSD masing-masing diberi bobot yang mencerminkan prioritasnya terhadap kebutuhan konsumen.

Tabel 4. Data Nilai Kriteria

Kode	Kriteria	Subkriteria	Bobot
C1	RAM	4	1
		8	2
		16	3
		32	4
C2	Berat	1 - 1.5	4
		1.6 - 2	3
C3	IPS	Ya	2
		Tidak	4
C4	CPU Brand	Intel Core i3	2
		Intel Core i5	3
		Intel Core i7	4
C5	SSD	128	2
		256	3
		512	5

Untuk mempermudah proses evaluasi, digunakan skala ranking kecocokan dari 1 (sangat rendah) hingga 5 (sangat tinggi). Skala ini membantu mengonversi nilai kualitatif menjadi nilai kuantitatif yang dapat digunakan dalam perhitungan TOPSIS.

Tabel 5. Ranking Kecocokan

Nilai	Penjelasan
1	Sangat Rendah
2	Rendah
3	Cukup
4	Tinggi
5	Sangat Tinggi

Tabel berikut menunjukkan data spesifikasi laptop, seperti kapasitas RAM, berat, dukungan IPS, prosesor, dan SSD. Data ini digunakan untuk mengidentifikasi kecocokan setiap alternatif.

Tabel 6. Data Spesifikasi Laptop

Nama	RAM	Berat	IPS	CPU Brand	SSD
Acer	8	1.6	Ya	Intel Core i5	256
Apple	6	1.8	Ya	Intel Core i7	512
Asus	6	1.3	Tidak	Intel Core i7	512
Dell	4	1.5	Tidak	Intel Core i3	128
HP	4	1.5	Tidak	Intel Core i5	256
Lenovo	6	1.4	Tidak	Intel Core i7	512
Huawei	8	1.6	Ya	Intel Core i7	512
Toshiba	32	1.5	Tidak	Intel Core i7	512

Setelah menentukan kriteria dan subkriteria, langkah selanjutnya adalah memberikan nilai kecocokan untuk setiap alternatif berdasarkan masing-masing kriteria. Nilai kecocokan ini menunjukkan sejauh mana alternatif memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. Nilai-nilai ini akan digunakan sebagai dasar dalam perhitungan lebih lanjut menggunakan metode TOPSIS. Adapun nilai kecocokan setiap alternatif untuk kriteria C1 hingga C5 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Nilai setiap Alternatif di setiap Kriteria

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	2	3	2	3	3
A2	3	3	2	5	5
A3	3	4	4	5	5
A4	1	4	4	2	2
A5	1	4	4	3	3
A6	3	4	4	5	5
A7	2	3	2	5	5
A8	4	4	4	5	5

B. Normalisasi Matriks Keputusan

Langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi matriks keputusan untuk mengubah nilai-nilai rating kecocokan ke dalam skala yang seragam. Proses normalisasi ini dilakukan menggunakan persamaan (1). Hasil matriks normalisasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Matrik Ternormalisasi

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.2747	0.2900	0.2085	0.2474	0.2474

A2	0.4121	0.2900	0.4170	0.4124	0.4124
A3	0.4121	0.3867	0.4170	0.4124	0.4124
A4	0.1374	0.3867	0.4170	0.1650	0.1650
A5	0.1374	0.3867	0.4170	0.2474	0.2474
A6	0.4121	0.3867	0.4170	0.4124	0.4124
A7	0.2747	0.2900	0.2085	0.4124	0.4124
A8	0.5495	0.3867	0.4170	0.4124	0.4124

C. Mengalikan Bobot dengan Matriks Keputusan

Langkah berikutnya adalah melakukan perkalian matriks ternormalisasi dengan bobot masing-masing kriteria menggunakan persamaan (2). Proses ini bertujuan untuk menentukan matriks keputusan terbobot, di mana nilai matriks ternormalisasi dikalikan dengan bobot kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9. Matriks Ternormalisasi Terbobot

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	1,3736	0,8701	0,6255	0,9897	1,2372
A2	2,0604	0,8701	1,2511	1,6496	2,0620
A3	2,0604	1,1601	1,2511	1,6496	2,0620
A4	0,6868	1,1601	1,2511	0,6598	0,8248
A5	0,6868	1,1601	1,2511	0,9897	1,2372
A6	2,0604	1,1601	1,2511	1,6496	2,0620
A7	1,3736	0,8701	0,6255	1,6496	2,0620
A8	2,7472	1,1601	1,2511	1,6496	2,0620

D. Menghitung Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif

Tahapan berikutnya adalah menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif menggunakan persamaan (3). Matriks ini diperoleh dengan mengambil nilai maksimum sebagai solusi ideal positif dan nilai minimum sebagai solusi ideal negatif dari setiap kriteria. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 10. Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif

	C1	C2	C3	C4	C5
MAX	2,7472	1,1601	1,2511	1,6496	2,0620
MIN	0,6868	0,8701	0,6255	0,6598	0,8248

E. Menghitung Jarak ke Solusi Ideal Positif dan Negatif

Langkah berikutnya adalah menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif. Perhitungan ini dilakukan menggunakan rumus (4). Setelah itu, nilai preferensi untuk masing-masing alternatif dihitung dan hasilnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 11. Jarak ke Solusi Ideal Positif

D1	1,8649
D2	0,7455
D3	0,6868

D4	2,5991
D5	2,3154
D6	0,6868
D7	1,5369
D8	0,0000

Tabel 12. Jarak ke Solusi Ideal Negatif

D1	0,8664
D2	2,1882
D3	2,2074
D4	0,6895
D5	0,8685
D6	2,2074
D7	1,7268
D8	2,6890

F. Menghitung Nilai Preferensi

Tahapan keenam adalah menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif. Nilai preferensi dihitung menggunakan persamaan (5), dan hasil perhitungan nilai preferensi untuk masing-masing alternatif dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 13. Nilai Preferensi

V1	0,3172
V2	0,7459
V3	0,7627
V4	0,2097
V5	0,2728
V6	0,7627
V7	0,5291
V8	1,0000

Setelah nilai preferensi untuk masing-masing alternatif dihitung, langkah terakhir adalah menyusun peringkat untuk setiap alternatif berdasarkan nilai preferensinya. Alternatif dengan nilai preferensi tertinggi dianggap sebagai yang terbaik, sedangkan yang memiliki nilai terendah ditempatkan pada peringkat terakhir. Hasil perangkian setiap alternatif ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 14. Hasil Akhir Perangkingan Laptop

Nama Laptop	Alternatif	Total Nilai	Ranking
Acer	V1	0,3172	5
Apple	V2	0,7459	3
Asus	V3	0,7627	2
Dell	V4	0,2097	7

HP	V5	0,2728	6
Lenovo	V6	0,7627	2
Huawei	V7	0,5291	4
Toshiba	V8	1,0000	1

Berdasarkan analisis menggunakan metode TOPSIS, hasil akhir menunjukkan peringkat setiap alternatif laptop berdasarkan nilai preferensi yang diperoleh. Laptop Toshiba (V8) menempati peringkat pertama dengan total nilai 1,0000, menunjukkan bahwa laptop ini paling sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Laptop Asus (V3) dan Lenovo (V6) berbagi posisi kedua dengan nilai preferensi yang sama, yaitu 0,7627.

Laptop Apple (V2) berada di peringkat ketiga dengan nilai 0,7459, diikuti oleh Huawei (V7) di peringkat keempat dengan nilai 0,5291. Laptop Acer (V1) menempati peringkat kelima dengan nilai 0,3172, sedangkan HP (V5) dan Dell (V4) berada di peringkat keenam dan ketujuh dengan nilai masing-masing 0,2728 dan 0,2097.

Peringkat ini menunjukkan bahwa Toshiba merupakan laptop terbaik berdasarkan kriteria evaluasi, sedangkan Dell memiliki nilai preferensi terendah di antara alternatif yang dianalisis.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk membantu konsumen memilih laptop yang paling sesuai dengan kebutuhan dan anggaran mereka menggunakan metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Metode ini memungkinkan evaluasi objektif terhadap beberapa alternatif berdasarkan berbagai kriteria yang telah ditentukan, seperti RAM, berat, dukungan IPS, merek prosesor, dan kapasitas SSD.

Proses pemilihan melibatkan beberapa tahapan, mulai dari penentuan kriteria dan rating kecocokan, normalisasi matriks keputusan, perkalian bobot dengan matriks keputusan, hingga perhitungan solusi ideal positif dan negatif. Selanjutnya, jarak ke solusi ideal dihitung untuk menentukan nilai preferensi setiap alternatif. Hasil akhirnya berupa peringkat laptop berdasarkan nilai preferensi.

Berdasarkan analisis, Toshiba (V8) menempati peringkat pertama dengan nilai preferensi tertinggi (1,0000), diikuti oleh Asus (V3) dan Lenovo (V6) di peringkat kedua dengan nilai yang sama (0,7627). Laptop Dell (V4) berada di posisi terakhir dengan nilai preferensi terendah (0,2097). Hal ini menunjukkan bahwa laptop Toshiba merupakan alternatif terbaik berdasarkan kriteria evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini.

Metode TOPSIS terbukti efektif dalam membantu pengambilan keputusan yang sistematis dan objektif untuk memilih laptop terbaik sesuai kebutuhan konsumen. Metode ini juga dapat diterapkan pada berbagai kasus lain dengan penyesuaian kriteria sesuai kebutuhan spesifik.

REFERENSI

- [1] T. Saragih, C. U. Siagian, dan H. P. Nasution, "Pengaruh Harga dan Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian Laptop Merek Acer (Studi Kasus Pada Mahasiswa Jurusan Administrasi Niaga Politeknik Negeri Medan)," *Prosiding Konferensi Nasional Social & Engineering Polmed (KONSEP) 2021*, vol. 2, no. 1, 2021.
- [2] N. F. Ilmiyah dan N. C. Resti, "Implementasi Inferensi Fuzzy Tsukamoto dalam Memprediksi Keputusan Pembelian Laptop," *Journal of Mathematics Education and Science*, vol. 5, no. 1, 2022, doi: 10.32665/james.v5i1.374.
- [3] K. Erwansyah, F. Setiawan, dan G. D. L. D. L. Saragih, "Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Waspas Untuk Rekomendasi Pemilihan Laptop," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD)*, vol. 6, no. 2, 2023, doi: 10.53513/jsk.v6i2.9572.
- [4] H. Hertyana, E. Mufida, dan A. Al Kaafi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Dengan Menggunakan Metode Topsis," *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, 2021, doi: 10.54367/jtiust.v6i1.1216.
- [5] M. Syahril dan I. Suharjo, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Untuk Kebutuhan Kuliah Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *Journal Of Information System And Artificial Intelligence*, vol. 2, no. 1, 2021, doi: 10.26486/jisai.v2i1.45.
- [6] I. Ikma dan A. S. Widawati, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN BEASISWA MAHASISWA BERPRESTASI MENGGUNAKAN METODE TOPSIS," *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, vol. 12, no. 1, 2021, doi: 10.22303/csridd.12.1.2020.34-41.
- [7] Erwansyah, M. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Menggunakan Metode TOPSIS. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 5(1), 45–52.
- [8] Saaty, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.
- [9] Yoon, K.P. & Hwang, C.L. (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. Springer-Verlag.

- [10] Figueira, J., Greco, S., & Ehrgott, M. (2005). Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys. Springer.
- [11] Brans, J.P., & Vincke, P. (1985). A Preference Ranking Organisation Method: The PROMETHEE Method for MCDM. *Management Science*, 31(6), 647–656.
- [12] Hu, Q., Zhang, S., Hu, C., & Liu, Y. (2023). A new fuzzy multi-attribute group decision-making method based on TOPSIS and optimization models. *arXiv preprint arXiv:2311.15933*.
- [13] Zolfani, S., Yazdani, M., Pamucar, D., & Zaraté, P. (2020). A VIKOR and TOPSIS focused reanalysis of the MADM methods based on logarithmic normalization. *arXiv preprint arXiv:2006.08150*.
- [14] Pelegrina, G. D., Duarte, L. T., & Romano, J. M. T. (2020). Application of independent component analysis and TOPSIS to deal with dependent criteria in multicriteria decision problems. *arXiv preprint arXiv:2002.02257*.
- [15] Swastika, N. (2022). Penerapan metode TOPSIS untuk pemilihan perumahan berdasarkan kriteria multiatribut. *Buletin Informatika*, 5(2), 45–52.
- [16] Salim, A. (2022). Sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik menggunakan metode TOPSIS. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 6(1), 33–40.
- [17] Lestari, S. (2021). Implementasi metode TOPSIS dalam seleksi karyawan. *Jurnal Sistem Informasi*, 9(2), 15–22.
- [18] Alfian, M. (2019). Pemilihan vendor terbaik menggunakan metode TOPSIS. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7(1), 12–18.
- [19] Muzakkir, M. (2020). Sistem pendukung keputusan menggunakan metode WASPAS dan TOPSIS dalam penentuan prioritas proyek. *Jurnal Digitech*, 2(1), 25–30.
- [20] Yasin, S. N. S. (2020). Comparative analysis of multi-criteria decision making methods: SAW, AHP, and TOPSIS. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(5), 123–130.