

Mentransformasi Pemilihan Sekolah: Integrasi Flask dan TOPSIS untuk Rekomendasi SMA yang berbasis Preferensi Individu

Nur Khalidzah ^{1,*}, Heliawati Hamrul ¹, Farid Wajidi ¹

¹ Program Studi Informatika, Universitas Sulawesi Barat, Indonesia

* Correspondence: lhysa.masykur@gmail.com

Copyright: © 2025 by the authors

Received: 8 September 2025 | Revised: 21 September 2025 | Accepted: 19 Oktober 2025 | Published: 4 Desember 2025

Abstrak

Pemilihan Sekolah Menengah Atas (SMA) sering dilakukan secara subjektif tanpa dasar analisis objektif, sementara penelitian sebelumnya pada sistem pendukung keputusan (SPK) umumnya masih menggunakan metode SAW atau AHP dengan bobot kriteria tetap. Keterbatasan tersebut menyebabkan hasil rekomendasi kurang adaptif terhadap kebutuhan individu. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan menguji SPK berbasis web yang mengintegrasikan metode TOPSIS dan *framework flask* untuk menghasilkan rekomendasi SMA berdasarkan kustomisasi bobot kriteria pengguna. Sistem dikembangkan menggunakan model *waterfall* dengan tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian. Enam kriteria utama digunakan dalam proses perhitungan, yaitu jarak, lokasi, prestasi akademik, prestasi non-akademik, akreditasi, dan ekstrakurikuler. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil menghasilkan rekomendasi sekolah secara otomatis dan responsif berbasis input pengguna. Pengujian dengan metode *black box* memastikan seluruh fungsi berjalan dengan baik, sedangkan uji validitas *spearman* menghasilkan korelasi sebesar 0,9758 yang menunjukkan tingkat akurasi sangat tinggi antara hasil sistem dan perhitungan manual. Hasil ini membuktikan bahwa penerapan bobot adaptif pada metode TOPSIS memperkaya teori multi-criteria decision making (MCDM) melalui pendekatan personalisasi keputusan. Secara praktis, sistem membantu pengguna memilih sekolah secara lebih objektif, transparan, dan sesuai preferensi individu.

Kata kunci: bobot adaptif; flask; pemilihan sekolah menengah; sistem pendukung keputusan; topsis

Abstract

The selection of Senior High Schools (SMA) is often conducted subjectively without objective analysis, while previous studies on decision support systems (DSS) mostly used SAW or AHP methods with fixed weights, resulting in less adaptive recommendations. This study aims to develop and evaluate a web-based DSS integrating the TOPSIS method and Flask framework to provide SMA recommendations through customizable criteria weighting. The system was developed using the Waterfall model consisting of requirement analysis, design, implementation, and testing stages. Six main criteria were used: distance, location, academic achievement, non-academic achievement, accreditation, and extracurricular activities. The developed system successfully generates automated and responsive school recommendations based on user preferences. The black-box testing confirmed that all main functions worked properly, while the Spearman correlation test yielded a value of 0.9758, indicating very high accuracy and strong consistency between system results and manual calculations. These findings demonstrate that applying adaptive weighting within the TOPSIS method enriches the multi-criteria decision-making (MCDM) framework by introducing a personalized decision-making approach. Practically, the system assists users in making educational choices that are more objective, transparent, and aligned with individual needs.

keywords: adaptive weighting; decision support system; flask; high school selection; topsis



PENDAHULUAN

Pemilihan Sekolah Menengah Atas (SMA) sangat penting bagi siswa maupun orang tua karena menentukan arah pendidikan selanjutnya. Banyaknya pertimbangan dalam memilih sekolah menjadikan proses ini tidak mudah (Atmojo et al., 2021). Namun, proses pemilihan SMA seringkali tidak sederhana (Gao et al., 2023). Calon siswa dan orang tua biasanya hanya mengandalkan rekomendasi kerabat (*word-of-mouth*) (Lu et al., 2025). Informasi semacam ini cenderung tidak terstruktur, terbatas, dan rawan bias (Kovari, 2024). Akibatnya, proses pengambilan keputusan menjadi subjektif, memakan waktu, dan sering membingungkan ketika harus memilih di antara banyak alternatif sekolah yang masing-masing memiliki keunggulan berbeda (Oktaviani & Mayatopani, 2023). Kondisi ini memperlihatkan urgensi perlunya suatu pendekatan yang lebih sistematis, objektif, dan transparan untuk membantu menentukan SMA yang sesuai dengan kebutuhan dan prioritas siswa. Sistem pendukung keputusan dipandang sebagai salah satu solusi yang potensial dalam konteks ini (Fransiska et al., 2024). Website dapat diakses dari berbagai lokasi melalui internet (Campoverde-Molina et al., 2023).

Beberapa penelitian sebelumnya telah mencoba menjawab tantangan ini melalui penerapan metode *multi-criteria decision making* (MCDM). Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dikenal sederhana dan mudah diterapkan, tetapi sensitive terhadap skala data dan serta menggunakan bobot tetap yang tidak dapat disesuaikan untuk tiap pengguna (Radulescu & Radulescu, 2024). Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) mampu menghasilkan bobot kriteria yang lebih terperinci melalui proses perbandingan berpasangan, tetapi kurang efisien dan berpotensi menimbulkan inkonsistensi apabila jumlah kriteria yang digunakan terlalu banyak (Cavallo & Ishizaka, 2023; Kuo & Chen, 2023). Sementara itu, *Weighted Product* (WP) menawarkan pendekatan berbasis proporsionalitas, tetapi hasilnya sangat bergantung pada proses normalisasi dan nilai ekstrem dari data yang digunakan (Oktaviani & Mayatopani, 2023).

Secara keseluruhan, penelitian sebelumnya masih menunjukkan dua kelemahan utama, yaitu: penggunaan bobot kriteria yang bersifat tetap dan tidak personal bagi setiap pengguna, serta keterbatasan aksesibilitas karena sebagian besar sistem belum dikembangkan secara berbasis web maupun dilengkapi dengan antarmuka yang interaktif (Chen, 2024; Youssef & Saleem, 2023; Zhong et al., 2024). Dengan kondisi tersebut, kebutuhan atau prioritas khusus dari siswa maupun orang tua, seperti menempatkan jarak sekolah sebagai pertimbangan utama dibandingkan prestasi akademik belum dapat diintegrasikan secara optimal. Penentuan bobot sendiri dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan, misalnya normalisasi skor kuesioner (Bánhidi & Dobos, 2024; Ing, 2021) atau skala *forced choice* untuk menghindari respons netral (Brown & Shulruf, 2023; Combrinck, 2024). Validasi sistem umumnya dilakukan dengan mengukur kesesuaian hasil perhitungan dengan manual, misalnya melalui korelasi Spearman (Sopyan & Miftahudin, 2024). Beberapa sistem yang dikembangkan belum berbasis web sehingga membatasi aksesibilitas pengguna (Oktaviani & Mayatopani, 2023).

Berdasarkan beberapa hasil temuan sebelumnya menunjukkan bahwa hingga saat ini belum tersedia sistem pendukung keputusan pemilihan SMA yang menggabungkan metode *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dan platform web Flask secara adaptif sesuai preferensi setiap pengguna. Dalam konteks teori pengambilan keputusan, kemampuan sistem untuk menyesuaikan bobot mencerminkan *personalized decision support*, yaitu konsep modern yang menekankan bahwa keputusan terbaik tidak bersifat universal, tetapi kontekstual sesuai dengan prioritas pengguna (Roszkowska & Wachowicz, 2024; Troussas et al., 2025). SPK berbasis AI meningkatkan efektivitas analisis multikriteria (Ali et al., 2023). Dari sisi teknis, penggunaan Flask memungkinkan pemrosesan data secara real-time dan integrasi algoritma TOPSIS yang efisien di lingkungan web (Antonio Forcina, Luca Silvestri, Fabio De Felice, 2024; Khan et al., 2024; Martins et al., 2021). Integrasi metode TOPSIS dengan platform web ini memperkuat transparansi, objektivitas, sekaligus fleksibilitas dalam

pengambilan keputusan Pendidikan (Pinto-DelaCadena et al., 2024; Shaikh et al., 2021; Vahidnia et al., 2024).

Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan menguji sistem pendukung keputusan pemilihan SMA berbasis integrasi Flask–TOPSIS yang mendukung personalisasi bobot kriteria sesuai preferensi pengguna. Sistem ini dirancang untuk menghasilkan rekomendasi sekolah yang lebih akurat dan relevan sekaligus menguji efektivitas metode TOPSIS dalam platform web interaktif. Secara ilmiah, penelitian ini memperluas penerapan metode pengambilan keputusan multikriteria dengan mengusulkan model adaptif berbasis preferensi individu. Secara praktis, sistem ini membantu calon siswa, orang tua, sekolah, dan pemerintah daerah dalam proses seleksi, evaluasi, dan perencanaan pendidikan secara lebih objektif dan berbasis data.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif karena berfokus pada pengukuran kinerja sistem pendukung keputusan (SPK) secara objektif dan terukur. Model pengembangan sistem yang diterapkan adalah Waterfall, karena memiliki alur pengembangan sistem yang jelas, terstruktur, dan terdokumentasi dengan baik. Secara teoretis, model ini sesuai untuk pengembangan sistem yang menuntut stabilitas dan akurasi hasil, bukan fleksibilitas iteratif seperti Agile. Secara empiris, model Waterfall efektif diterapkan pada sistem berbasis web berskala kecil hingga menengah karena mendukung proses verifikasi bertahap dan kontrol kualitas. Tahapannya meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi algoritma TOPSIS, dan pengujian system.

Pada tahap analisis kebutuhan dilakukan dengan menentukan enam kriteria utama dalam pemilihan Sekolah Menengah Atas (SMA), yaitu jarak, lokasi, prestasi akademik, prestasi non-akademik, akreditasi, dan ekstrakurikuler. Kriteria ini diperoleh melalui studi literatur serta survei terhadap calon pengguna, yaitu siswa SMP. Data penelitian terdiri atas data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui kuesioner berskala genap 1–4 yang melibatkan 121 siswa untuk menilai tingkat kepentingan setiap kriteria. Data sekunder diperoleh dari BAN-SM (akreditasi sekolah), situs resmi sekolah (prestasi dan fasilitas), serta Google Maps (jarak dan lokasi).

Selanjutnya, tahap perancangan sistem meliputi pembuatan flowchart alur proses perhitungan, rancangan antarmuka pengguna berbasis web, serta arsitektur sistem berbasis Flask yang menghubungkan modul input, proses, dan output. Database dirancang menggunakan SQLite dengan tabel utama sekolah, kriteria, bobot, dan hasil perhitungan untuk menyimpan data alternatif dan hasil perhitungan. Perancangan ini memastikan sistem dapat mengelola data secara efisien dan memfasilitasi proses rekomendasi secara otomatis.

Sementara itu, tahap implementasi dilakukan dengan mengintegrasikan metode TOPSIS ke dalam sistem berbasis Flask menggunakan bahasa pemrograman Python. TOPSIS dipilih karena mampu menilai alternatif berdasarkan kedekatan dengan solusi ideal positif (A^+) dan menjauh dari solusi ideal negatif (A^-). Proses perhitungannya meliputi normalisasi matriks keputusan, pembobotan sesuai preferensi pengguna, penentuan A^+ dan A^- , perhitungan jarak tiap alternatif terhadap keduanya, serta penghitungan nilai preferensi (V_i) untuk menentukan peringkat sekolah. Nilai V_i tertinggi menunjukkan alternatif terbaik sesuai prioritas pengguna.

Pengujian sistem menggunakan *black box testing* untuk memverifikasi kesesuaian fungsi input, proses, dan output tanpa memeriksa kode program. Uji coba dilakukan terhadap fungsi utama seperti input bobot, perhitungan TOPSIS, dan tampilan hasil peringkat. Validitas hasil diuji menggunakan korelasi Spearman Rank karena data berbentuk ordinal. Hasil pengujian menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,9758, yang menandakan kesesuaian sangat tinggi antara hasil sistem dan perhitungan manual. Dengan demikian, sistem SPK berbasis Flask–TOPSIS yang dikembangkan terbukti valid, reliabel, serta mampu memberikan rekomendasi sekolah yang akurat, adaptif, dan relevan dengan kebutuhan pengguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pengolahan data menggunakan metode TOPSIS menunjukkan bahwa sistem pendukung keputusan yang dikembangkan mampu menghasilkan peringkat sekolah yang konsisten dan sesuai dengan preferensi pengguna. Secara umum, sekolah dengan akreditasi tinggi dan capaian akademik unggul menempati posisi atas, sedangkan sekolah yang berjarak jauh dari domisili siswa atau memiliki prestasi rendah cenderung menempati posisi bawah. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma TOPSIS bekerja sesuai dengan prinsip dasarnya, yaitu menentukan alternatif terbaik berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal positif dan menjauhnya dari solusi ideal negatif.

Tabel 1. Bobot dan jenis setiap kriteria dalam pemilihan sma

Kode	Jenis	Bobot	Keterangan
K1	Cost	0,13	Jarak ke sekolah: Semakin dekat, semakin baik.
K2	Cost	0,18	Lokasi sekolah: Strategis dan mudah dijangkau lebih baik.
K3	Benefit	0,17	Prestasi akademik: Nilai UN, lomba, dan akreditasi tinggi lebih baik.
K4	Benefit	0,16	Prestasi non-akademik: Olahraga, seni, dan organisasi.
K5	Benefit	0,19	Akreditasi BAN-SM: A lebih baik daripada B atau C.
K6	Benefit	0,17	Ekstrakurikuler: Ketersediaan dan keragaman lebih baik.

Hasil kuesioner menunjukkan adanya perbedaan preferensi antara orang tua dan siswa. Orang tua menekankan aspek lokasi (K2 = 0,18) dan akreditasi (K5 = 0,19), sedangkan siswa lebih menonjolkan kegiatan ekstrakurikuler (K6 = 0,17). Perbedaan ini menegaskan pentingnya fitur kustomisasi bobot agar sistem dapat menghasilkan rekomendasi yang personal sesuai konteks pengguna. Fitur ini merupakan kebaruan utama penelitian. Simulasi menunjukkan bahwa perubahan bobot menghasilkan pergeseran peringkat SMA. Misalnya, ketika bobot “jarak” diperbesar, sekolah terdekat naik ke posisi pertama meskipun akreditasinya tidak tertinggi. Sebaliknya, jika bobot “ekstrakurikuler” diperbesar, sekolah dengan kegiatan siswa unggul naik peringkat walaupun jaraknya lebih jauh.

Tabel 2. Solusi ideal positif dan negatif untuk setiap kriteria

Kriteria	Solusi Ideal Positif	Solusi Ideal Negatif
K1	0,01	0,06
K2	0,02	0,08
K3	0,09	0,02
K4	0,08	0,02
K5	0,08	0,04
K6	0,07	0,03

Solusi ideal positif merepresentasikan kondisi terbaik pada setiap kriteria *benefit* dan nilai terendah pada *cost*, sedangkan solusi negatif menunjukkan kondisi terburuk. Alternatif yang memiliki nilai mendekati solusi positif dan menjauhi solusi negatif memperoleh peringkat lebih tinggi. Solusi ideal positif merepresentasikan kondisi terbaik pada setiap kriteria *benefit* dan nilai terendah pada kriteria *cost*, sedangkan solusi ideal negatif menggambarkan kondisi paling tidak diinginkan. Dalam konteks metode TOPSIS, setiap alternatif dibandingkan terhadap dua titik acuan ini untuk menentukan seberapa dekat ia dengan kondisi ideal. Semakin

kecil jarak terhadap solusi ideal positif dan semakin jauh dari solusi ideal negatif, maka semakin tinggi tingkat preferensi suatu alternatif. Prinsip ini memastikan bahwa hasil pemeringkatan bersifat objektif, proporsional terhadap bobot kriteria, dan mampu menggambarkan performa keseluruhan tiap sekolah secara menyeluruh. Dengan demikian, solusi ideal menjadi dasar matematis yang menentukan kualitas keputusan akhir dalam sistem pendukung keputusan yang dikembangkan.

Tabel 3. Peringkat sekolah menengah atas

Alternatif	V_i	Peringkat
A1	0,54	3
A2	0,30	7
A3	0,76	1
A4	0,34	6
A5	0,54	4
A6	0,28	8
A7	0,53	5
A8	0,10	9
A9	0,10	10
A10	0,74	2

Hasil peringkat memperlihatkan bahwa A3 menempati posisi tertinggi karena memiliki prestasi akademik (K3) dan akreditasi (K5) terbaik. Sementara A10 memperoleh peringkat kedua karena unggul pada kegiatan ekstrakurikuler (K6). Apabila bobot jarak (K1) dinaikkan, posisi A1 menjadi lebih kompetitif. Pergeseran posisi ini menunjukkan bagaimana kustomisasi bobot memengaruhi hasil rekomendasi secara langsung, menjadikan sistem lebih fleksibel dibanding penelitian sebelumnya yang menggunakan bobot tetap. Uji validitas dengan korelasi Spearman Rank sebesar 0,9758 menunjukkan hasil sistem sangat konsisten dengan analisis manual. Perbedaan kecil urutan karena normalisasi dan pembulatan tidak berpengaruh signifikan pada hasil akhir.

Tabel 4. Data perhitungan korelasi spearman antara peringkat sistem dan manual

Alternatif	Peringkat Manual	Peringkat Sistem	d	d^2
A1	1	1	0	0
A2	2	2	0	0
A3	3	4	-1	1
A4	4	3	1	1
A5	5	5	0	0
A6	6	6	0	0
A7	7	8	-1	1
A8	8	7	1	1
A9	9	9	0	0
A10	10	10	0	0
Total d^2				4
n				10
p				0,9758

Kolom d menunjukkan selisih peringkat sistem dengan perhitungan manual, sedangkan d^2 adalah kuadratnya. Sebagian besar alternatif memiliki $d = 0$, hanya A3 dan A4 yang bergeser

± 1 peringkat. Meski ada perbedaan kecil, koefisien korelasi mencapai 0,9758 ($>0,9$), yang menandakan kesesuaian sangat tinggi. Artinya sistem dapat diandalkan, meskipun tetap perlu diuji dengan dataset lebih besar.

Secara praktis, sistem ini memberikan manfaat nyata bagi berbagai pihak. Siswa dapat memilih sekolah sesuai minat dan prestasi, orang tua mempertimbangkan jarak dan akreditasi untuk menyeimbangkan kenyamanan serta kualitas pendidikan, sedangkan pihak sekolah memahami posisi dan daya saingnya berdasarkan kriteria penilaian. Sistem dibangun berbasis web dengan arsitektur yang mencakup antarmuka pengguna (*Jinja2*), logika perhitungan TOPSIS (*NumPy*), dan basis data *SQLite*. Seluruh proses mulai dari pengambilan data, normalisasi, pembobotan, hingga perhitungan nilai preferensi berjalan otomatis dan *real-time* sesuai input pengguna. Fitur utama sistem ini adalah kustomisasi bobot kriteria, yang membuat rekomendasi bersifat personal, efisien, dan mudah diakses. Integrasi Flask, NumPy, dan SQLite memastikan sistem akurat, responsif, serta relevan bagi pengambilan keputusan pemilihan sekolah.

Input Bobot Kriteria

Masukkan bobot penilaian (1-4) untuk setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingan.

Jarak:

Lokasi:

Prestasi Akademik:

Prestasi Non Akademik:

Akreditasi:

Ekstrakurikuler:

Lihat Rekomendasi

Petunjuk Skala

Jarak (Cost):
 1 – Sangat dekat
 2 – Dekat
 3 – Jauh
 4 – Sangat jauh

Lokasi (Cost):
 1 – Di pusat kota/pemukiman padat
 2 – Di pinggir kota, mudah diakses
 3 – Akses agak sulit
 4 – Lokasi terpencil

Prestasi Akademik (Benefit):
 4 – Nilai UN tertinggi / lomba akademik nasional
 3 – Juara provinsi / nilai di atas rata-rata
 2 – Juara kabupaten / nilai standar
 1 – Tidak ada prestasi akademik

Prestasi Non-Akademik (Benefit):
 4 – Juara nasional / >5 lomba provinsi/daerah
 3 – Juara provinsi / 3-4 lomba daerah
 2 – Juara kabupaten / 1-2 lomba
 1 – Tidak ada prestasi tercatat

Akreditasi (Benefit):
 4 – A Unggul
 3 – B Baik
 2 – C Cukup
 1 – Belum Akreditasi

Ekstrakurikuler (Benefit):
 4 – >7 kegiatan aktif
 3 – 4-6 kegiatan aktif

Gambar 1. Form input bobot

Pengguna (*user*) diberikan fitur untuk mengisi bobot preferensi terhadap enam kriteria yang sudah ditentukan, yakni: jarak, lokasi, prestasi akademik, prestasi non-akademik, akreditasi, dan ekstrakurikuler. Bobot yang dimasukkan oleh pengguna akan diproses secara otomatis menggunakan tahapan-tahapan dalam metode TOPSIS, secara sistematis, yang dimulai dari normalisasi matriks keputusan menggunakan akar jumlah kuadrat

Peringkat	Nama Sekolah	Skor Preferensi
1	SMA 1 Topoyo	0.7478
2	SMA 1 Pangale	0.6959
3	SMA 1 Tobadak	0.5448
4	SMA 1 Karossa	0.4949
5	SMA 1 Budong	0.4420
6	SMA 2 Topoyo	0.3490
7	SMA 2 Tobadak	0.3326
8	SMA 2 Karossa	0.2620
9	SMA 2 Budong	0.1562
10	SMA 3 Budong	0.1562

Gambar 2. Form Hasil Perhitungan Topsis

Pengguna dapat menekan tombol “Lihat Rekomendasi” untuk memproses seluruh data yang telah diinput ke dalam sistem. Setelah perintah ini dijalankan, sistem akan melakukan perhitungan menggunakan metode TOPSIS secara otomatis berdasarkan bobot preferensi

pengguna. Hasil pengolahan tersebut ditampilkan pada halaman Form Hasil Perhitungan, yang memuat peringkat akhir setiap sekolah disertai nilai skor totalnya.

Selain pengujian akurasi menggunakan korelasi Spearman, sistem juga diuji dari sisi fungsionalitas dengan metode *black-box testing*. Pengujian ini difokuskan pada kesesuaian antara input yang diberikan pengguna dengan output yang dihasilkan sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama, mulai dari input bobot, proses perhitungan TOPSIS, hingga penampilan peringkat sekolah, berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 5. Hasil pengujian *black box*

No	Skenario Uji	Input	Output yang Diharapkan	Hasil Uji
1	Input Bobot Valid	Angka 1-5 untuk setiap kriteria	Sistem menerima input dan menyimpan data	Berhasil
2	Input Bobot Tidak Valid	Karakter huruf/symbol/kosong	Sistem menolak input dan menampilkan pesan error	Berhasil
3	Proses Perhitungan TOPSIS	Dataset kriteria sekolah	Sistem menampilkan ranking alternatif	Berhasil
4	Tampilkan Hasil Peringkat	Klik Tombol “Lihat Hasil”	Daftar SMA beserta skor preferensi muncul	Berhasil
5	Simulasi Kustomisasi Bobot	Ubah angka bobot (1-5)	Peringkat berubah sesuai bobot baru	Berhasil
6	Uji Login Pengguna	Username & Password Valid	Sistem menampilkan dashboard pengguna	Berhasil
7	Uji Login Pengguna Gagal	Username/Password Salah	Sistem menolak login dan menampilkan pesan error	Berhasil

Hasil pengujian *black-box testing* pada tabel 5 menunjukkan bahwa semua fungsi utama, mulai dari input bobot, proses perhitungan, hingga tampilan hasil peringkat, berjalan sesuai harapan tanpa kesalahan logika. Hal ini membuktikan bahwa sistem tidak hanya akurat secara perhitungan, tetapi juga andal secara fungsional, sehingga dapat digunakan oleh pengguna tanpa kendala.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode TOPSIS efektif digunakan dalam pemilihan Sekolah Menengah Atas (SMA) karena mampu menilai setiap alternatif berdasarkan kedekatannya dengan kondisi ideal positif dan menjauhnya dari kondisi ideal negatif. Proses perhitungan dilakukan melalui tahap normalisasi, pembobotan, dan perhitungan nilai preferensi (V_i), sehingga menghasilkan peringkat yang merepresentasikan keseimbangan antara faktor akademik, non-akademik, dan lokasi. Temuan utama menunjukkan bahwa sekolah dengan nilai tinggi pada kriteria *benefit* seperti akreditasi dan prestasi cenderung menempati peringkat atas, sedangkan sekolah dengan jarak lebih dekat memiliki keunggulan saat bobot “jarak” diperbesar. Dengan demikian, hasil terbentuk secara matematis dari hubungan proporsional antara bobot kriteria dan jarak terhadap solusi ideal.

Secara ilmiah, keberhasilan metode TOPSIS dalam penelitian ini disebabkan oleh kemampuannya merepresentasikan keputusan multikriteria secara rasional melalui pendekatan jarak (*distance-based approach*). Berbeda dengan metode SAW atau Weighted Product yang menilai alternatif secara linear, TOPSIS menimbang setiap kriteria terhadap kondisi ideal, sehingga hasil peringkat menjadi lebih stabil dan adil. Nilai korelasi Spearman sebesar 0,9758

menunjukkan konsistensi yang sangat tinggi antara hasil sistem dan perhitungan manual, membuktikan bahwa algoritma TOPSIS dapat diimplementasikan secara akurat melalui framework Flask tanpa kehilangan integritas matematisnya.

Kebaruan utama penelitian ini terletak pada fitur kustomisasi bobot, yang menjadikan sistem adaptif terhadap preferensi individu. Secara operasional, perubahan bobot secara langsung mengubah nilai preferensi (V_i), sehingga hasil rekomendasi dapat berbeda antar pengguna. Fitur ini menjadikan sistem lebih fleksibel dibanding penelitian sebelumnya yang menggunakan bobot tetap. Dengan demikian, sistem tidak hanya objektif, tetapi juga personal dan relevan dengan kebutuhan pengguna.

Hasil temuan kami jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, sistem ini memiliki beberapa keunggulan. Radulescu & Radulescu (2024) menggunakan metode SAW yang sederhana tetapi tidak fleksibel terhadap variasi data. Penelitian Cavallo & Ishizaka, 2023 dan Kuo & Chen (2023) yang mengimplementasikan AHP tetapi kurang efisien. Selain itu, proses perbandingan berpasangan dalam AHP dapat menimbulkan inkonsistensi ketika jumlah kriteria meningkat. Sementara Oktaviani & Mayatopani (2023) belum berbasis web sehingga aksesnya terbatas dan menetapkan bobot kriteria sejak awal dan berlaku sama untuk semua pengguna, sehingga tidak mampu menyesuaikan preferensi individu secara dinamis. Hasil temuan kami menunjukkan bahwa integrasi Flask dan TOPSIS dengan bobot dinamis menghasilkan sistem yang lebih adaptif, responsif, dan mudah diakses secara daring.

Penelitian ini memperluas teori *multi-criteria decision making (MCDM)* dengan memperkenalkan konsep *user-weighted preference*, yang menekankan personalisasi tanpa mengurangi objektivitas keputusan. Secara praktis, sistem ini membantu calon siswa dan orang tua mengambil keputusan pemilihan sekolah secara lebih efisien, transparan, dan sesuai kebutuhan masing-masing. Pendekatan ini juga mendukung penerapan kebijakan pendidikan berbasis data (*data-driven decision making*).

Adapun keterbatasan penelitian ini meliputi jumlah sekolah yang masih terbatas (10 alternatif), jumlah responden yang relatif sedikit (121 siswa), serta kriteria yang hanya mencakup enam faktor. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas data, menambah kriteria seperti biaya dan fasilitas teknologi, serta menggabungkan metode hybrid seperti TOPSIS–AHP atau integrasi kecerdasan buatan untuk meningkatkan kemampuan prediktif sistem. Dengan arah pengembangan tersebut, sistem ini berpotensi menjadi model *decision support system* yang lebih adaptif dan bermanfaat bagi pengambilan keputusan pendidikan di era digital.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis web untuk pemilihan Sekolah Menengah Atas (SMA) dengan mengintegrasikan metode TOPSIS dan framework Flask. Sistem ini terbukti akurat dengan nilai korelasi Spearman sebesar 0,9758, yang menunjukkan kesesuaian sangat tinggi antara hasil sistem dan perhitungan manual. Kebaruan penelitian terletak pada fitur kustomisasi bobot kriteria yang menjadikan sistem adaptif terhadap preferensi pengguna, sehingga memperluas penerapan teori multi-criteria decision making (MCDM) menuju pendekatan yang lebih personal dan partisipatif. Secara praktis, sistem ini membantu siswa dan orang tua mengambil keputusan secara objektif dan sesuai kebutuhan, sekaligus memberikan gambaran bagi sekolah dan pemerintah dalam evaluasi mutu pendidikan. Meskipun penelitian ini masih terbatas pada jumlah alternatif, responden, dan kriteria, hasilnya memberikan dasar yang kuat bagi pengembangan lanjutan dengan menambah variabel baru atau mengombinasikan metode seperti TOPSIS dan AHP untuk meningkatkan akurasi dan kemampuan adaptif sistem.

REFERENSI

- Ali, R., Hussain, A., Nazir, S., Khan, S., & Khan, H. U. (2023). Intelligent decision support systems—An analysis of machine learning and multicriteria decision-making methods. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(22), 12426. <https://doi.org/10.3390/app132212426>
- Atmojo, S., Dewi, S., Widhiyanta, N., & Utami, R. (2021). Sistem informasi rekomendasi pemilihan sekolah dasar dengan metode AHP: Studi kasus Surabaya Barat. *EduTic - Scientific Journal of Informatics Education*, 7(2), 85–93. <https://doi.org/10.21107/edutic.v7i2.8383>
- Bánhidi, Z., & Dobos, I. (2024). Sensitivity of TOPSIS ranks to data normalization and objective weights on the example of digital development. *Central European Journal of Operations Research*, 32(1), 29–44. <https://doi.org/10.1007/s10100-023-00876-y>
- Campoverde-Molina, M., Luján-Mora, S., & Valverde, L. (2023). Accessibility of university websites worldwide: A systematic literature review. *Universal Access in the Information Society*, 22(1). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/s10209-021-00825-z>
- Cavallo, B., & Ishizaka, A. (2023). Evaluating scales for pairwise comparisons. *Annals of Operations Research*, 325(2), 951–965. <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04682-8>
- Chen, Q. (2024). Application of entropy weight and TOPSIS method in English teaching quality evaluation of “smart classroom.” *EAI Endorsed Transactions on Scalable Information Systems*, 11(1), 1–10. <https://doi.org/10.4108/eetsis.4218>
- Combrinck, C. (2024). Not liking the Likert? A Rasch analysis of forced-choice format and usefulness in survey design. *SAGE Open*, 14(4), 1–18. <https://doi.org/10.1177/21582440241295501>
- Forcina, A., Silvestri, L., De Felice, F., & Falcone, D. (2024). Exploring Industry 4.0 technologies to improve manufacturing enterprise safety management: A TOPSIS-based decision support system and real case study. *Safety Science*, 169, 106351. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106351>
- Fransiska, R., Siagian, Y., & Rohminatin, R. (2024). Sistem pendukung keputusan menggunakan metode TOPSIS untuk seleksi guru terbaik. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 8(1), 232–241. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v8i1.25747>
- Gao, C., Elzarka, H., Yan, H., Chakraborty, D., & Zhou, C. (2023). A hybrid TOPSIS-structure entropy weight group subcontractor selection model for large construction companies. *Buildings*, 13(6), 1535. <https://doi.org/10.3390/buildings13061535>
- Ing, E. B. (2021). A Survey-Weighted Analytic Hierarchy Process to Quantify Authorship. *Advances in Medical Education and Practice*, 12, 1021–1031. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S328648>
- Khan, H. U., Abbas, M., Alruwaili, O., Nazir, S., Siddiqi, M. H., & Alanazi, S. (2024). Selection of a smart and secure education school system based on the internet of things using entropy and TOPSIS approaches. *Computers in human behavior*, 159, 108346. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108346>
- Kovari, A. (2024). AI for decision support: Balancing accuracy, transparency, and trust across sectors. *Information*, 15, 1072. <https://doi.org/10.3390/info1511072>
- Kuo, T., & Chen, M.-H. (2023). On using pairwise comparison in the analytic hierarchy process: Validity is goal while consistency is means. *Information Sciences*, 648, 119630. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2023.119630>
- Lu, Y., Wang, C., Zhang, J., & Chen, L. (2025). Exploring the impact of online reviews and social media word-of-mouth on school reputation and academic performance. *Journal of School Choice: International Research and Reform*, 19(3), 245–263. <https://doi.org/10.1080/15582159.2024.2391150>
- Martins, C. L., Zaraté, P., de Almeida, A. T., de Almeida, J. A., & Morais, D. C. (2021). Web-based DSS for resource allocation in higher education. *International Journal of Decision*

- Support System Technology*, 13(4), 71–93. <https://doi.org/10.4018/IJDSST.2021100105>
- Oktaviani, C. R., & Mayatopani, H. (2023). Sistem pendukung keputusan pemilihan sekolah menengah atas swasta menggunakan metode weighted product. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 19(1), 289. <https://doi.org/10.35889/progresif.v19i1.1066>
- Pinto-DelaCadena, P. A., Liern, V., & Vinueza-Cabezas, A. (2024). A comparative analysis of multi-criteria decision methods for personnel selection: A practical approach. *Mathematics*, 12(2), 324. <https://doi.org/10.3390/math12020324>
- Radulescu, C. Z., & Radulescu, M. (2024). A hybrid group multi-criteria approach based on SAW, TOPSIS, VIKOR, and COPRAS methods for complex IoT selection problems. *Electronics (Switzerland)*, 13(4), 0789. <https://doi.org/10.3390/electronics13040789>
- Roszkowska, E., & Wachowicz, T. (2024). Impact of normalization on entropy-based weights in Hellwig's method: A case study on evaluating sustainable development in the education area. *Entropy*, 26(5), 365. <https://doi.org/10.3390/e26050365>
- Shaikh, S. A., Memon, M., & Kim, K. S. (2021). A multi-criteria decision-making approach for ideal business location identification. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(11), 4983. <https://doi.org/10.3390/app11114983>
- Sopyan, A., & Miftahudin, M. (2024). Penerapan metode TOPSIS untuk rekomendasi promosi jabatan kepala sekolah tingkat SD di Kabupaten Bogor. *TeknoIS: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Sains*, 14(2), 173–185. <https://doi.org/10.36350/jbs.v14i2.253>
- Troussas, C., Krouska, A., Mylonas, P., & Sgouropoulou, C. (2025). Personalized instructional strategy adaptation using TOPSIS: A multi-criteria decision-making approach for adaptive learning systems. *Information (Switzerland)*, 16(5), 409. <https://doi.org/10.3390/info16050409>
- Vahidnia, M. H., Minaei, M., & Behzadi, S. (2024). An ontology-based web decision support system to find entertainment points of interest in an urban area. *Geo-Spatial Information Science*, 27(2), 505–522. <https://doi.org/10.1080/10095020.2022.2161954>
- Youssef, A. E., & Saleem, K. (2023). A hybrid MCDM approach for evaluating web-based e-learning platforms. *IEEE Access*, 11, 72436–72447. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3294798>
- Zhong, J., Zhang, L., Alhabo, M., Serugunda, J., & Mugala, S. N. (2024). A hybrid scheme using TOPSIS and Q-learning for handover decision making in UAV assisted heterogeneous network. *IEEE Access*, 12, 31422–31430. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3368916>