

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PRESTASI SISWA SMA NEGERI 1 PRONOJIWO MENGGUNAKAN METODE TOPSIS

Nadya Intan Rayyano^{1*}, Agung Panji Sasmito², Hani Zulfia Zahro³

Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Informatika

Institut Teknologi Nasional Malang

2218075@scholar.itn.ac.id

Abstrak

Penentuan siswa berprestasi di SMA Negeri 1 Pronojiwo masih bersifat manual dan subjektif karena belum adanya website layanan Bimbingan dan Konseling (BK) sebagai pusat data terpadu. Akibatnya, data seperti nilai akademik, kehadiran, kedisiplinan, dan prestasi non-akademik tersebar dan sulit diolah secara objektif. Penelitian ini merancang sistem web berbasis metode TOPSIS untuk menilai siswa berprestasi secara objektif dan efisien. Sistem dikembangkan berdasarkan empat kriteria tersebut dan diuji melalui Black Box Testing. Hasil menunjukkan sistem mampu menghitung perangkingan secara otomatis, akurat, dan konsisten dengan validasi manual. SPK ini meningkatkan efisiensi, transparansi, dan keadilan dalam penilaian. Penelitian ini dapat menjadi referensi penerapan SPK berbasis TOPSIS di sekolah menengah.

Kata kunci : Sistem Pendukung Keputusan, TOPSIS, Prestasi Siswa

Abstract

The selection process for outstanding students at SMA Negeri 1 Pronojiwo is still conducted manually and tends to be subjective due to the absence of an integrated web-based Guidance and Counseling (BK) platform. Consequently, essential data such as academic performance, attendance, discipline, and non-academic achievements are scattered, making it difficult to analyze them objectively. This study aims to develop a web-based decision support system utilizing the TOPSIS method to evaluate outstanding students in a more objective and efficient manner. The system is designed using four key criteria and tested using Black Box Testing. The results indicate that the system is capable of generating rankings automatically, accurately, and consistently when compared to manual validation. This decision support system enhances the efficiency, transparency, and fairness of the assessment process. The findings of this research may serve as a reference for implementing TOPSIS-based decision systems in secondary education settings.

Keywords : Decision Support System, TOPSIS, Student Achievement

PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas pendidikan pada jenjang SMA merupakan langkah strategis untuk menghasilkan SDM yang unggul, berintegritas, dan mampu bersaing di era digital (Sastrawan, 2019). SMA Negeri 1 Pronojiwo sebagai salah satu lembaga pendidikan menengah di Kabupaten

Lumajang memiliki komitmen tinggi dalam mencetak siswa/i berprestasi, baik dalam aspek akademik maupun non-akademik. Sekolah ini secara rutin mengikuti berbagai kegiatan perlombaan, baik yang ditentukan langsung oleh pihak sekolah maupun lomba yang diikuti secara mandiri oleh siswa.

Dalam proses pengembangan dan identifikasi siswa berprestasi, peran layanan Bimbingan dan Konseling (BK) sangat strategis. Guru BK bertugas memantau perkembangan siswa meliputi aspek akademik, kepribadian, kehadiran, dan non-akademik dapat digunakan dalam penilaian prestasi. Namun, hingga saat ini SMA Negeri 1 Pronojiwo belum memiliki website atau platform digital resmi yang dikhususkan untuk layanan BK. Akibatnya, data siswa seperti keaktifan dalam kegiatan ekstrakurikuler, catatan sikap, laporan perkembangan pribadi, serta riwayat prestasi masih dikelola secara manual dan tersebar di berbagai dokumen fisik atau aplikasi terpisah. Proses ini menyebabkan hambatan dalam integrasi data yang diperlukan untuk penilaian objektif siswa berprestasi. Tanpa sistem informasi terpusat, pengambilan keputusan dalam menentukan siswa terbaik cenderung bersifat subjektif dan lambat.

Di tengah pesatnya kemajuan teknologi informasi, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) hadir sebagai solusi andal dalam mendukung pengambilan keputusan kompleks di berbagai sektor, tak terkecuali pendidikan (Irsyad dkk., 2024). Dalam penerapan sistem pendukung keputusan, metode TOPSIS banyak dimanfaatkan karena mampu mengidentifikasi alternatif terbaik dengan menilai setiap alternatif berdasarkan seberapa dekat jaraknya ke solusi ideal positif (nilai terbaik dari semua kriteria) dan seberapa jauh dari solusi ideal negatif (nilai terburuk). Semakin dekat ke solusi ideal positif dan semakin jauh dari solusi negatif, maka semakin baik peringkat alternatif tersebut. Melalui perhitungan matematis yang terstruktur, TOPSIS menghasilkan evaluasi yang objektif dan

konsisten berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Metode TOPSIS dipilih karena memiliki beberapa keunggulan komparatif dalam konteks penilaian siswa berprestasi. Pertama, TOPSIS mampu menangani multi-kriteria dengan bobot berbeda secara simultan dan menghasilkan ranking yang jelas. Kedua, metode ini lebih sederhana dalam komputasi dibandingkan AHP yang memerlukan perbandingan berpasangan kompleks, sehingga lebih efisien untuk diimplementasikan dalam sistem web..

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan sistem pendukung keputusan prestasi siswa berbasis web yang mengintegrasikan metode TOPSIS dengan data layanan Bimbingan dan Konseling (BK) di SMA Negeri 1 Pronojiwo. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya fokus pada nilai akademik, sistem ini mengintegrasikan aspek akademik, kepribadian, kehadiran, dan prestasi non-akademik secara terpusat dalam satu platform digital. Integrasi ini memungkinkan penilaian holistik yang lebih objektif, transparan, dan dapat diakses secara real-time oleh pihak sekolah, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih adil dan akuntabel dalam menentukan siswa berprestasi.

Oleh karena itu, penerapan metode TOPSIS dalam menentukan siswa berprestasi di SMA Negeri 1 Pronojiwo menjadi sangat relevan. Dengan merancang sebuah SPK berbasis web yang memanfaatkan TOPSIS, proses penilaian diharapkan berlangsung lebih cepat, transparan, dan akurat. Selain memberikan kemudahan bagi pihak sekolah dalam melakukan evaluasi, sistem ini juga diharapkan mampu mengurangi potensi

subjektivitas serta meningkatkan keadilan dalam menentukan siswa terbaik.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sistem pendukung keputusan berbasis web yang dapat membantu pihak sekolah SMA Negeri 1 Pronojiwo dalam menentukan siswa berprestasi secara lebih objektif, efisien, dan konsisten?
2. Bagaimana mengimplementasikan TOPSIS dapat digunakan melakukan perangkingan siswa?

Tujuan Penelitian

1. Merancang SPK berbasis web yang membantu pihak sekolah menentukan siswa berprestasi secara objektif, efisien, dan konsisten di SMA Negeri 1 Pronojiwo.
2. Mengimplementasikan metode TOPSIS melakukan perangkingan siswa berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan.

Manfaat Penelitian

1. Penelitian memberikan kontribusi ilmiah penerapan metode TOPSIS untuk evaluasi prestasi siswa di lembaga pendidikan menengah. Temuan penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai acuan bagi studi-studi berikutnya serta memperkaya literatur terkait penerapan platform pendukung keputusan berbasis web untuk menunjang penilaian yang lebih objektif dan konsisten di sektor pendidikan.
2. Penelitian bermanfaat bagi SMA Negeri 1 Pronojiwo, sistem ini mempermudah proses penentuan siswa berprestasi secara objektif, transparan, dan efisien dengan mengurangi subjektivitas dalam penilaian. Bagi guru, sistem ini

mengurangi beban kerja manual dalam pengolahan data penilaian. Bagi siswa, sistem ini memberikan jaminan penilaian yang adil dan objektif berdasarkan kriteria yang jelas, sehingga meningkatkan motivasi untuk berprestasi.

3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sosial melalui peningkatan kualitas sistem penilaian di sekolah. Dengan adanya sistem pendukung keputusan yang objektif, terutama orang tua dan siswa dapat memperoleh kepercayaan lebih terhadap transparansi proses penghargaan prestasi di sekolah. Lebih jauh, sistem ini dapat dijadikan contoh penerapan teknologi informasi yang mendukung kebijakan pendidikan yang adil serta berlandaskan data.

Tinjauan Pustaka

Penelitian ini mengembangkan DSS dengan algoritma TOPSIS untuk menilai mahasiswa berprestasi berdasarkan aspek akademik dan non-akademik. Kriteria digunakan yaitu IPK, nilai TOEFL, nilai TOAFL, prestasi, dan keaktifan organisasi. Sistem ini memungkinkan proses evaluasi berlangsung dengan lebih adil dan cepat dibandingkan penilaian yang dilakukan secara manual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan TOPSIS mampu menentukan mahasiswa terbaik dengan hasil yang akurat serta mendukung proses pembinaan prestasi di perguruan tinggi (Ramadhan & Eliyen, 2022).

Penelitian ini membangun aplikasi mobile untuk membantu petani karet memilih bibit unggul berdasarkan tujuh kriteria seperti produktivitas, ketahanan hama, dan pertumbuhan. Melalui penggunaan metode TOPSIS, sistem

mampu memilih alternatif terbaik dengan menilai tingkat kedekatan setiap opsi Kedekatannya dengan solusi ideal positif dan jaraknya dari solusi ideal negatif. Hasil menunjukkan pendekatan ini efektif mendukung keputusan pertanian secara objektif dan efisien. Keunggulan penelitian adalah penerapan SPK berbasis perangkat bergerak, sehingga dapat diakses langsung oleh petani di lapangan (Maria & Junirianto, 2021).

Penelitian ini diterapkan pada proses rekrutmen di PT Panel Indofurn Cabang Padang. Masalah utama yang dihadapi adalah subjektivitas dalam seleksi karyawan. Peneliti menggunakan metode TOPSIS untuk meranking calon karyawan berdasarkan kriteria seperti pendidikan, pengalaman kerja, dan hasil tes. Hasil pengujian menegaskan bahwa sistem mampu menghasilkan keputusan seleksi yang lebih transparan, cepat, dan selaras dengan kebutuhan perusahaan. Studi ini memperlihatkan keunggulan TOPSIS dalam mendukung proses seleksi multi-kriteria di bidang sumber daya manusia (Yani dkk., 2022).

Penelitian ini membahas penerapan SPK berbasis TOPSIS untuk menyeleksi calon penerima bantuan renovasi rumah di Dinas Sosial Kota Bandung. Permasalahan yang dihadapi pemerintah adalah banyaknya data pengusulan dan proses seleksi manual yang rentan terhadap kesalahan dan ketidaktransparanan. Sistem yang dikembangkan mampu melakukan perankingan berdasarkan bobot kriteria sosial-ekonomi masyarakat seperti kondisi rumah, pendapatan, dan tanggungan keluarga. Hasil penelitian menunjukkan sistem dapat meningkatkan efisiensi dan

transparansi penyaluran bantuan social (Ramalinda & Raharja, 2024).

Berdasarkan kajian literatur di atas, metode TOPSIS telah terbukti efektif dalam berbagai konteks pengambilan keputusan multi-kriteria, mulai dari seleksi mahasiswa berprestasi (Ramadhan & Eliyen, 2022), pemilihan bibit unggul (Maria & Junirianto, 2021), rekrutmen karyawan (Yani dkk., 2022), hingga penyaluran bantuan sosial (Ramalinda & Raharja, 2024). Namun, penelitian-penelitian tersebut masih memiliki keterbatasan. Pertama, sebagian besar hanya fokus pada aspek akademik atau teknis tanpa mengintegrasikan data kepribadian dan layanan bimbingan konseling secara komprehensif. Kedua, implementasi sistem masih bersifat desktop atau mobile yang tidak optimal untuk akses multi-pengguna secara simultan. Ketiga, belum ada penelitian yang secara khusus mengintegrasikan data layanan BK dalam penilaian prestasi siswa SMA.

Oleh karena itu, penelitian ini mengisi gap tersebut dengan mengembangkan SPK berbasis web yang mengintegrasikan metode TOPSIS dengan data layanan Bimbingan dan Konseling di SMA Negeri 1 Pronojiwo. Kebaruan penelitian terletak pada: (1) integrasi aspek holistik meliputi akademik, kepribadian, kehadiran, dan prestasi non-akademik dalam satu platform terpusat; (2) implementasi berbasis web yang memungkinkan akses real-time dan kolaboratif bagi guru BK dan pihak sekolah; serta (3) penerapan TOPSIS pada konteks spesifik penilaian siswa SMA dengan melibatkan data layanan BK yang selama ini dikelola secara manual. Dengan demikian, sistem ini diharapkan mampu meningkatkan objektivitas, transparansi,

dan efisiensi dalam menentukan siswa berprestasi.

LANDASAN TEORI

1. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem informasi komputer yang fleksibel dan adaptif untuk menangani masalah tidak terstruktur dan semi-terstruktur. Dengan menggunakan berbagai data serta informasi yang tersedia, SPK memiliki antarmuka yang mudah digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan. Selain itu, SPK juga mampu membantu organisasi atau perusahaan dalam meningkatkan efektivitas keputusan yang diambil (Aribowo dkk., 2024).

Selain itu, SPK tidak bertujuan menggantikan peran manajer, melainkan sebagai alat bantu untuk meningkatkan efektivitas keputusan. Terdiri dari beberapa komponen utama seperti basis data, perangkat lunak pelaporan, dan model matematika yang digunakan untuk menghasilkan informasi sebagai hasil dari simulasi atau analisis. Oleh karena itu, sistem pendukung keputusan memiliki peran krusial dalam menangani proses pemilihan yang kompleks dengan mengubah data menjadi informasi yang tepat, akurat, dan mudah diinterpretasikan oleh pengambil keputusan. Keberadaan SPK memberikan nilai tambah dalam efektivitas manajemen, karena keputusan yang diambil menjadi lebih rasional, konsisten, dan didukung oleh data yang valid (Syafrizal, 2010).

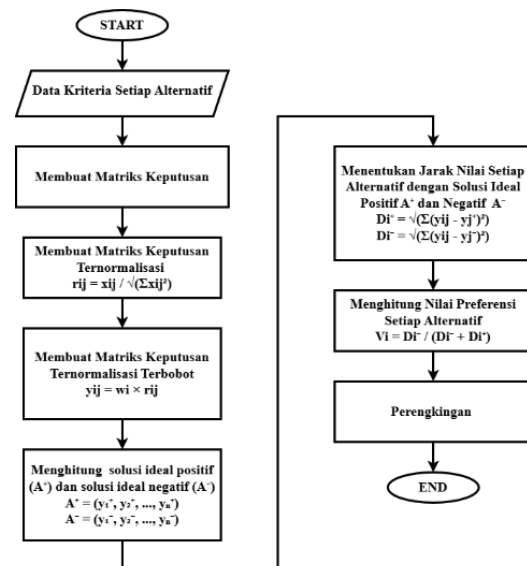
2. Metode TOPSIS

Alternatif terbaik dipilih berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal positif (A^+) dan jaraknya dari solusi ideal negatif (A^-), yang masing-masing mewakili nilai

tertinggi dan terendah dari tiap kriteria (Sahadi dkk., 2020).

TOPSIS digunakan dalam pengambilan keputusan multikriteria karena metode ini sederhana, mudah dipahami, serta mampu mengukur kedekatan relatif setiap alternatif terhadap solusi optimal melalui pendekatan matematis yang efisien (Khusna & Mariana, 2021).

Selain itu, TOPSIS sangat cocok digabungkan dengan AHP, karena bobot yang dihasilkan dari AHP dapat langsung digunakan dalam perhitungan TOPSIS untuk menentukan peringkat alternatif Keputusan (Ridho dkk., 2021). *Flowchart* Metode TOPSIS sebagai berikut :



Gambar 1. Metode TOPSIS

Mengacu pada Gambar 1, alur kerja Berikut penjelasan metode TOPSIS:

- Membuat matriks keputusan sesuai dengan rumus yang ditentukan (1).

$$X = [x_{ij}] \quad (1)$$

x_{ij} menyatakan nilai alternatif ke- i pada kriteria ke- j , dengan $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$.

- b. Melakukan proses normalisasi terhadap matriks keputusan berdasarkan persamaan yang telah ditentukan (2).

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

- c. Menghitung matriks keputusan yang telah dinormalisasi dan dibobotkan sesuai rumus (3).

$$v_{ij} = w_j \times r_{ij} \quad (3)$$

- d. Menentukan solusi ideal positif dan negatif berdasarkan rumus yang berlaku (4).

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \quad (4)$$

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

- e. Menghitung jarak setiap alternatif ke solusi ideal menggunakan persamaan (5) dan (6).

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (5)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (6)$$

- f. Menghitung nilai preferensi tiap alternatif sesuai rumus yang ditetapkan (7).

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (7)$$

Semakin besar nilai V_i , semakin dekat alternatif tersebut terhadap solusi ideal positif, sehingga semakin baik atau direkomendasikan.

3. Pengujian Black Box

Pengujian black box adalah pendekatan pengujian perangkat lunak yang berfokus pada verifikasi fungsi sistem berdasarkan input yang diberikan dan output yang dihasilkan, tanpa mempertimbangkan struktur kode atau arsitektur internal aplikasi. Fokus utamanya adalah memvalidasi bahwa setiap fitur berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan (Masupah, 2024).

4. Database MySQL



Gambar 1. MySql

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional yang menyimpan dan mengelola data dalam format tabel. MySQL mendukung penggunaan Structured Query Language (SQL) untuk berbagai operasi pengelolaan data. Sistem ini dipilih karena performanya yang cepat, kestabilannya tinggi, antarmukanya yang mudah digunakan, serta kompatibilitasnya yang baik untuk aplikasi berbasis web (Wahyudi dkk., 2022).

5. PHP



Gambar 1. PHP

PHP merupakan bahasa pemrograman sisi server yang umum digunakan untuk membangun aplikasi web yang interaktif dan dinamis. Bahasa ini memiliki kemampuan untuk berintegrasi dengan berbagai sistem basis data, memproses input pengguna, serta mendukung pengembangan web melalui berbagai framework modern (Andyaningtyas, 2024).

6. Laravel



Gambar 1. Laravel

Laravel adalah framework berbasis PHP yang menggunakan pola arsitektur Model-View-Controller (MVC), memungkinkan pengembangan aplikasi

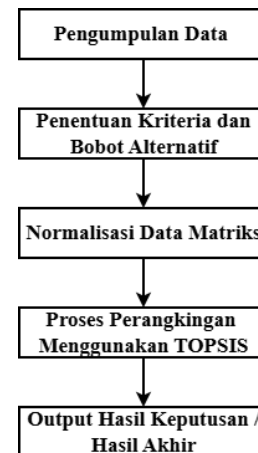
web yang terorganisir dan efisien. Fitur-fitur unggulannya seperti Eloquent ORM untuk manipulasi basis data, Blade sebagai mesin templating, dan Migration untuk manajemen skema database menjadikan Laravel pilihan populer dalam pembangunan sistem informasi berbasis web saat ini (Andayaniyngtyas, 2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode TOPSIS sebagai alat bantu keputusan dalam pemilihan siswa berprestasi di SMA Negeri 1 Pronojiwo. Tahapan awal dimulai dengan pengumpulan data siswa yang meliputi nilai akademik, kehadiran, kedisiplinan, dan prestasi non-akademik. Data tersebut kemudian diolah untuk memastikan kesesuaian dan kelengkapan nilai sebelum masuk ke tahap berikutnya. Setelah itu dilakukan penentuan kriteria dan bobot alternatif, setiap kriteria memperoleh bobot yang disesuaikan dengan tingkat prioritasnya, berdasarkan hasil wawancara dengan pihak sekolah.

Tahapan selanjutnya adalah normalisasi data matriks, yang bertujuan untuk menyamakan skala antar kriteria agar perhitungan menjadi proporsional dan akurat. Data yang telah dinormalisasi kemudian diolah dalam proses perangkingan menggunakan metode TOPSIS, dengan menilai seberapa dekat tiap alternatif dengan solusi ideal positif serta seberapa jauh dari solusi ideal negatif. Nilai preferensi dihitung untuk menentukan alternatif dengan kedekatan tertinggi terhadap solusi ideal. Proses ini menghasilkan output akhir berupa perangkingan siswa, di mana siswa dengan nilai tertinggi dinyatakan sebagai siswa berprestasi. Hasil tersebut disajikan melalui sistem pendukung keputusan berbasis web

yang memudahkan pihak sekolah dalam melakukan evaluasi secara objektif, efisien, dan transparan.



Gambar 1. Alur Metode Penelitian
ANALISIS DAN PERANCANGAN

1. Pengumpulan data

Langkah pertama dilakukan dengan menghimpun data siswa yang mencakup nilai akademik, tingkat kehadiran, disiplin, serta pencapaian non-akademik. Data tersebut diperoleh melalui observasi dan dokumentasi dari pihak sekolah. Proses ini bertujuan untuk memperoleh data mentah yang akan dijadikan dasar dalam penilaian dan proses analisis menggunakan metode TOPSIS.

2. Penetapan Kriteria dan Pemberian Bobot pada Alternatif

Setelah data terkumpul, dilakukan identifikasi terhadap kriteria penilaian yang digunakan, yaitu nilai akademik, kehadiran, kedisiplinan, dan non-akademik. Masing-masing kriteria diberikan bobot sesuai tingkat kepentingannya berdasarkan hasil kesepakatan dengan pihak sekolah. Bobot ini digunakan untuk menentukan tingkat kontribusi setiap kriteria dalam penilaian siswa berprestasi.

3. Normalisasi Data Matriks

Data hasil penilaian kemudian dinormalisasi agar setiap kriteria memiliki

skala yang seragam. Normalisasi dilakukan menggunakan rumus TOPSIS, di mana nilai setiap alternatif dikonversi menjadi matriks keputusan ternormalisasi. Langkah ini penting untuk memastikan perbandingan antar kriteria menjadi proporsional meskipun memiliki satuan yang berbeda.

4. Proses Perangkingan Menggunakan TOPSIS

Tahap ini menghitung kedekatan alternatif dengan solusi ideal positif dan jaraknya dari solusi ideal negatif. Setelah itu, dihitung nilai preferensinya guna menentukan kedekatan relatif masing-masing alternatif terhadap solusi ideal. Alternatif dengan nilai preferensi tertinggi dipilih sebagai siswa terbaik sesuai kriteria.

5. Output Hasil Keputusan / Hasil Akhir

Tahap terakhir menghasilkan output berupa urutan peringkat siswa berdasarkan nilai preferensi akhir. Hasil tersebut divisualisasikan dalam bentuk tabel dan ditampilkan pada sistem pendukung keputusan berbasis web. Dengan demikian, pihak sekolah dapat menentukan siswa berprestasi secara objektif, cepat, dan akurat.

IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN Pengujian Metode

1. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan dataset siswa SMA Negeri 1 Pronojiwo pada periode tahun ajaran 2024/2025. Data diperoleh dari sistem informasi akademik sekolah yang telah melalui proses validasi untuk memastikan akurasi dan konsistensi informasi. Dataset mencakup 32 siswa/i kelas X.1 yang digunakan sebagai alternatif dalam proses analisis menggunakan metode TOPSIS.

Tabel 2. Data Alternatif

No.	Kode Alternatif	Nama Alternatif
1.	A1	Adellia Putri Rahayu
2.	A2	Adhir Rohman Rezaki
3.	A3	Adinda Nur Anisa
4.	A4	Ahmad Afandi
5.	A5	Andriawan
---	---	---
32.	A32	Zazidan Devan Pratama

2. Penentuan Kriteria dan Bobot Alternatif

a. Data Kriteria

Menggunakan 4 kriteria dengan bobot yang berbeda. Semua kriteria bersifat benefit yang dimana semakin positif nilainya semakin baik.

Tabel 3. Data kriteria

No.	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Sifat	Bobot
1.	C1	Nilai Akademik	Benefit	0,4
2.	C2	Kedisiplinan	Benefit	0,3
3.	C3	Kehadiran	Benefit	0,2
4.	C4	Nilai Non Akademik	Benefit	0,1

b. Data Nilai Alternatif Terhadap Kriteria

Nilai alternatif terhadap kriteria diperoleh melalui pengumpulan data penilaian dari sistem. Nilai untuk setiap kriteria menggunakan skala 1-9.

Tabel 4. Data Nilai Alternatif

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	9	8	7	8
A2	8	7	9	9
A3	6	9	9	9
A4	7	6	8	9
A5	8	7	9	8
---	---	---	---	---
A32	6	9	8	7

3. Normalisasi Data Matriks

Tahap selanjutnya adalah membuat tabel normalisasi. Namun, sebelum membentuk matriks normalisasi tersebut, setiap nilai pada matriks keputusan harus dikuadratkan terlebih dahulu. Misalnya nilai A1 dengan C1 diperoleh dengan cara $9 \times 9 = 81$.

Kemudian jumlahkan seluruh nilai per-kriteria. Misalnya, nilai total untuk kriteria

C1 diperoleh dari $81 + 64 + 36 + \dots + 36 = 2048$. Akar kuadrat kemudian dihitung dari jumlah kuadrat tersebut; misalnya, untuk C1, nilai normalisasi diperoleh dari akar jumlah kuadrat nilai kriterianya 2048 yaitu 45,25. Angka tersebut digunakan dalam proses normalisasi sesuai dengan persamaan 8.

a. Matriks Keputusan

$$i, j = 1 = 81 + 64 + 36 + 49 + 64 + 81 + 81 + 64 + 64 + 81 + 81 + 81 + 49 + 49 + 36 + 81 + 64 + 81 + 36 + 64 + 64 + 64 + 49 + 81 + 64 + 81 + 64 + 49 + 64 + 81 + 64 + 36 = 45,25 \quad (8)$$

Tabel 5. Matriks Keputusan

Kriteria	C1	C2	C3	C4
Akar Kuadrat	45,25	44,91	45,33	44,56

b. Matriks Ternormalisasi

Nilai ternormalisasi diperoleh dengan membagi masing-masing nilai kriteria (Tabel 4) dengan akar jumlah kuadrat nilai kriteria yang bersangkutan (Tabel 5) $9/45,25 = 0,20$. Begitu pula C1A2 didapatkan dengan cara $8/45,25 = 0,18$ yang sesuai dengan persamaan 9.

$$r_i = 1, j = 1 = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} = \frac{9}{45,25} = 0,20 \quad (9)$$

Tabel 6. Matriks Ternormalisasi

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	0,080	0,053	0,031	0,018
A2	0,071	0,047	0,040	0,020
A3	0,053	0,060	0,040	0,020
A4	0,062	0,040	0,035	0,020
A5	0,071	0,047	0,040	0,018
---	---	---	---	---
A32	0,053	0,060	0,035	0,016

c. Matriks Ternormalisasi Terbobot

Perhitungan ini diperoleh mengalikan setiap nilai pada matriks normalisasi (misalnya dari Tabel 6) dengan bobot yang sesuai untuk masing-masing kriteria (sebagaimana tercantum pada Tabel 3). Misalnya untuk mendapatkan normalisasi terbobot C1 adalah $0,4 \times 0,20 = 0,080$

untuk A1 lalu $0,4 \times 0,18 = 0,071$ untuk A2 dan seterusnya.

Tabel 7. Matriks Normalisasi Terbobot

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	0,20	0,18	0,15	0,18
A2	0,18	0,16	0,20	0,20
A3	0,13	0,20	0,20	0,20
A4	0,15	0,13	0,18	0,20
A5	0,18	0,16	0,20	0,18
---	---	---	---	---
A32	0,13	0,20	0,18	0,16

4. Penerapan Perangkingan TOPSIS

Dalam metode TOPSIS, disusun dua matriks acuan: solusi ideal positif dan negatif, berdasarkan data dari table 7. Solusi ideal positif diambil dari nilai tertinggi (benefit) dan terendah (cost) pada tiap kriteria. Sebaliknya, solusi ideal negatif diambil dari nilai terendah pada kriteria *benefit* serta nilai tertinggi pada kriteria *cost*.

Karena semua kriteria dikategorikan sebagai benefit, solusi ideal positif ditentukan dari nilai tertinggi, Solusi ideal negatif diambil dari nilai terendah tiap kriteria.

a. Menentukan Solusi Ideal

Karena semua kriteria bersifat benefit, maka untuk solusi ideal positif diambil nilai maksimum dan untuk solusi ideal negatif diambil nilai minimum dari setiap kriteria.

Tabel 8. Menentukan Solusi Ideal

Sifat Kriteria	Kode Kriteria	(A+)	(A-)
Benefit	C1	0,080	0,053
Benefit	C2	0,060	0,040
Benefit	C3	0,040	0,026
Benefit	C4	0,020	0,013

b. Menghitung Jarak dan Nilai Preferensi

Total peringkat TOPSIS dihitung dengan mengukur jarak Euclidean tiap alternatif ke solusi ideal positif dan negatif, melalui selisih kuadrat elemen

pada matriks berbobot dengan nilai ideal, lalu dijumlahkan dan diakarkan.

Misalnya untuk mendapatkan nilai jarak ideal positif dari alternatif A1 atau Adellia Putri Rahayu yaitu menggunakan persamaan 10 dan 11 sebagai berikut :

Jarak Ideal Positif A1

$$S_i^+ = \sqrt{(0,080 - 0,080)^2 + (0,053 - 0,060)^2 + (0,031 - 0,040)^2 + (0,018 - 0,020)^2} = 0,11 \quad (10)$$

Jarak Ideal Positif A1

$$S_i^- = \sqrt{(0,080 - 0,053)^2 + (0,053 - 0,040)^2 + (0,031 - 0,026)^2 + (0,018 - 0,013)^2} = 0,03 \quad (11)$$

Langkah terakhir yaitu menghitung nilai preferensi untuk alternatif A1 atau Adellia Putri Rahayu. Nilai tersebut diperoleh dengan membandingkan jarak menuju solusi ideal negatif terhadap Jumlah jarak ke solusi ideal positif dan negatif dihitung sesuai dengan persamaan (12):

Nilai Preferensi (V)

$$Vi = \frac{Si}{Si_+ + Si_-} = \frac{0,030}{0,030 + 0,011} = 0,729 \quad (12)$$

Tabel 9. Hasil Perhitungan

Rangking	Nama	(S+)	(S-)	(V)
1	Cinta Ayu Andin Natasya	0,004	0,036	0,889
2	Brian Galuh Hapsy Ananta	0,008	0,031	0,790
3	Kokoh Aji	0,009	0,031	0,772
4	Dharis Nauval Daffa	0,010	0,031	0,748
5	Robin Nanda Saputra	0,010	0,031	0,748
---	----	---	---	---
32	Ahmad Afandi	0,027	0,014	0,344

Berdasarkan tabel, Cinta Ayu Andin Natasya menempati peringkat pertama dengan nilai preferensi tertinggi (V = 0,889), sehingga menjadi alternatif terbaik dalam penilaian prestasi siswa. Di urutan kedua, Brian Galuh Hapsy Ananta dengan V = 0,790, menunjukkan kelayakan tinggi namun sedikit di bawah peringkat pertama. Sebaliknya, Ahmad Afandi berada pada peringkat ke-32 dengan nilai preferensi terendah (V = 0,344), yang menunjukkan tingkat prestasi paling rendah dibandingkan siswa lainnya dalam sistem ini.

Pengujian BlackBox

Pengujian BlackBox dilakukan untuk memverifikasi bahwa website berfungsi sesuai spesifikasi, sehingga setiap fitur mampu merespons input, menjalankan proses, dan menghasilkan output sebagaimana mestinya.

Tabel 10 Pengujian *BlackBox*

Fitur Diuji	Hasil Diharapkan	Hasil Akhir
Pengujian akses	Sistem menerima username & password yang valid dan masuk ke dashboard	Sesuai
Pengujian pengelola han data	Data dapat ditambah, diubah, dan dihapus	Sesuai
Pengujian proses penilaian dan perangkin gan	Nilai siswa berdasarkan masing-masing kriteria tersimpan dan sistem menghitung nilai preferensi otomatis	Sesuai
Pengujian output	Sistem menampilkan ranking akhir siswa	Sesuai

KESIMPULAN

1. SPK berbasis web dengan metode TOPSIS telah berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk menentukan prestasi siswa di SMA Negeri 1 Pronojiwo menggunakan empat kriteria (nilai akademik, kehadiran, kedisiplinan, dan non-akademik) dengan hasil perhitungan yang akurat dan objektif.
2. Sistem mengurangi subjektivitas penilaian manual dan meningkatkan efisiensi proses penentuan siswa berprestasi. Pengujian menunjukkan sistem berfungsi dengan baik di Google Chrome dan Microsoft Edge dengan tingkat akurasi yang sesuai standar metode TOPSIS.
3. Hasil perhitungan manual dan sistem menunjukkan kesesuaian, membuktikan implementasi algoritma TOPSIS telah tepat dalam menghitung jarak solusi ideal dan nilai preferensi untuk menghasilkan perankingan siswa yang valid.

Saran

1. Perlu ditambahkan fitur integrasi real-time dengan database sekolah, sistem notifikasi otomatis, ekspor laporan multi-format, serta peningkatan keamanan data melalui enkripsi dan multi-level authentication.
2. Disarankan melakukan komparasi metode TOPSIS dengan metode MCDM lainnya (SAW, AHP, PROMETHEE) dan menguji implementasi sistem di sekolah lain untuk mengukur adaptabilitas serta melibatkan lebih banyak responden dalam user acceptance test.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayaniyngtyas, N. (2024). EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BAHASA PEMROGRAMAN PHP LARAVEL DENGAN PHP NATIVE PADA PENGEMBANGAN WEBSITE. *Consilium: Education and Counseling Journal*, 4(1), 366. <https://doi.org/10.36841/consilium.v4i1.6459>
- Aribowo, D., Yupianti, Y., & Fredricka, J. (2024). Implementasi Metode Simple Additive Weighting (SAW) Pada Sistem Pendukung Keputusan Untuk Seleksi Calon Petugas Sensus Di Badan Pusat Statistik Seluma. *JURNAL MEDIA INFOTAMA*, 20(2), 694–698. <https://doi.org/10.37676/jmi.v20i2.6853>
- Khusna, I. M., & Mariana, N. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Padi Berkualitas Dengan Metode AHP Dan Topsis. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 10(2), 162–169. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v10i2.1145>
- Maria, E., & Junirianto, E. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Karet Menggunakan Metode TOPSIS. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 16(1), 7. <https://doi.org/10.30872/jim.v16i1.5132>
- Maspupah, A. (2024). LITERATURE REVIEW: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF BLACK BOX AND WHITE BOX TESTING METHODS. *Jurnal*

- Techno Nusa Mandiri*, 21(2), 151–162.
<https://doi.org/10.33480/techno.v21i2.5776>
- Ramadhan, R. F., & Eliyen, K. (2022). IMPLEMENTASI METODE TOPSIS PADA DECISION SUPPORT SYSTEM UNTUK PENILAIAN MAHASISWA BERBASIS PRESTASI AKADEMIK DAN NON AKADEMIK. *Rabit : Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 7(2), 156–163.
<https://doi.org/10.36341/rabit.v7i2.2470>
- Ramalinda, D., & Raharja, A. R. (2024). SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN SELEKSI PENERIMA BANTUAN RENOVASI RUMAH MENGGUNAKAN METODE TOPSIS. 3.
- Ridho, M. R., Hairani, H., Latif, K. A., & Hammad, R. (2021). Kombinasi Metode AHP dan TOPSIS untuk Rekomendasi Penerima Beasiswa SMK Berbasis Sistem Pendukung Keputusan. *Jurnal Tekno Kompak*, 15(1), 26.
<https://doi.org/10.33365/jtk.v15i1.905>
- Sahadi, S., Ardiansyah, M., & Husain, T. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa/i Kelas Unggulan Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi*, 1(2), 153–167.
<https://doi.org/10.35957/jtsi.v1i2.513>
- Sastrawan, K. B. (2019). Peningkatan Mutu Pendidikan Melalui Perencanaan Mutu Strategis. *Jurnal Penjaminan Mutu*, 5(2), 203.
<https://doi.org/10.25078/jpm.v5i2.763>
- Syafrizal, M. (2010). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (DECISION SUPPORT SYSTEM). 11(3).
- Wahyudi, J., Asbari, M., Sasono, I., Pramono, T., & Novitasari, D. (2022). Database Management Education in MYSQL. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 6(2), 2413–2417.
<https://doi.org/10.33487/edumaspul.v6i2.4570>
- Yani, Z., Gusmita, D. G., & Pohan, N. (2022). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN KARYAWAN MENGGUNAKAN METODE TOPSIS. *JOURNAL OF SCIENCE AND SOCIAL RESEARCH*, 5(2), 205.
<https://doi.org/10.54314/jssr.v5i2.906>