

ANALISIS KOMPARATIF METODE AHP-TOPSIS DAN AHP-SAW DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN SISWA TERBAIK

Saepudin Nirwan¹, Mohammad Ramadhaniyanto², Dini Hamidin³

Program Studi D3 Teknik Informatika, Fakultas Sekolah Vokasi, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional¹²³

email: ¹⁾ saepudin@ulbi.ac.id, ²⁾1203032@std.ulbi.ac.id, ³⁾ dinihamidin@ulbi.ac.id

Abstrak

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang memanfaatkan teknologi komputer dan metode analisis dapat membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang kompleks. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan SPK untuk pemilihan siswa terbaik pada suatu sekolah dengan membandingkan kinerja metode AHP-TOPSIS dan AHP-SAW. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh proses pemilihan siswa terbaik yang masih manual dan berpotensi subjektif, sistem penilaian yang dinilai kurang terstruktur serta membutuhkan waktu lama, dengan banyaknya data siswa yang perlu diolah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *waterfall* dengan tahapan analisis kebutuhan, desain, implementasi, dan pengujian. Data yang digunakan meliputi nilai raport, nilai etika, nilai kehadiran, dan nilai ekstrakurikuler dari 45 siswa. Metode AHP diterapkan untuk menentukan bobot dari masing-masing kriteria. Selanjutnya, TOPSIS dan SAW digunakan untuk memberikan peringkat kepada siswa berdasarkan skor kesamaan dengan solusi ideal (TOPSIS) atau skor penjumlahan bobot (SAW). Hasil penelitian menunjukkan bahwa AHP-SAW (73.33% akurasi) menunjukkan kinerja lebih baik dibandingkan AHP-TOPSIS (53.33% akurasi) dalam mencapai tingkat kecocokan dengan hasil perhitungan manual. Penggunaan AHP-SAW pada 45 data menghasilkan 11 data dengan perbedaan peringkat, sedangkan AHP-TOPSIS menghasilkan 34 data dengan perbedaan peringkat. Hasil ini menunjukkan bahwa AHP-SAW lebih cocok diterapkan dalam SPK untuk pemilihan siswa terbaik karena pendekatan penjumlahan terbobot yang digunakan lebih sesuai dibandingkan AHP-TOPSIS yang mengandalkan konsep jarak terhadap solusi ideal. Penelitian ini memberikan kontribusi berupa sistem yang lebih efisien, objektif, dan akurat dalam proses pemilihan siswa terbaik, sehingga penentuan siswa terbaik oleh sekolah selanjutnya dapat berbasis metode ini.

Kata Kunci: AHP, TOPSIS, SAW, Sistem Pendukung Keputusan, Pemilihan Siswa Terbaik.

Abstract

A Decision Support System (DSS) that leverages computer technology and analytical methods can aid decision-making in complex situations. This research aims to develop a DSS for selecting the best student in a school by comparing the performance of the AHP-TOPSIS and AHP-SAW methods. The study is motivated by the current manual selection process for the best student, which is prone to subjectivity, lacks a structured assessment system, and is time-consuming due to the large volume of student data. The research employs the waterfall method, which includes the stages of requirement analysis, design, implementation, and testing. The data used in this study includes report card grades, ethics scores, attendance records, and extracurricular activity scores from 45 students. The AHP method is applied to determine the weights of each criterion. Subsequently, TOPSIS and SAW are used to rank the students based on the score of similarity to the ideal solution (TOPSIS) or the weighted sum score (SAW). The results indicate that AHP-SAW (73.33% accuracy) outperforms AHP-TOPSIS (53.33% accuracy) in achieving consistency with manual calculation results. Using AHP-SAW on 45 data points resulted in 11 instances of rank differences, whereas AHP-TOPSIS resulted in 34 instances of rank differences. These findings suggest that AHP-SAW is more suitable for implementation in a DSS for selecting the best student due to its weighted summation approach, which is more aligned compared to AHP-TOPSIS that relies on the concept of distance to an ideal solution. This research contributes to

a more efficient, objective, and accurate system for the best student selection process, enabling future decisions by schools to be based on this method.

Keywords: AHP, TOPSIS, SAW, DSS, Selection of the Best Student

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan aspek krusial dalam membangun generasi penerus bangsa yang berkualitas. Dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan, sekolah dasar memegang peranan penting dalam membentuk karakter dan kecerdasan dasar siswa. Salah satu aspek penting dalam lingkungan pendidikan adalah sistem penilaian yang adil dan transparan, termasuk dalam hal pemilihan siswa terbaik. Sistem pemilihan yang objektif dan terstruktur sangat penting untuk menghindari bias dan subjektivitas, sehingga dapat memotivasi siswa untuk berprestasi secara optimal.

Sebelum dikembangkannya sistem pemeringkatan baru, proses pemilihan siswa terbaik di sekolah masih dilakukan secara manual. Sistem ini, meskipun umum digunakan, memiliki beberapa kelemahan yang berpotensi memengaruhi keakuratan dan keadilan hasil penilaian [5]. Sistem manual rentan terhadap kesalahan manusia seperti kesalahan input data, penghitungan nilai, dan rekapitulasi. Selain itu, penilaian subjektif dari guru yang berbeda-beda dapat menyebabkan ketidakadilan dalam pemilihan. Kelemahan lain dari sistem manual adalah kurangnya efisiensi karena proses rekapitulasi dan perangkingan manual membutuhkan waktu dan tenaga yang besar.

Untuk mengatasi kelemahan sistem manual tersebut, diperlukan sistem pendukung keputusan (SPK) yang didukung algoritma yang tepat dan objektif. Salah satu metode SPK yang potensial untuk diimplementasikan dalam pemilihan siswa terbaik adalah metode AHP-SAW. Metode ini menggabungkan dua teknik pengambilan keputusan, yaitu AHP (*Analytic Hierarchy Process*) dan SAW (*Simple Additive Weighting*) [4][10] dan AHP – TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) [3][6][8][9]. AHP digunakan untuk menentukan bobot relatif dari setiap kriteria penilaian dengan mempertimbangkan tingkat kepentingannya, sedangkan SAW digunakan untuk melakukan pemeringkatan alternatif (siswa) berdasarkan nilai total yang diperoleh dari penjumlahan skor terbobot setiap kriteria.

2. LANDASAN TEORI

Perbedaan signifikan dalam proses perangkingan antara AHP-SAW dan AHP-TOPSIS terletak pada bagaimana kedua metode tersebut mengolah nilai alternatif setelah bobot kriteria ditentukan menggunakan AHP [1]. AHP-SAW menggunakan pendekatan penjumlahan terbobot. Setelah nilai setiap kriteria pada alternatif dinormalisasi, nilai tersebut dikalikan dengan bobot kriteria yang sesuai, yang telah ditentukan melalui AHP. Hasil perkalian ini kemudian dijumlahkan untuk semua kriteria untuk mendapatkan nilai akhir bagi setiap alternatif. Peringkat alternatif ditentukan berdasarkan nilai akhir ini, dengan alternatif dengan nilai tertinggi mendapatkan peringkat terbaik.

Di sisi lain, AHP-TOPSIS didasarkan pada konsep jarak terhadap solusi ideal [6]. Metode ini melibatkan penentuan solusi ideal positif (A+) dan solusi ideal negatif (A-). Solusi ideal positif merepresentasikan nilai terbaik untuk setiap kriteria, sedangkan solusi ideal negatif merepresentasikan nilai terburuk. Jarak setiap alternatif terhadap solusi ideal positif (D+) dan solusi ideal negatif (D-) kemudian dihitung menggunakan jarak Euclidean. Nilai preferensi (Ci) dihitung untuk setiap alternatif berdasarkan perbandingan D+ dan D-. Semakin tinggi nilai Ci, semakin dekat alternatif tersebut dengan solusi ideal positif dan semakin jauh dari solusi ideal negatif, yang menunjukkan peringkat yang lebih baik.

Secara keseluruhan, AHP-SAW memberikan penekanan pada agregasi nilai kriteria melalui penjumlahan terbobot untuk menentukan peringkat akhir. Sebaliknya, AHP-TOPSIS menekankan pada evaluasi jarak setiap alternatif dari solusi ideal untuk menentukan peringkat, dengan mempertimbangkan baik kedekatan dengan kondisi ideal maupun keterjauhan dari kondisi non-ideal. Pendekatan ini membuat AHP-TOPSIS sering dianggap lebih robust dalam menangani kompleksitas pengambilan keputusan dengan banyak kriteria.

Algoritma hibrida AHP-TOPSIS menggabungkan kekuatan dari AHP dan TOPSIS.

2.1 Algoritma Hibrida AHP-TOPSIS

Berikut adalah langkah-langkah algoritma hibrida AHP-TOPSIS [3] yang digunakan:

Langkah 1: Menentukan Kriteria dan Alternatif.

- Identifikasi kriteria yang relevan untuk pengambilan keputusan. Dalam kasus pemilihan siswa terbaik, contoh kriteria meliputi: nilai rapor, nilai etika, nilai kehadiran, dan nilai ekstrakurikuler.
- Tentukan alternatif yang akan dievaluasi berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Dalam studi kasus yang diberikan, alternatifnya adalah siswa.

Langkah 2: Membangun Hirarki AHP.

- Buat struktur hirarki dengan tujuan utama di tingkat atas, kriteria di tingkat tengah, dan sub-kriteria (jika ada) di tingkat bawah. Sumber yang disediakan tidak secara eksplisit mencantumkan sub-kriteria, tetapi disebutkan sebagai bagian dari proses pengolahan data.
- Lakukan perbandingan berpasangan antara kriteria (dan sub-kriteria) berdasarkan tingkat kepentingannya menggunakan skala preferensi AHP.

Langkah 3: Menghitung Bobot Kriteria dengan AHP.

- Bentuk matriks perbandingan berpasangan dari hasil perbandingan kriteria.
- Hitung nilai eigen dan vektor eigen dari matriks tersebut.
- Normalisasi vektor eigen untuk mendapatkan bobot relatif dari setiap kriteria.
- Hitung *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR) untuk memastikan konsistensi penilaian.

Langkah 4: Membangun Matriks Keputusan.

- Buat matriks keputusan dengan alternatif sebagai baris dan kriteria sebagai kolom.
- Isi matriks dengan nilai/skor yang merepresentasikan kinerja setiap alternatif terhadap setiap kriteria. Sumber menyebutkan bahwa skor mencerminkan sejauh mana siswa memenuhi kriteria.

Langkah 5: Normalisasi Matriks Keputusan.

- Normalisasi matriks keputusan menggunakan metode yang sesuai dengan TOPSIS, seperti normalisasi vektor.

Langkah 6: Menghitung Matriks Keputusan Terbobot.

- Kalikan setiap kolom pada matriks keputusan yang telah dinormalisasi dengan bobot kriteria yang sesuai, yang diperoleh dari AHP.

Langkah 7: Menentukan Solusi Ideal Positif (A^+) dan Negatif (A^-)

- Tentukan solusi ideal positif (nilai terbaik untuk setiap kriteria).
- Tentukan solusi ideal negatif (nilai terburuk untuk setiap kriteria).
- Langkah 8: Menghitung Jarak Terhadap Solusi Ideal
- Hitung jarak setiap alternatif terhadap solusi ideal positif (D^+).
- Hitung jarak setiap alternatif terhadap solusi ideal negatif (D^-) menggunakan jarak *Euclidean*.

Langkah 9: Menghitung Nilai Preferensi.

- Hitung nilai preferensi (C_i) untuk setiap alternatif dengan rumus $C_i = D^- / (D^+ + D^-)$. Nilai ini menunjukkan kedekatan relatif alternatif terhadap solusi ideal.

Langkah 10: Pemingkatan.

- Urutkan alternatif berdasarkan nilai preferensi (C_i) yang semakin tinggi. Alternatif dengan nilai C_i tertinggi adalah alternatif terbaik.

Algoritma hibrida AHP-TOPSIS akan menggabungkan bobot yang diperoleh AHP ke dalam proses pengambilan keputusan TOPSIS.

2.2 Algoritma Hibrida AHP-SAW

Algoritma hibrida AHP-SAW menggabungkan AHP untuk menentukan bobot kriteria dan SAW untuk perankingan alternatif, berikut langkah-langkah algoritma hibrida AHP-SAW [4]:

Langkah 1: Menentukan Kriteria dan Alternatif.

- Identifikasi kriteria yang relevan untuk pengambilan keputusan. Sumber memberikan contoh kriteria untuk pemilihan siswa terbaik, yaitu: nilai rapor, nilai etika, nilai kehadiran, dan nilai ekstrakurikuler.
- Tentukan alternatif yang akan dievaluasi berdasarkan kriteria. Dalam studi kasus sumber, alternatifnya adalah siswa.

Langkah 2: Membangun Hirarki AHP.

- Buat struktur hirarki dengan tujuan utama di tingkat atas, kriteria di tingkat tengah, dan sub-kriteria (jika ada) di tingkat bawah. Meskipun sumber tidak mencantumkan sub-kriteria secara eksplisit dalam contoh

perhitungan AHP-SAW, sumber menyebutkan penggunaan sub-kriteria dalam konteks pengolahan data.

- Lakukan perbandingan berpasangan antara kriteria (dan sub-kriteria) berdasarkan tingkat kepentingannya menggunakan skala preferensi AHP.

Langkah 3: Menghitung Bobot Kriteria dengan AHP

- Bentuk matriks perbandingan berpasangan dari hasil perbandingan kriteria. Sumber memberikan contoh tabel matriks perbandingan berpasangan untuk AHP.
- Hitung nilai eigen dan vektor eigen dari matriks tersebut.
- Normalisasi vektor *eigen* untuk mendapatkan bobot relatif (W_j) dari setiap kriteria. Sumber menekankan pentingnya bobot ini dalam perhitungan SAW.
- Hitung *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR) untuk memastikan konsistensi penilaian. Sumber menyebutkan bahwa nilai CR harus kurang dari 0.1 untuk mengindikasikan konsistensi yang dapat diterima.

Langkah 4: Membangun Matriks Keputusan.

- Buat matriks keputusan dengan alternatif sebagai baris dan kriteria sebagai kolom.
- Isi matriks dengan nilai/skor (X_{ij}) yang merepresentasikan kinerja setiap alternatif terhadap setiap kriteria.

Langkah 5: Normalisasi Matriks Keputusan (SAW).

- Normalisasi matriks keputusan menggunakan metode SAW:
 - Untuk kriteria benefit (nilai lebih tinggi lebih baik): $R_{ij} = X_{ij} / \max(X_j)$
 - Untuk kriteria cost (nilai lebih rendah lebih baik): $R_{ij} = \min(X_j) / X_{ij}$ Dimana:
 - R_{ij} : Nilai ternormalisasi untuk alternatif i pada kriteria j
 - X_{ij} : Nilai asli alternatif i pada kriteria j
 - $\max(X_j)$: Nilai maksimum pada kolom kriteria j
 - $\min(X_j)$: Nilai minimum pada kolom kriteria j

Langkah 6: Menghitung Nilai Preferensi (SAW).

- Kalikan setiap nilai ternormalisasi (R_{ij}) dengan bobot kriteria (W_j) yang sesuai.
- Jumlahkan hasil perkalian pada setiap baris untuk mendapatkan nilai preferensi (V_i) setiap alternatif.

Langkah 7: Pemeringkatan

- Urutkan alternatif berdasarkan nilai preferensi (V_i) yang semakin tinggi. Alternatif dengan nilai V_i tertinggi adalah alternatif terbaik.

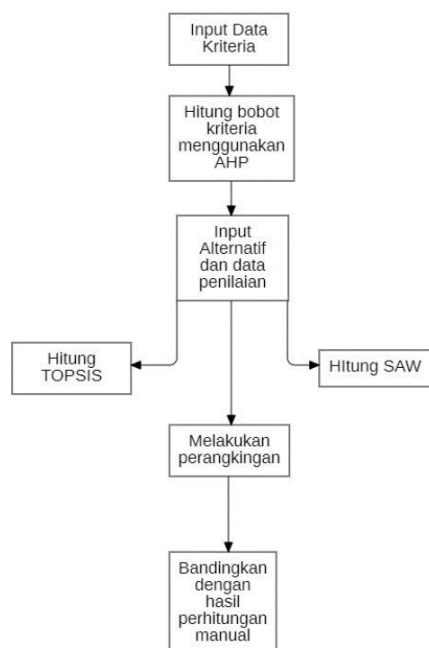
3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam laporan ini adalah metode waterfall dengan tahapan-tahapan yang sistematis, mulai dari identifikasi kebutuhan hingga pemeliharaan sistem [7]. Penerapan metode waterfall dalam penelitian ini meliputi tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan: tahap ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan pengguna terhadap perangkat lunak yang akan dikembangkan. Metode analisis kebutuhan yang digunakan meliputi diskusi dengan pihak sekolah dan studi literatur untuk mengidentifikasi semua persyaratan dan harapan pengguna.
2. Desain: pada tahap ini, desain sistem dirancang berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Proses desain memanfaatkan tools seperti UML untuk menggambarkan antarmuka dan alur proses sistem. Desain ini mencakup diagram alur kerja, desain tampilan pengguna, dan struktur data.
3. Pengembangan: tahap pengembangan meliputi beberapa proses penting, yaitu: slicing desain menjadi baris program pembuatan database dan tabel-tabel yang diperlukan, penerapan konsep MVC pada *framework* CodeIgniter, implementasi perhitungan metode hibrida AHP-TOPSIS dan AHP-SAW ke dalam kode program.
4. Pengujian: pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*, untuk memastikan bahwa semua fungsi dan hasil perhitungan sesuai serta menganalisis hasil tersebut.

Pemilihan metode *waterfall* ini sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu yang bertujuan membangun sistem serupa dan menginginkan proses pembuatan aplikasi yang sistematis serta tepat waktu. Metode ini memberikan kerangka kerja yang terstruktur dan memastikan setiap tahapan diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahapan berikutnya, sehingga meminimalisir kesalahan dan revisi selama proses pengembangan, kesalahan dan revisi selama proses pengembangan.

Metode hibrida yang diusulkan terlihat pada Gambar 1 di bawah ini, merupakan ringkasan dari kedua metode yang dijelaskan di atas.



Gambar 1. Teknik Hibrida AHP-TOPSIS dan AHP-SAW

Sistem pemeringkatan siswa terbaik menggunakan beberapa kriteria penilaian, yaitu nilai rapor, nilai etika, nilai kehadiran, dan nilai ekstrakurikuler. Setiap kriteria memiliki sub-kriteria dengan nilai berdasarkan rentang tertentu. Misalnya, nilai rapor antara 95-100 diberi nilai 4, dan nilai antara 90-94 diberi nilai 3. Kriteria nilai etika menilai kualitas perilaku siswa, dengan perilaku sangat baik mendapat nilai 4 dan perilaku kurang baik mendapat nilai 1. Demikian juga, nilai kehadiran dan nilai ekstrakurikuler dinilai berdasarkan tingkat keterlibatan siswa. Penggunaan kriteria dan sub-kriteria ini bertujuan untuk memberikan penilaian yang lebih objektif dalam menilai dan membandingkan prestasi siswa. Dengan kerangka penilaian *robust*, diharapkan sistem pemilihan siswa dapat menghasilkan keputusan yang lebih adil dan akurat, serta mendorong semangat siswa untuk meraih prestasi lebih baik. Dataset yang digunakan sebagai berikut ini pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Kriteria dan Sub Kriteria berdasarkan Data Siswa

Kriteria	Sub Kriteria	Nilai
Nilai Raport	• 95-100	• 4
	• 90-94	• 3
	• 85-89	• 2
	• <=84	• 1
Nilai Etika	• Sangat Baik	• 4
	• Baik	• 3
	• Cukup Baik	• 2
	• Kurang Baik	• 1
Nilai Kehadiran	• Selalu Hadir	• 4
	• Cukup Hadir	• 3
	• Jarang Hadir	• 2
	• Izin	• 1
Nilai Ekstrakurikuler	• Sangat Aktif	• 4
	• Aktif	• 3
	• Cukup Aktif	• 2
	• Kurang Aktif	• 1

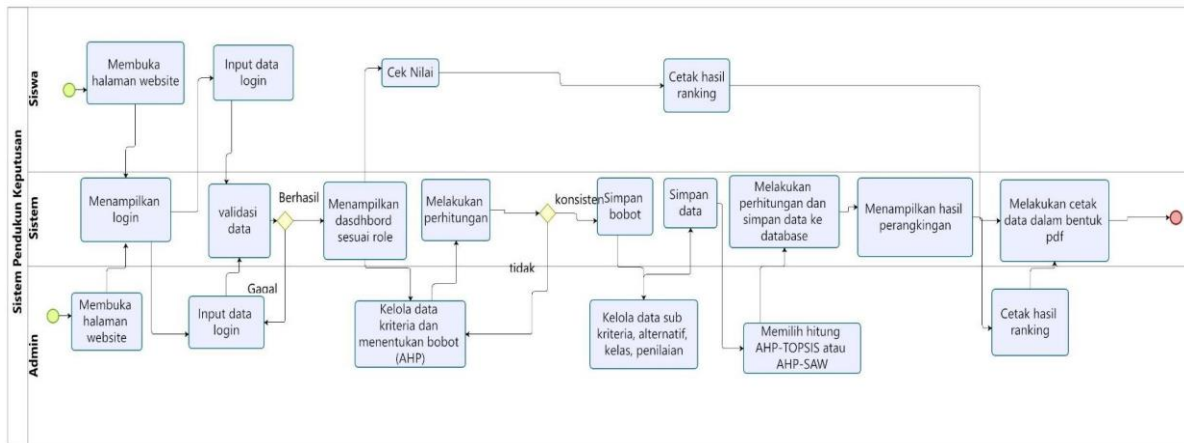
Setiap siswa memiliki karakteristik dan nilai yang beragam dalam kriteria penilaian. Misalnya, Siswa 1 memiliki nilai raport 88 (nilai 3), nilai etika 2, nilai kehadiran 4, dan nilai ekstrakurikuler 4. Dengan nilai-nilai tersebut, Siswa 1 menunjukkan performa yang berbeda di setiap kriteria, seperti ditunjukkan pada tabel 2. Pemilihan siswa terbaik menggunakan metode AHP-TOPSIS dan AHP-SAW akan membandingkan nilai-nilai semua siswa, termasuk Siswa 1, untuk menentukan siswa dengan prestasi dan potensi terbaik berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Proses ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih objektif dan akurat tentang kinerja dan aktivitas siswa, serta membantu mengidentifikasi siswa berprestasi yang layak mendapatkan penghargaan dan dukungan dalam pengembangan potensi siswa.

Tabel 2. Data Alternatif

No	Nama Alternatif	Nilai Raport	Nilai Etika	Nilai Kehadiran	Nilai Ekstrakurikuler
1	Siswa 1	88	Cukup Baik	Selalu Hadir	Aktif
2	Siswa 2	90	Baik	Selalu Hadir	Kurang Aktif
3	Siswa 3	94	Sangat Baik	Hadir	Sangat Aktif
4	Siswa 4	85	Baik	Izin	Sangat Aktif
5	Siswa 5	96	Baik	Selalu Hadir	Kurang Aktif
6	Siswa 6	80	Cukup Baik	Cukup Hadir	Aktif
7	Siswa 7	76	Sangat Baik	Hadir	Cukup Aktif
8	Siswa 8	92	Baik	Selalu Hadir	Sangat Aktif
9	Siswa 9	87	Cukup Baik	Hadir	Kurang Aktif
10	Siswa 10	77	Cukup Baik	Selalu Hadir	Kurang Aktif

No	Nama Alternatif	Nilai Raport	Nilai Etika	Nilai Kehadiran	Nilai Ekstrakurikuler
11	Siswa 11	72	Baik	Izin	Aktif
12	Siswa 12	83	Cukup Baik	Selalu Hadir	Sangat Aktif
13	Siswa 13	84	Baik	Hadir	Aktif
14	Siswa 14	86	Cukup Baik	Selalu Hadir	Sangat Aktif
15	Siswa 15	78	Sangat Baik	Hadir	Sangat Aktif

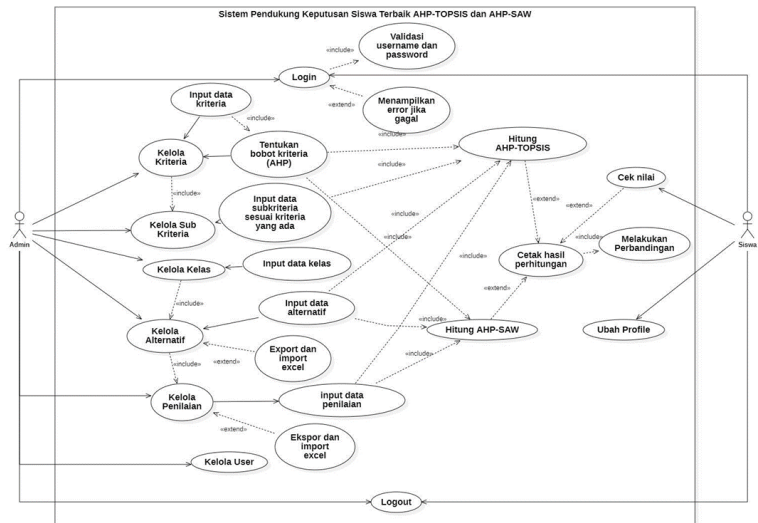
Memperkenalkan sistem penilaian terintegrasi dapat meningkatkan objektivitas dan keakuratan dalam pemilihan siswa terbaik. Sistem ini memberikan landasan yang lebih kuat dalam menentukan siswa berprestasi berdasarkan kriteria yang jelas dan terukur. Berikut ini Gambar 2 menunjukkan gambaran sistem tersebut.



Gambar 2. Bisnis Proses Sistem Pemilihan Siswa Terbaik

Kebutuhan fungsional sistem ini mencakup beberapa fungsi utama yang saling berhubungan, yaitu melakukan pembobotan kriteria menggunakan metode AHP, memungkinkan input data kriteria, subkriteria, dan data alternatif, serta melakukan perbandingan menggunakan metode TOPSIS atau SAW berdasarkan bobot kriteria. Selain itu, sistem memiliki kemampuan untuk mengekspor data yang belum dinilai dalam bentuk *spreadsheet*, mengimpor dan melakukan validasi data penilaian siswa dalam bentuk *spreadsheet*, serta melakukan pemeringkatan siswa dari yang tertinggi hingga terendah setelah perhitungan selesai. Terakhir, sistem harus dapat membandingkan hasil dari AHP-TOPSIS, AHP-SAW, dan perhitungan manual.

Kebutuhan fungsional ditunjukkan rancangan *use case* [11] pada Gambar 3 berikut ini:



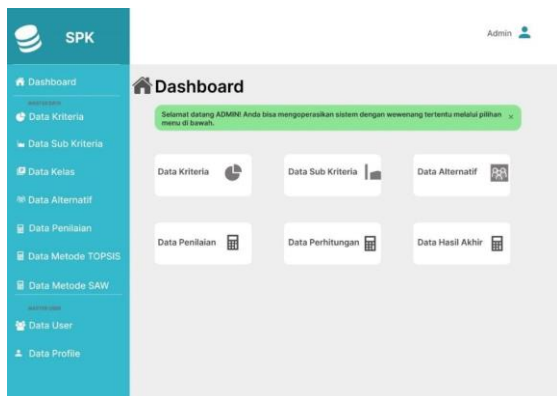
Gambar 3. Use Case Sistem Pemilihan Siswa Terbaik

Antarmuka *dashboard*, setelah user berhasil melakukan login maka akan diarahkan ke dalam *dashbord* dari sistem. *Dashboard* ini akan memberikan berbagai fitur yang dapat diakses oleh seorang pengguna. Dari mulai mengelola data kriteria, subkriteria, kelas dan beberapa data lainnya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Antarmuka *dashboard*, setelah user berhasil melakukan login maka akan diarahkan ke dalam *dashboard* dari sistem. *Dashboard* ini akan memberikan berbagai fitur yang dapat diakses oleh seorang pengguna. Dari mulai mengelola data kriteria, sub kriteria, kelas dan beberapa data lainnya. Rancangan *dashboard* ini dibuat untuk kemudahan pengguna ketika

berinteraksi dengan sistem seperti ditunjukkan pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Dashboard Sistem Pemilihan Siswa Terbaik

4.1 Hasil Perhitungan AHP-SAW

Tahap awal adalah menentukan bobot setiap kriteria menggunakan metode AHP. Proses ini melibatkan beberapa langkah: Membuat matriks perbandingan berpasangan: Setiap kriteria dibandingkan secara berpasangan untuk menentukan tingkat kepentingannya satu sama lain. Sebagai contoh, membandingkan "Nilai Raport" (C1) dengan "Nilai Etika" (C2). Sumber memberikan contoh matriks perbandingan berpasangan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3:

Tabel 3. Matriks perbandingan berpasangan AHP

	C1	C2	C3	C4
C1	1	5	2	7
C2	0.2	1	0.5	2
C3	0.5	2	1	7
C4	0.14286	0.5	0.4286	1

Menghitung nilai prioritas, dari matriks perbandingan tersebut, nilai prioritas untuk setiap kriteria dihitung. Menghitung nilai eigen: Nilai *eigen*, atau rata-rata prioritas, dihitung untuk setiap kriteria. Nilai *eigen* ini akan digunakan sebagai bobot untuk kriteria tersebut. Tabel 4 pada sumber menunjukkan nilai *eigen* untuk setiap kriteria:

Tabel 4. Hasil Rata-Rata Prioritas/Nilai *Eigen*

Kriteria	Rata-Rata (Prioritas)
Nilai Rapot	0,52291
Nilai etika	0,12027
Nilai Kehadiran	0,29822
Nilai Ekstrakurikuler	0,05860

Nilai di atas yang akan dijadikan bobot bagi setiap kriteria ke depannya dengan syarat memenuhi nilai konsisten dari AHP. Masing-masing kriteria pada akhirnya memiliki bobot yang berasal dari rata-rata prioritas di atas atau nilai eigen. Sehingga nilai inilah yang nantinya akan digunakan ke tahapan-tahapan selanjutnya baik nanti menggunakan metode TOPSIS ataupun metode SAW.

Selanjutnya, nilai λ_{max} ditentukan dengan menjumlahkan hasil perulangan pada setiap kriteria, yang menghasilkan nilai 4,068. Kemudian, nilai *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR) dihitung. CI diperoleh dengan mengurangi nilai λ_{max} dengan jumlah kriteria, lalu membagi hasilnya dengan jumlah kriteria dikurangi satu, menghasilkan CI sebesar 0,023 dan CR sebesar 0,0254. Selama nilai CR tidak melebihi 0,1, perhitungan AHP dianggap konsisten. Jika melebihi, perhitungan harus diulang.

Perhitungan TOPSIS akan dijelaskan melalui contoh kasus dengan 5 data alternatif. Hasil pembagian nilai siswa yang telah diubah menjadi bobot sesuai subkriteria dengan nilai pembagi sebelumnya menghasilkan Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Matriks Ternormalisasi (AHP-TOPSIS)

Nama Alternatif	Nilai Raport(C1)	Nilai Etika(C2)	Nilai Kehadiran(C3)	Nilai Ekstrakurikuler(C4)
Siswa 1	0,3086067	0,291729983	0,525225731	0,457495711
Siswa 2	0,46291005	0,437594974	0,525225731	0,15249857
Siswa 3	0,46291005	0,583459966	0,393919299	0,609994281
Siswa 4	0,3086067	0,437594974	0,131306433	0,609994281
Siswa 5	0,6172134	0,437594974	0,525225731	0,15249857

Konsistensi matriks perbandingan diperiksa untuk memastikan keakuratan bobot. Menentukan matriks keputusan yang terbobot, yaitu dengan mengalikan nilai matriks ternormalisasi dengan nilai bobot yang telah ditentukan oleh AHP. Maka akan didapatkan hasil seperti ditunjukkan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Menentukan Matriks Keputusan yang Terbobot

Nama Alternatif	Nilai Raport(C1)	Nilai Etika(C2)	Nilai Kehadiran(C3)	Nilai Ekstrakurikuler(C4)
Siswa 1	0,161374707	0,035086084	0,156633665	0,026807204
Siswa 2	0,242062061	0,052629127	0,156633665	0,008935735
Siswa 3	0,242062061	0,070172169	0,117475249	0,035742939
Siswa 4	0,161374707	0,052629127	0,039158416	0,035742939
Siswa 5	0,322749415	0,052629127	0,156633665	0,008935735

Menentukan matriks solusi ideal positif (A+) dan matriks solusi ideal negatif (A-) dilakukan dengan mencari nilai maksimum dan minimum dari masing-masing kolom kriteria. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai A+ adalah 0,322749415, 0,070172169, 0,156633665, dan 0,035742939, sedangkan nilai A- adalah 0,161374707, 0,035086084, 0,039158416, dan 0,008935735.

Menentukan jarak nilai alternatif dari matriks solusi ideal positif (di+) dan matriks solusi ideal negatif (di-) menghasilkan jarak sebagai berikut: Siswa 1 (D+ = 0,162685588, D- = 0,118826864), Siswa 2 (D+ = 0,081713738, D- = 0,143591927), Siswa 3 (D+ = 0,082220735, D- = 0,120804118), Siswa 4 (D+ = 0,1754829, D- = 0,032037237), Siswa 5 (D+ = 0,001026385, D- = 0,200374621). Nilai preferensi (Ci) untuk setiap alternatif dihitung sebagai berikut: Siswa 1 (0,422101627), Siswa 2 (0,637320535), Siswa 3 (0,595021328), Siswa 4 (0,154381339), Siswa 5 (0,994903777). Peringkat ditentukan berdasarkan nilai Ci tertinggi, dengan Siswa 5 di peringkat pertama seperti ditunjukkan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil Peringkat Metode AHP-TOPSIS

Nama Alternatif	Ranking
Siswa 1	4
Siswa 2	2
Siswa 3	3
Siswa 4	5
Siswa 5	1

4.2 Perhitungan AHP-SAW

Perhitungan AHP-SAW dilakukan dengan contoh kasus dengan 5 data untuk

penerapan perhitungan, ditunjukkan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Menentukan Matriks Keputusan yang Terbobot

Nama Alternatif	Nilai Raport(C1)	Nilai Etika(C2)	Nilai Kehadiran(C3)	Nilai Ekstrakurikuler(C4)
Siswa 1	2	2	4	3
Siswa 2	3	3	4	1
Siswa 3	3	4	3	4
Siswa 4	2	3	1	4
Siswa 5	4	3	4	1

Melakukan pencarian nilai ternormalisasi dengan menggunakan rumus benefit, karena semua kriteria bernilai benefit. Langkah pertama adalah mencari nilai maksimum dan minimum untuk setiap kriteria. Nilai maksimum adalah 4 untuk semua kriteria, sedangkan nilai minimum adalah 2 untuk kriteria pertama dan kedua, dan 1 untuk kriteria ketiga dan keempat. Setelah itu, masukkan nilai-nilai tersebut ke dalam rumus benefit yang telah ditentukan, menghasilkan tabel nilai ternormalisasi. Masukkan kedalam rumus benefit yang telah ditentukan dan akan menghasilkan Tabel 9 berikut ini.

Tabel 9. Hasil Pencarian Nilai Ternormalisasi

Nama Alternatif	Nilai Raport(C1)	Nilai Etika(C2)	Nilai Kehadiran(C3)	Nilai Ekstrakurikuler(C4)
Siswa 1	0,5	0,5	1	0,75
Siswa 2	0,75	0,75	1	0,25
Siswa 3	0,75	1	0,75	1
Siswa 4	0,5	0,75	0,25	1
Siswa 5	1	0,75	1	0,25

Dilanjutkan dengan melakukan pencarian peringkat, seperti ditunjukkan pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Hasil Pencarian Nilai Ternormalisasi

Nama Alternatif	Nilai Raport(C1)	Nilai Etika(C2)	Nilai Kehadiran(C3)	Nilai Ekstrakurikuler(C4)
Siswa 1	0,261456908	0,060134519	0,298221614	0,043946648
Siswa 2	0,392185363	0,090201778	0,298221614	0,014648883

Nama Alternatif	Nilai Raport(C1)	Nilai Etika(C2)	Nilai Kehadiran(C3)	Nilai Ekstrakurikuler(C4)
Siswa 3	0,392185363	0,120269038	0,223666211	0,058595531
Siswa 4	0,261456908	0,090201778	0,074555404	0,058595531
Siswa 5	0,522913817	0,090201778	0,298221614	0,014648883

Untuk mendapatkan hasil peringkat, maka diperlukan penjumlahan seluruh kriteria dari setiap alternatif, maka akan didapatkan hasil seperti yang telah terlihat pemeringkatan pada Tabel 11 di bawah ini.

Tabel 11. Hasil Peringkat Metode AHP-SAW

Nama Alternatif	Jumlah	Ranking
Siswa 1	0,66375969	4
Siswa 2	0,795257638	2
Siswa 3	0,794716142	3
Siswa 4	0,484809622	5
Siswa 5	0,925986092	1

4.3 Pembahasan Hasil Pemeringkatan

Analisis terhadap hasil pemeringkatan dilakukan untuk menentukan metode mana yang lebih tepat digunakan dalam menentukan hasil pendukung keputusan. Data yang dihasilkan dari penggunaan AHP-TOPSIS dan AHP-SAW akan dibandingkan dengan data yang dilakukan perhitungan secara manual oleh Sekolah. Tabel 12 ini adalah hasil pemeringkatan yang dilakukan manual oleh sekolah.

Tabel 12. Hasil Pemeringkatan Sekolah

No	Nama	Peringkat
1	Siswa 16	1
2	Siswa 5	2
3	Siswa 17	3
4	Siswa 18	4
5	Siswa 19	5
6	Siswa 20	6
7	Siswa 8	7
8	Siswa 25	8
9	Siswa 2	9
10	Siswa 3	10
11	Siswa 23	11

No	Nama	Peringkat
12	Siswa 22	12
13	Siswa 24	13
14	Siswa 14	14
15	Siswa 1	15

Tabel di atas menunjukkan pemeringkatan dengan menggunakan perhitungan manual yang dilakukan oleh sekolah tanpa menggunakan metode yang ditetapkan. Sementara Tabel 13 dan Tabel 14 di bawah ini adalah menggunakan metoda hibrida AHP-TOPSIS dan AHP-SAW.

Tabel 13. Hasil Pemeringkatan Berbasis Metoda Hibrida AHP-TOPSIS

No	Nama	Peringkat
1	Siswa 5	1
2	Siswa 16	2
3	Siswa 17	3
4	Siswa 18	4
5	Siswa 19	5
6	Siswa 20	6
7	Siswa 8	7
8	Siswa 21	8
9	Siswa 2	9
10	Siswa 3	10
11	Siswa 22	11
12	Siswa 23	12
13	Siswa 24	13
14	Siswa 14	14
15	Siswa 1	15

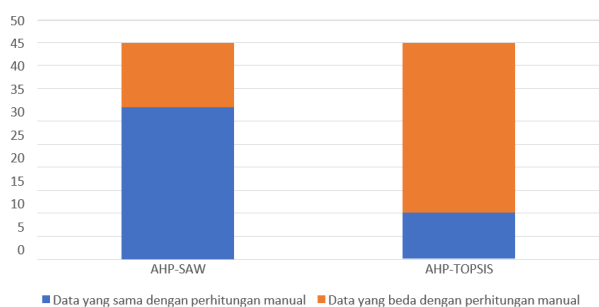
Tabel 14. Hasil Pemeringkatan Berbasis Metoda Hibrida AHP-SAW

No	Nama	Peringkat
1	Siswa 16	1
2	Siswa 5	2
3	Siswa 17	3
4	Siswa 18	4
5	Siswa 19	5
6	Siswa 20	6
7	Siswa 8	7
8	Siswa 25	8

No	Nama	Peringkat
9	Siswa 2	9
10	Siswa 3	10
11	Siswa 23	11
12	Siswa 22	12
13	Siswa 14	13
14	Siswa 24	14
15	Siswa 1	15

Tabel 13 dan 14 menunjukkan perbandingan hasil hitung manual dan sistem menggunakan metode AHP-SAW dan AHP-TOPSIS. Dari 15 data teratas, terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua metode. Pada AHP-SAW, hanya 4 data yang memiliki perbedaan peringkat dibandingkan dengan hasil manual, sedangkan pada AHP-TOPSIS, terdapat 7 data dengan perbedaan yang signifikan. Metode AHP-SAW menunjukkan tingkat akurasi 73.33%, hampir sama dengan perhitungan manual, sementara AHP-TOPSIS menunjukkan akurasi 53.33%.

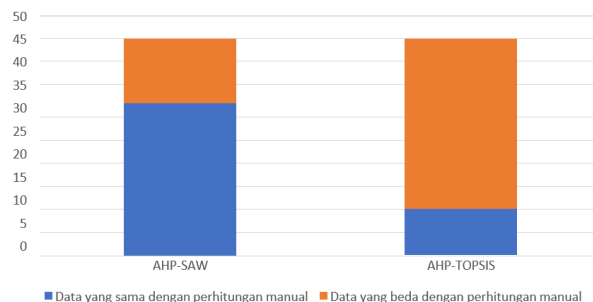
Penggunaan metode AHP-SAW lebih cocok dibandingkan AHP-TOPSIS saat menggunakan 45 data secara keseluruhan. Pada metode AHP-SAW, hanya terdapat 11 data yang berbeda dengan hasil perankingan manual, sedangkan metode AHP-TOPSIS menunjukkan 34 data dengan perbedaan peringkat yang signifikan.



Gambar 5. Perbandingan Hasil Pemeringkatan Manual dengan Metode Hibrida

Bahkan jika menggunakan 45 data secara keseluruhan, penggunaan AHP-SAW lebih cocok dibandingkan AHP-TOPSIS. Dengan 45 data yang ada, hanya ada 11 data dari metode AHP-SAW yang berbeda dengan hasil perankingan manual, sedangkan AHP-TOPSIS memiliki jumlah perbedaan peringkat

yang cukup banyak yaitu sebesar 34 data memiliki perbedaan peringkat.



Gambar 6. Perbandingan Hasil Pemeringkatan Manual dengan Metode Hibrida dengan 45 Data

Mengacu grafik pada Gambar 5 dan Gambar 6 menunjukkan bahwa metode hibrida AHP-SAW lebih cocok digunakan dalam penentuan sistem pendukung keputusan. AHP-SAW mendapatkan tingkat kecocokan paling tinggi dengan hasil perhitungan manual yang telah dilakukan. Pemeringkatan dapat disimulasikan dan disimpan dalam aplikasi, seperti yang ditunjukkan anatarmuka pada Gambar 7 di bawah ini.



Gambar 7. Antarmuka Hasil Pemeringkatan Metode Hibrida

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode AHP-SAW lebih akurat dalam menentukan siswa terbaik dibandingkan dengan metode AHP-TOPSIS. Hal ini terlihat dari perbandingan hasil perhitungan kedua metode tersebut dengan hasil perhitungan manual. Pada data yang berjumlah 15, metode AHP-SAW menghasilkan 10 data yang sama dengan perhitungan manual. Sedangkan AHP-TOPSIS hanya menghasilkan 8 data yang sama. Penggunaan metode AHP-SAW dan AHP-TOPSIS dalam sistem pendukung keputusan

bertujuan untuk meminimalisir subjektivitas dalam proses penilaian dan meningkatkan efisiensi waktu. Penelitian ini membuktikan bahwa kedua metode tersebut mampu menghasilkan keputusan yang lebih objektif dan akurat dibandingkan dengan proses manual. Dalam penelitian ini, metode AHP-SAW terbukti lebih unggul.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. K. Y. Suartini, D. G. H. Divayana, dan L. J. E. Dewi, "Comparison Analysis of AHP-SAW, AHP-WP, AHP-TOPSIS Methods in Private Tutor Selection," *International Journal of Modern Education and Computer Science*, Vol. 15, No. 1, pp. 28-45, 2023. DOI: 10.5815/ijmecs.2023.01.03
- [2] W. Firgiawan, N. Zulkarnaim, dan S. Cokrowibowo, "A Comparative Study using SAW, TOPSIS, SAW-AHP, and TOPSIS-AHP for Tuition Fee (UKT)," *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.*, vol. 875, p. 012088, 2020. DOI: 10.1088/1757-899X/875/1/012088.
- [3] V. D. Iswari, F. Y. Arini, and M. A. Muslim, "Decision Support System for the Selection of Outstanding Students Using the AHP-TOPSIS Combination Method," *Lontar Komputer*, vol. 10, no. 1, pp. 40–48, Apr. 2019. doi: 10.24843/LKJITI.2019.v10.i01.p05.
- [4] U. A. Wiza, Y. E. Yuspita, and W. D. Rahayu, "Decision-Making System for KIP IAIN Bukittinggi Scholarship Recipients Using the SAW and TOPSIS Methods," *Knowbase : Int. J. Knowl. Database*, vol. 2, no. 1, pp. 85–96, Jan. 2022. doi: 10.30983/ijokid.v2i1.5188.
- [5] T. Mardiana, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Asisten Laboratorium Komputer Menggunakan Metode AHP-TOPSIS," *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer*, vol. 3, pp. 159–166, Feb. 2018.
- [6] S. Mustafa, Isdayani, and Kusriani, "Penggunaan Metode AHP dan TOPSIS Dalam Pengambilan Keputusan Dosen Terbaik (Studi Kasus: Universitas Cokroaminoto Palopo)," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi-2022*, 2022, pp. 309–311.
- [7] M. Z. Katili, L. N. Amali, and M. S. Tuloli, "Impelementasi Metode AHP-TOPSIS Dalam Sistem Pendukung Rekomendasi Mahasiswa Berprestasi," *Jambura Journal of Informatics*, vol. 3, no. 1, 2021, doi: 10.37905/jji.v2i2.10246.
- [8] M. T. Rahmatullah, A. Mahmudi, and M. Orisa, "Penilaian Kinerja Guru Di Sekolah Menengah Atas Dengan Menggunakan Metode AHP TOPSIS Berbasis Website," 2021.
- [9] L. Rahman, M. Hasbi, and S. Setiyowati, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Siswa Berprestasi Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Dan Technique For Order Of Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS)," *Jurnal Ilmiah SINUS*, vol. 18, no. 1, p. 49, Jan. 2020, doi: 10.30646/sinus.v18i1.439.
- [10] S. Feron, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode AHP dan SAW," Dec. 2022.
- [11] Fowler, *UML Standard*, pp. 23–24.