

IMPLEMENTASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM SELEKSI PENERIMAAN CALON SNBP SISWA DI MAN 5 BOGOR DENGAN METODE ELECTRE BERBASIS WEB

Mutiara Maharani Hasyim^{1*}, Aa. Kurniawan²

^{1,2}Universitas Pamulang; Jl. Raya Puspatek No. 46, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten; (021) 7412566

Keywords:

Decision Support System, ELECTRE, SNBP, Student Selection, Web-Based

Correspondent Email:

maharanimutiara49@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis web internal dengan metode ELECTRE untuk seleksi calon peserta SNBP di MAN 5 Bogor. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh ketergantungan sekolah pada sistem PDUM eksternal yang membatasi pengolahan data akademik secara mandiri. Sistem dikembangkan menggunakan metode *Prototype* dengan PHP dan MySQL, serta pengumpulan data melalui wawancara dan studi literatur. Metode ELECTRE diterapkan dengan mengevaluasi empat kriteria akademik: nilai rata-rata rapor semester 1–5, konsistensi nilai, serta dua mata pelajaran pendukung program studi. Sistem ini menghasilkan pemeringkatan dan rekomendasi yang dapat diakses oleh guru dan siswa. Hasil pengujian *black-box* menunjukkan seluruh fitur berfungsi dengan baik dan valid. SPK ini berhasil menyediakan solusi seleksi yang objektif, transparan, dan dapat dikelola secara mandiri oleh pihak sekolah.



Copyright © 2026 The Author(s), Published by Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0).

Abstract. This study aims to design and develop an internal web-based Decision Support System (DSS) using the ELECTRE method to support the selection of prospective SNBP participants at MAN 5 Bogor. The research is motivated by the school's reliance on an external PDUM system, which restricts independent academic data processing. The system was developed using the Prototype method with PHP and MySQL, with data collected via interviews and literature reviews. The ELECTRE method evaluates four criteria: average report card grades for semesters 1–5, grade consistency, and two study program-supporting subjects. The system generates student rankings and recommendations accessible to both teachers and students. Black-box testing results indicate that all features function as expected and are valid. This DSS successfully provides an objective and transparent selection solution that the school can manage independently.

1. PENDAHULUAN

Seleksi Nasional Berdasarkan Prestasi (SNBP) merupakan jalur utama penerimaan mahasiswa baru Perguruan Tinggi Negeri (PTN) yang menilai kesuksesan pembelajaran menyeluruh di pendidikan menengah [1]. Berdasarkan Permendikbudristek No. 48 Tahun 2022[2], komponen penilaiannya meliputi nilai rata-rata rapor seluruh mata pelajaran serta komponen pendukung seperti nilai mata

pelajaran spesifik yang relevan dengan program studi pilihan. Regulasi ini mewajibkan sekolah bertindak selektif, objektif, dan transparan dalam menetapkan siswa *eligible*. Dalam memecahkan masalah seleksi multi-kriteria (MCDM) di dunia pendidikan, penelitian terdahulu banyak menerapkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan metode seperti SAW, AHP, atau TOPSIS[3]. Namun, metode *Elimination Et Choix Traduisant la*

Realité (ELECTRE) terbukti lebih unggul dalam menangani kasus dengan banyak alternatif sensitif karena menggunakan konsep hubungan peringkat (*outranking*) berbasis perbandingan berpasangan untuk mengeliminasi kandidat yang tidak memenuhi syarat secara ketat [4].

MAN 5 Bogor secara rutin berpartisipasi dalam SNBP, namun menghadapi tantangan besar berupa penurunan drastis jumlah siswa yang lolos seleksi. Data internal menunjukkan fluktuasi tajam: 30 siswa lolos pada 2023, meningkat menjadi 37 siswa pada 2024, lalu merosot menjadi 17 siswa pada 2025, dan semakin merosot tajam menjadi hanya 7 siswa pada 2026. Penurunan ini mengindikasikan lemahnya analisis kesesuaian nilai akademik siswa dengan program studi yang dituju.

Analisis kesenjangan (*gap analysis*) memperlihatkan bahwa akar masalah bersumber pada ketergantungan penuh sekolah terhadap sistem Pangkalan Data Ujian Madrasah (PDUM) eksternal. Ketergantungan ini membatasi ruang gerak sekolah karena pengolahan data bersifat kaku, tidak memiliki fitur simulasi, dan tidak dapat dikelola mandiri untuk menganalisis pemeringkatan internal sebelum data final diunggah ke sistem nasional. Akibatnya, rekomendasi pilihan program studi menjadi kurang akurat dan kompetitif.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada pengembangan SPK internal berbasis web menggunakan metode ELECTRE secara mandiri untuk fase pra-seleksi SNBP. Sistem ini memberikan kontrol penuh bagi sekolah untuk melakukan simulasi pemeringkatan secara objektif berdasarkan empat kriteria akademik: nilai rata-rata rapor semester 1–5, konsistensi nilai, dan dua mata pelajaran pendukung prodi. Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membangun SPK internal tersebut guna memecahkan masalah ketidakakuratan rekomendasi kelulusan. Hasil akhir yang diharapkan adalah sistem pemeringkatan yang valid dan transparan untuk mengoptimalkan pemetaan potensi siswa sekaligus mendongkrak kembali peluang kelulusan mereka di SNBP nasional.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.2 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah salah satu komponen sistem informasi yang memanfaatkan teknologi informasi berbasis pengetahuan untuk membantu proses dalam pengambilan keputusan [5]. Sistem Pendukung Keputusan memberikan antar pengguna komunikasi dan komponen dalam sistem pendukung keputusan lain [6]. SPK sendiri ditujukan sebagai alat bantu pengambilan keputusan yang bukan menggantikan, melainkan agar memperluas capability [7]

2.3 *Elimination and Choice Expressing Reality* (ELECTRE)

Metode ELECTRE diadopsi dari istilah bahasa Prancis, yaitu "*Elimination Et Choix Traduisant la Réalité*" [8], yang dalam bahasa Inggris diterjemahkan sebagai "*Elimination and Choice Expressing Reality*". Sebagai bagian dari rumpun *Multi-Attributte Decision Making* (MADM), metode ini digunakan untuk menentukan pilihan terbaik dari sekumpulan alternatif berdasarkan kriteria spesifik [9]. Karakteristik utama dari ELECTRE terletak pada konsep hubungan perbandingan berpasangan (*outranking*), di mana setiap alternatif akan dibandingkan satu sama lain pada masing-masing kriteria yang telah ditetapkan [10]

2.4 Multi-Criteria Decision Making (MCDM)

MCDM biasa digunakan dalam mengambil keputusan terbaik dari beberapa alternatif berdasarkan kriteria yang ada [11]. MCDM sendiri digunakan menangani beberapa masalah alternatif dalam jumlah yang terbatas.

2.5 Website

Website memuat informasi dalam bentuk data yang berupa text, gambar, video, audio, atau gabungan semuanya [12]. Website dirancang untuk memenuhi kebutuhan pengguna, baik pribadi maupun organisasi [13]

2.6 UML (*Unified Modelling Language*)

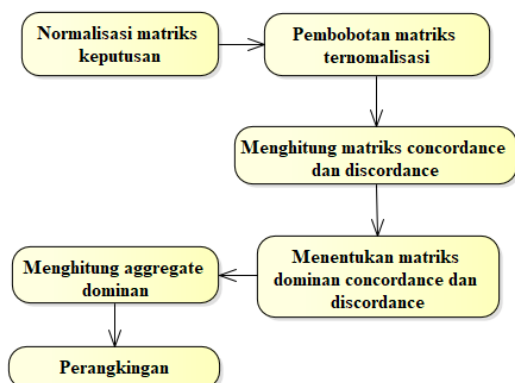
Secara umum, Use Case Diagram berfungsi memetakan interaksi yang terjadi antara sebuah sistem dengan para aktor yang terlibat. Sejalan dengan hal tersebut, diagram ini merepresentasikan model perilaku atau fungsionalitas dari sistem informasi yang tengah dirancang [14].

2.7 Pengujian Black-Box

Blackbox testing berguna untuk mengetahui berbagai kesalahan fungsional tanpa mengabaikan kerja internal program yang fokusnya pada domain informasi. Testing ini juga bertujuan untuk menguji fitur-fitur yang ada agar dapat berjalan baik sebagaimana semestinya [15]. Pengujian ini menguji desain unit-unit kecil ataupun hasil terintegrasi [16]

3. METODE PENELITIAN

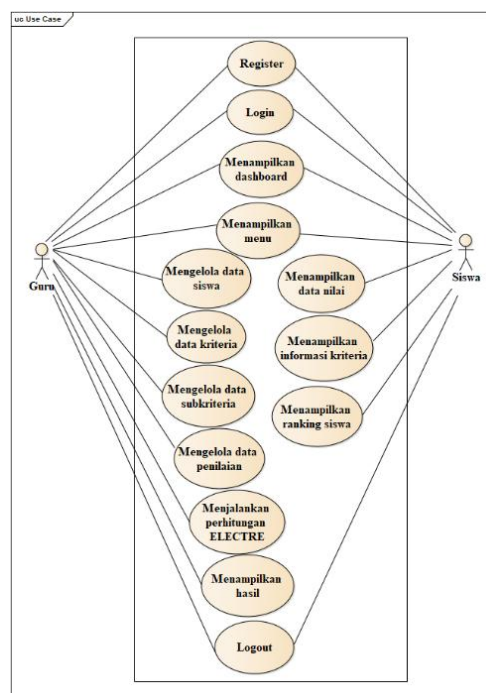
Sistem berbasis *website* ini dirancang tidak hanya untuk membantu pihak sekolah dalam menentukan siswa yang layak mendapat rekomendasi SNBP, tetapi juga memberikan kemudahan bagi siswa dalam memantau perkembangan nilai akademik mereka secara mandiri. Data yang digunakan bersumber dari nilai rapor siswa semester 1 hingga semester 5 yang dikelola oleh pihak sekolah, kemudian diolah menggunakan metode ELECTRE untuk menghasilkan urutan peringkat siswa yang paling layak direkomendasikan mengikuti jalur SNBP. Berikut tahapannya pada Gambar 1.



Gambar 1 Tahapan Perhitungan ELECTRE

3.1 Perancangan Sistem

Use Case Diagram berfungsi sebagai salah satu model visual yang memetakan hubungan serta interaksi fungsional antara pengguna sistem (*actor*) dan aplikasi yang dikembangkan



Gambar 2 Use Case Diagram

3.2 Analisa Data

Sistem berbasis *website* ini dirancang tidak hanya untuk membantu pihak sekolah dalam menentukan siswa yang layak mendapat rekomendasi SNBP, tetapi juga memberikan kemudahan bagi siswa dalam memantau perkembangan nilai akademik mereka secara mandiri. Data yang digunakan bersumber dari nilai rapor siswa semester 1 hingga semester 5 yang dikelola oleh pihak sekolah, kemudian diolah menggunakan metode ELECTRE untuk menghasilkan urutan peringkat siswa yang paling layak direkomendasikan mengikuti jalur SNBP. Penelitian ini menggunakan 4 kriteria yang diadaptasi langsung dari Permendikbudristek No. 48 Tahun 2022 dan Kepmendikdasmen No.102/M/2025 mengenai aturan seleksi jalur SNBP. Penentuan bobot awal didasarkan pada regulasi pemerintah yang membagi porsi evaluasi menjadi minimal 50% untuk akademik umum (rata-rata seluruh nilai rapor) dan maksimal 50% untuk penggal minat bakat (mata pelajaran pendukung prodi).

Angka minimal 50% pada akademik umum digunakan untuk memastikan integritas rekam jejak performa belajar siswa di madrasah tetap terjaga secara makro. Sementara itu, angka maksimal 50% pada komponen minat bakat dimanfaatkan secara

penyuguh agar daya saing spesifik siswa pada program studi tujuan (linieritas mapel pendukung) memiliki daya dongkrak yang maksimal tanpa menenggelamkan nilai rata-rata kumulatif rapornya. Berikut merupakan tabel komponen utama yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan seleksi calon peserta SNBP di MAN 5 Bogor:

Tabel 1 Data Komponen Utama

No	Komponen Utama	Cakupan Penilaian	Bobot Utama	Presentase
1	Akademik Umum	Nilai mata pelajaran semester 1-5	0.50	50%
2	Minat & bakat	Mata pelajaran pendukung prodi	0.50	50%
Total			1.00	100%

Selanjutnya adalah membagi bobot di dalam masing-masing kelompok kriteria utama (bobot internal). Total akumulasi bobot internal pada satu kelompok harus bernilai 1.00 (100%):

1. Kelompok Komponen 1 (Akademik Umum): Nilai rata-rata rapor secara keseluruhan dinilai lebih merepresentasikan konsistensi akademik siswa dibandingkan dengan arah tren grafik nilai semata. Oleh karena itu, subkriteria Rata-Rata Rapor diberi porsi 70% (0.70) dan subkriteria Konsistensi Grafik sebesar 30% (0.30).

2. Kelompok Komponen 2 (Minat & Bakat): Terdapat 2 mata pelajaran pendukung program studi yang diwajibkan. Karena kedua mata pelajaran tersebut memiliki kedudukan yang setara dan sama pentingnya bagi program studi tujuan, maka porsi bobot dibagi rata masing-masing sebesar 50% (0.50).

Demikian, Bobot global yang akan digunakan langsung dalam perhitungan matriks metode ELECTRE diperoleh dari hasil perkalian antara Bobot Kriteria Utama dengan Bobot Internal. Rumus matematis yang digunakan adalah:

$$\text{Bobot Global } (W_i) = \text{Bobot Utama} \times \text{Bobot Internal}$$

Berikut visualisasi hasil perhitungan bobot global untuk masing-masing kriteria:

a. Nilai Rata-rata Rapor Smt 1-5 (C_1)
 $= 0.50 \times 0.70 = 0.350$ (35%)

b. Konsistensi Nilai (C_2) $= 0.50 \times 0.30 = 0.150$ (15%)

c. Mapel Pendukung Prodi 1 (C_3)
 $= 0.50 \times 0.50 = 0.250$ (25%)

d. Mapel Pendukung Prodi 2 (C_4)
 $= 0.50 \times 0.50 = 0.250$ (25%)

Hasil rekapitulasi akhir dari seluruh proses pembobotan hierarki ini disajikan pada Tabel berikut yang menjadi acuan nilai vektor bobot pada sistem pendukung keputusan.

Tabel 2 Kriteria dan Bobot

No	Komponen Utama	Kode	Nama Kriteria	Bobot (%)
1	Akademik Umum	C1	Nilai rata-rata rapor smt 1-5	35
		C2	Konsistensi Nilai	15
2	Minat & Bakat	C3	Mapel Pendukung Prodi 1	25
		C4	Mapel Pendukung Prodi 2	25

Tabel 3 Alternatif

No	Kode	Nama Alternatif
1	A1	Afriyansyah
2	A2	Agung Maulana
3	A3	Angger Bimo
4	A4	Aura Aulia
5	A5	Ayu Triana
6	A6	Bagas Seno
7	A7	Chastity Sekar
8	A8	Dara Ayudya
9	A9	Eki Fardiansah
10	A10	Fachry Arfan
11	A11	Hanna Faradina
12	A12	Hilman Ali
13	A13	Ica Pratiwi
14	A14	Meliana
15	A15	Moch Daffa

3.3 Eksplorasi EDA

Pengujian awal dilakukan untuk mengidentifikasi keberadaan nilai yang hilang (missing value) dan kelengkapan nilai (completeness value).

a. Missingness Rate

$$= \left(\frac{\sum \text{Data kosong}}{\text{Total alternatif data} \times \text{Kriteria}} \right) \times 100\% \\ = \left(\frac{0}{15 \times 4} \right) \times 100\% = 0\%$$

b. Completeness Rate

$$= \left(\frac{\sum \text{Data yang terisi}}{\sum \text{Jumlah total sel data}} \right) \times 100\% \\ \text{Total Sel Data} = 15 \times 4 = 60 \text{ sel data} \\ = \left(\frac{60}{60} \right) \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan hasil pengujian terhadap 60 unit observasi, ditemukan bahwa jumlah data kosong bernilai 0, sehingga menghasilkan Missingness Rate sebesar 0%. Sebaliknya, berarti tingkat kelengkapan data (Completeness Rate) menunjukkan angka mutlak 100%. Dengan demikian, data nilai evaluasi alternatif dideklarasikan lolos uji validitas kontinuitas dan dapat langsung diproses ke tahap normalisasi matriks.

Penentuan interval nilai pada kriteria berbasis angka murni yang menetapkan rentang 90–100 untuk skor tertinggi (5) didasarkan pada adaptasi standar predikat capaian kompetensi dokumen rapor resmi Kemendikbudristek, di mana nilai ≥ 90 dikategorikan sebagai predikat 'A' atau 'Sangat Baik'. Penentuan batas bawah 90 dipilih agar sistem tetap akomodatif terhadap distribusi nilai siswa yang sudah mencapai standar keunggulan akademik nasional.

Tabel 4 Penentuan Interval Nilai Kriteria

Nama Subkriteria	Rentang Nilai	Skor
Sangat baik	90-100	5
Baik	80-89	4
Cukup baik	70-79	3
Kurang baik	60-69	2
Tidak baik	0-59	1

3.4 Perhitungan ELECTRE

Untuk memperjelas alur pengolahan datanya, berikut rincian hasil rumusnya:

Langkah 1: Normalisasi matriks keputusan

$$\text{Rumus: } r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_i^m = X \frac{2}{ij}}}$$

Langkah 2: Pembobotan matriks ternormalisasi

$$\text{Rumus: } V = R \cdot W$$

$$W = 35 \ 15 \ 25 \ 25$$

Langkah 3: Menghitung matriks concordance dan discordance

a) Concordance

$$\text{Rumus: } c_{kl} = \{j \mid v_{kj} \geq v_{lj}\}$$

a) Discordance

$$\text{Rumus: } d_{kl} = \frac{\max_{j \in D_{kl}} |v_{kj} - v_{lj}|}{\max_j |v_{kj} - v_{lj}|}$$

Langkah 4: Menentukan matriks dominan concordance dan discordance

Rumus threshold concordance:

$$\bar{c} = \frac{c_{kl}}{m(m-1)} = 0.774286$$

Rumus threshold discordance:

$$\bar{d} = \frac{d_{kl}}{m(m-1)} = 0.408697$$

a) Concordance Dominan

$$\text{Rumus: } f_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } c_{kl} \geq \bar{c} \\ 0, & \text{jika } c_{kl} < \bar{c} \end{cases}$$

b) Discordance Dominan

$$\text{Rumus: } g_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } d_{kl} \leq \bar{d} \\ 0, & \text{jika } d_{kl} > \bar{d} \end{cases}$$

Langkah 5: Menghitung aggregate dominan

$$\text{Rumus: } E = F \cdot G$$

Langkah 6: Perangkingan

Perangkingan dilakukan berdasarkan jumlah dominasi terbanyak. Jumlah dominasi didapatkan dari jumlah masing-masing alternatif pada matriks aggregate dominan. Ranking yang didapat bisa bersifat double dikarenakan jumlah dominan yang sama

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Transformasi Data

Transformasi data ini menyajikan hasil akhir dari tiap kriteria masing-masing alternatif sebagai dasar pengambilan keputusan

Tabel 5 Transform Data Alternatif

Kode	C1	C2	C3	C4
A1	4	4	4	4
A2	4	4	4	4
A3	4	4	4	4

Kode	C1	C2	C3	C4
A4	5	4	5	4
A5	4	4	5	4
A6	5	5	5	5
A7	4	4	4	5
A8	5	5	5	5
A9	4	4	4	4
A10	4	4	4	4
A11	4	4	4	4
A12	5	4	5	5
A13	4	4	4	5
A14	5	4	5	4
A15	4	4	4	4

4.2 Hasil Perhitungan Metode ELECTRE

Proses perhitungan pada setiap langkah metode ELECTRE dalam penelitian ini disusun secara terstruktur dibantu oleh Microsoft Excel.

4.2.1 Normalisasi Matriks Keputusan

Prosedur normalisasi diterapkan dengan tujuan menyetarakan skala nilai pada masing-masing kriteria, sehingga seluruh indikator dapat dianalisis secara komparatif. Tahapan ini mengimplementasikan teknik *vector normalization*, yang dilakukan dengan cara membagi nilai alternatif pada suatu kriteria dengan akar kuadrat dari total penjumlahan kuadrat seluruh nilai di dalam kriteria yang bersangkutan.

Tabel 6 Normalisasi Matriks

Kode	C1	C2	C3	C4
A1	0.237	0.249	0.233	0.237
A2	0.237	0.249	0.233	0.237
A3	0.237	0.249	0.233	0.237
A4	0.296	0.249	0.292	0.237
A5	0.237	0.249	0.292	0.237
A6	0.296	0.311	0.292	0.296
A7	0.237	0.249	0.233	0.296
A8	0.296	0.311	0.292	0.296
A9	0.237	0.249	0.233	0.237
A10	0.237	0.249	0.233	0.237
A11	0.237	0.249	0.233	0.237
A12	0.296	0.249	0.292	0.296
A13	0.237	0.249	0.233	0.296
A14	0.296	0.249	0.292	0.237
A15	0.237	0.249	0.233	0.237

4.2.2 Pembobotan Matriks

Tahapan ini dijalankan dengan mengalikan seluruh elemen di dalam matriks

keputusan yang telah ternormalisasi dengan nilai bobot dari masing-masing kriteria yang relevan. Langkah tersebut bertujuan untuk menegaskan derajat prioritas atau tingkat kepentingan dari tiap-tiap kriteria sepanjang proses penentuan keputusan.

Tabel 7 Pembobotan Matriks

Kode	C1	C2	C3	C4
A1	0.083	0.037	0.058	0.059
A2	0.083	0.037	0.058	0.059
A3	0.083	0.037	0.058	0.059
A4	0.104	0.037	0.073	0.059
A5	0.083	0.037	0.073	0.059
A6	0.104	0.047	0.073	0.074
A7	0.083	0.037	0.058	0.074
A8	0.104	0.047	0.073	0.074
A9	0.083	0.037	0.058	0.059
A10	0.083	0.037	0.058	0.059
A11	0.083	0.037	0.058	0.059
A12	0.104	0.037	0.073	0.074
A13	0.083	0.037	0.058	0.074
A14	0.104	0.037	0.073	0.059
A15	0.083	0.037	0.058	0.059

4.2.3 Menghitung Matriks Concordance dan Discordance

Matriks concordance digunakan agar mengetahui seberapa kuat alternatif A_k mengungguli alternatif A_l . Setiap alternatif dibandingkan berpasangan. Satu kriteria akan dikelompokkan ke dalam himpunan *concordance* apabila nilai performa suatu alternatif menunjukkan hasil yang lebih besar atau setara dengan nilai alternatif pembandingnya.

Kode	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
A1	-	1	1	0.4	0.75	0	0.75	0	1	1	1	0.15	0.75	0.4	1
A2	1	-	1	0.4	0.75	0	0.75	0	1	1	1	0.15	0.75	0.4	1
A3	1	1	-	0.4	0.75	0	0.75	0	1	1	1	0.15	0.75	0.4	1
A4	1	1	1	-	1	0.6	0.75	0.6	1	1	1	0.75	0.75	1	1
A5	1	1	1	0.65	-	0.25	0.75	0.25	1	1	1	0.4	0.75	0.65	1
A6	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A7	1	1	1	0.4	0.75	0.25	-	0.25	1	1	1	0.4	1	0.4	1
A8	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1
A9	1	1	1	0.4	0.75	0	0.75	0	-	1	1	0.15	0.75	0.4	1
A10	1	1	1	0.4	0.75	0	0.75	0	1	-	1	0.15	0.75	0.4	1
A11	1	1	1	0.4	0.75	0	0.75	0	1	1	-	0.15	0.75	0.4	1
A12	1	1	1	1	1	0.85	1	0.85	1	1	1	-	1	1	1
A13	1	1	1	0.4	0.75	0.25	1	0.25	1	1	1	0.4	-	0.4	1
A14	1	1	1	1	1	0.6	0.75	0.6	1	1	1	0.75	0.75	-	1
A15	1	1	1	0.4	0.75	0	0.75	0	1	1	1	0.15	0.75	0.4	-

Gambar 3 Matriks Concordance

Matriks discordance digunakan untuk mengukur tingkat ketidaksesuaian atau penolakan suatu alternatif terhadap alternatif

lainnya.

Kode	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
A1	-	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
A2	0	-	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
A3	0	0	-	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
A4	0	0	0	-	0	1	0.71	1	0	0	0	1	0.71	0	0
A5	0	0	0	1	-	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
A6	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A7	0	0	0	1	0.98	1	-	1	0	0	0	1	0	1	0
A8	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
A9	0	0	0	1	1	1	1	1	-	0	0	1	1	1	0
A10	0	0	0	1	1	1	1	1	0	-	0	1	1	1	0
A11	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-	1	1	1	0
A12	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	-	0	0	0
A13	0	0	0	1	0.98	1	0	1	0	0	0	1	-	1	0
A14	0	0	0	0	0	1	0.71	1	0	0	0	1	0.71	-	0
A15	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	-

Gambar 4 Matriks Discordance

4.2.4 Menentukan Matriks Dominan Concordance dan Discordance

Sebelumnya harus menentukan nilai threshold dahulu, yang digunakan sebagai batas untuk menentukan dominasi antar alternatif. Apabila skor *concordance* yang diperoleh suatu alternatif menunjukkan nilai yang setara atau bahkan melampaui batas ambang (*threshold*), maka alternatif tersebut dinilai memiliki tingkat dominasi yang signifikan di dalam sistem.

Kode	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
A1	-	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
A2	1	-	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
A3	1	1	-	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
A4	1	1	1	-	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
A5	1	1	1	0	-	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
A6	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A7	1	1	1	0	0	0	-	0	1	1	1	0	1	0	1
A8	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1
A9	1	1	1	0	0	0	0	0	-	1	1	0	0	0	1
A10	1	1	1	0	0	0	0	0	1	-	1	0	0	0	1
A11	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	-	0	0	0	1
A12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1
A13	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	-	0	1
A14	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	-	1
A15	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	-

Gambar 5 Matriks Dominan Concordance

Kode	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
A1	-	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
A2	1	-	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
A3	1	1	-	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
A4	1	1	1	-	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
A5	1	1	1	0	-	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
A6	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A7	1	1	1	0	0	0	-	0	1	1	1	0	1	0	1
A8	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1
A9	1	1	1	0	0	0	0	0	-	1	1	0	0	0	1
A10	1	1	1	0	0	0	0	0	1	-	1	0	0	0	1
A11	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	-	0	0	0	1
A12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1
A13	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	-	0	1
A14	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	-	1
A15	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	-

Gambar 6 Matriks Dominan Discordance

4.2.5 Menghitung Matriks Aggregate Dominan

Pembentukan matriks agregat dominan dilakukan dengan cara mengintegrasikan atau mengombinasikan elemen-elemen yang terdapat pada matriks dominan *concordance* dan matriks dominan *discordance*. Matriks ini digunakan untuk menentukan alternatif yang paling dominan dibandingkan alternatif lainnya

Kode	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	Jumlah Dominasi
A1	-	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	6
A2	1	-	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	6
A3	1	1	-	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	6
A4	1	1	1	-	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	9
A5	1	1	1	0	-	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	7
A6	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
A7	1	1	1	0	0	0	-	0	1	1	1	0	1	0	1	8
A8	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	14
A9	1	1	1	0	0	0	0	0	-	1	1	0	0	0	1	6
A10	1	1	1	0	0	0	0	0	1	-	1	0	0	0	1	6
A11	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	-	0	0	0	1	6
A12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	12
A13	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	-	0	1	8
A14	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	-	1	9
A15	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	-	6

Gambar 7 Matriks Aggregate

4.2.6 Perangkingan

Tabel 8 Perangkingan

Kode	Jml dominasi	Ranking
A1	6	9
A2	6	9
A3	6	9
A4	9	4
A5	7	8
A6	14	1
A7	8	6
A8	14	1
A9	6	9
A10	6	9
A11	6	9
A12	12	3
A13	8	6
A14	9	4
A15	6	9

Berdasarkan hasil pembentukan matriks agregat dominan, diperoleh hubungan dominasi antar alternatif yang ditunjukkan oleh nilai 1 pada matriks agregat. Selanjutnya dilakukan penjumlahan nilai dominasi pada setiap baris untuk mengetahui tingkat dominasi masing-masing alternatif terhadap alternatif lainnya.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa alternatif A6 dan A8 memiliki nilai dominasi tertinggi yaitu sebesar 14, sehingga kedua alternatif tersebut merupakan alternatif yang paling dominan dibandingkan alternatif lainnya. Selanjutnya alternatif A12 memperoleh nilai dominasi sebesar 12, diikuti oleh alternatif A4 dan A14 dengan nilai dominasi masing-masing sebesar 9. Alternatif A7 dan A13 memperoleh nilai dominasi sebesar 8, sedangkan alternatif A5 memperoleh nilai dominasi sebesar 7. Adapun alternatif A1, A2, A3, A9, A10, A11, dan A15 memperoleh nilai dominasi sebesar 6. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa alternatif A6 dan A8

merupakan alternatif terbaik karena memiliki tingkat dominasi tertinggi terhadap alternatif lainnya berdasarkan perhitungan metode ELECTRE.

4.3 Pengujian Validitas Hasil Perangkingan (Uji Spearman)

Karena data kelulusan aktual bersifat dikotomi (Lolos/Tidak Lolos), maka digunakan metode *Tied Rank* (peringkat rata-rata) untuk sisa 13 siswa yang tidak lolos SNBP. Peringkat rata-rata dihitung dengan menjumlahkan jatah peringkat sisa (peringkat 3 sampai 15) kemudian dibagi rata dengan jumlah siswa yang tidak lolos (13 siswa):

Rata – rata:

$$= \frac{3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12 + 13}{13}$$

$$= \frac{117}{13} = 9$$

Rumus Matematis:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$r_s = 1 - \frac{6 \times 280}{15(15^2 - 1)}$$

$$= 1 - \frac{1680}{15 \times 224} = 1 - \frac{1680}{3360} = 1 - 0.5$$

$$r_s = 0.50$$

analisis ini efektif digunakan ketika kondisi antarvariabel tidak diketahui sama, terutama untuk mengukur aspek-aspek subjektif seperti tingkat motivasi, kebahagiaan, ataupun moral.

Tabel 9 Kriteria Tingkat Kekuatan Korelasi

Nilai Koefisien Korelasi	Kriteria Korelasi
0.00-0.25	Hubungan Sangat Lemah
0.26-0.50	Hubungan Cukup
0.51-0.75	Hubungan Kuat
0.76-0.99	Hubungan Sangat Kuat
1.00	Hubungan Sempurna

Nilai koefisien korelasi Spearman data riil pada perhitungan di atas adalah 0.50. Di dalam tabel tersebut, nilai 0.50 menunjukkan tingkat Korelasi Hubungan Kuat. Artinya, secara matematis internal sekolah, sistem SPK ELECTRE yang telah dibuat sudah bekerja dengan baik dan berada di jalur yang benar untuk menyaring siswa berprestasi. Korelasi tidak bisa bernilai sempurna (1) murni karena faktor eksternal (kuota jurusan PTN dan

performa alumni sekolah) saat pengumuman SNBP asli di lapangan.

4.4 Implementasi Sistem

Berikut adalah hasil dari perancangan website dengan metode perhitungan ELECTRE

4.4.1 Halaman Register

Gambar 8 Halaman Register

4.4.2 Halaman Login

Gambar 9 Halaman Login

4.4.3 Halaman Guru

Gambar 10 Halaman Dashboard Guru

Gambar 11 Halaman Menu Guru

Gambar 12 Halaman Data Siswa

Data Kriteria

Tambah Kriteria

ID Kriteria: Nama Kriteria:

Bobot (%): Tipe:

Tambah

Daftar Kriteria

ID	Nama	Bobot	Tipe	Aksi
----	------	-------	------	------

Gambar 13 Halaman Data Kriteria

Subkriteria

Tambah Subkriteria

ID Subkriteria: Nama Subkriteria:

Bobot (%): Skor:

Tambah

Daftar Subkriteria

No	Kriteria	ID Subkriteria	Nama Subkriteria	Bobot	Skor	Aksi
----	----------	----------------	------------------	-------	------	------

Gambar 14 Halaman Data Subkriteria

Penilaian Siswa

Input Penilaian

Siswa:

Semester:

C1 - Rata-rata Nilai Semester:

C2 - Konsistensi Nilai:

C3 & C4 - Mapel Prodi:

Simpan

Data Penilaian

No	ID Siswa	Nama	C1	C2	C3	C4	Aksi
----	----------	------	----	----	----	----	------

Gambar 15 Halaman Data Penilaian

Perhitungan ELECTRE

Proses Perhitungan

Klik tombol di bawah untuk melakukan proses perhitungan metode ELECTRE berdasarkan data penilaian siswa dan bobot kriteria.

Hitung ELECTRE

Data Kriteria

ID	Nama Kriteria	Bobot
----	---------------	-------

Langkah Perhitungan ELECTRE

1. Matriks Ternormalisasi (R)
2. Matriks Preferensi Terbalik (V)
3. Matriks Concordance (C)
4. Matriks Discordance (D)
5. Matriks Dominansi Agregat (E)

Gambar 16 Halaman Data Perhitungan

Hasil Ranking ELECTRE

Data Hasil Ranking

Ranking	Nama Siswa	Skor Dominansi	Status
---------	------------	----------------	--------

Gambar 17 Halaman Hasil

4.4.4 Halaman Siswa

Selamat Datang, siswa1

Login sebagai Siswa

Statistik Nilai

Semester 1	Semester 2	Semester 3	Semester 4	Semester 5
------------	------------	------------	------------	------------

Gambar 18 Halaman Dashboard Siswa

Menu

- Dashboard
- Nilai
- Info Kriteria
- Ranking
- Logout

Gambar 19 Halaman Menu Siswa

Nilai Saya

Data Nilai

C1	C2	C3	C4
----	----	----	----

Gambar 20 Halaman Nilai

Kriteria & Bobot

Data Kriteria

ID	Kriteria	Bobot
----	----------	-------

Gambar 21 Halaman Info Kriteria

Ranking Siswa

Hasil Ranking ELECTRE

Ranking	Nama Siswa	Skor	Status
---------	------------	------	--------

Gambar 22 Halaman Ranking Siswa

4.4.5 Halaman Logout

Konfirmasi Logout

Yakin ingin logout?

Salah **Logout**

Gambar 23 Halaman Logout

4.5 Pengujian Black-Box

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Status
1.	Register	Input ID user (NUPTK), nama, dan password. Lalu klik "register"	Berhasil disimpan ke database, muncul pesan "berhasil register sebagai guru" lalu dialihkan ke halaman login	Valid
		Input form registrasi dengan NUPTK kurang atau lebih dari 16 digit lalu klik "Register"	Sistem menolak pendaftaran dan menampilkan pesan error "ID tidak valid. Guru harus 16 digit, siswa 10 digit"	Valid
		Mengisi form registrasi ID user dengan karakter khusus/selain angka, klik "Register"	Sistem menampilkan pesan error "ID hanya boleh angka"	Valid
2.	Login	Input ID user dan password sesuai yang telah didaftarkan, lalu klik tombol "Login"	Sistem berhasil memvalidasi dan mengalihkan ke halaman Dashboard Guru.	Valid
		Input ID user atau password yang salah, lalu klik tombol "Login"	Sistem menampilkan pesan error "ID atau Password Salah" dan tetap di halaman login	Valid
3.	Mengelola Data Siswa	Input form data siswa, klik tambah	Sistem berhasil menyimpan ke database, muncul pesan "data berhasil disimpan" dan data muncul di tabel	Valid
		Klik edit pada tabel data siswa, edit data, dan klik edit	Sistem berhasil memperbaiki data, muncul pesan "data berhasil diperbarui"	Valid
		Klik hapus pada tabel data	Sistem langsung menghapus data yang dipilih	Valid
4.	Mengelola Data Kriteria	Input ID kriteria, nama, bobot, dan tipe, lalu klik "Tambah"	Sistem berhasil menyimpan ke database dan data muncul di tabel	Valid
		Klik edit pada tabel data kriteria, edit data, dan klik edit	Sistem berhasil memperbaiki data, muncul pesan "data berhasil diperbarui"	Valid
		Klik hapus pada tabel data	Sistem langsung menghapus data yang dipilih	Valid
5.	Mengelola Data Subkriteria	Pilih kriteria, input id, nama, skor, rentang min-max, lalu klik tambah	Sistem berhasil menyimpan ke database dan data muncul di tabel	Valid
		Klik edit pada tabel data subkriteria, edit data, dan klik edit	Sistem berhasil memperbaiki data, muncul pesan "data berhasil diperbarui"	Valid
		Klik hapus pada tabel data	Sistem langsung menghapus data yang dipilih	Valid
6.	Mengelola Penilaian	Pilih siswa, input C1, C3, dan C4, lalu klik simpan	Sistem berhasil menyimpan ke database dan data muncul di tabel	Valid
		Klik edit pada tabel data subkriteria, edit data, dan klik edit	Sistem berhasil memperbaiki data, muncul pesan "data berhasil diperbarui"	Valid
		Klik hapus pada tabel data	Sistem langsung menghapus data yang dipilih	Valid
7.	Menjalankan Perhitungan	Klik tombol "perhitungan ELECTRE"	Sistem berhasil menjalankan perhitungan ELECTRE dan muncul pesan "data berhasil dihitung" lalu dialihkan ke halaman hasil	Valid
8.	Menampilkan/Cetak Hasil	Klik menu/halaman "Hasil"	Menampilkan tabel hasil ranking siswa	Valid
		Tampil tabel perbandingan data siswa muncul, klik "export to excel"	Sistem berhasil mengunduh file ke excel	Valid
9.	Logout	Klik logout	Berhasil logout, lalu dialihkan ke halaman login	Valid

Gambar 24 BlackBox Testing Guru

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Status
1.	Register	Input ID user (NISN), nama, dan password. Lalu klik "register"	Berhasil disimpan ke database, muncul pesan "berhasil register sebagai siswa" lalu dialihkan ke halaman login	Valid
		Input form registrasi dengan NISN kurang atau lebih dari 10 digit lalu klik "Register"	Sistem menolak pendaftaran dan menampilkan pesan error "ID tidak valid. Guru harus 16 digit, siswa 10 digit"	Valid
		Mengisi form registrasi ID user dengan karakter khusus/selain angka, klik "Register"	Sistem menampilkan pesan error "ID hanya boleh angka"	Valid
2.	Login	Input ID user dan password sesuai yang telah didaftarkan, lalu klik tombol "Login"	Sistem berhasil memvalidasi dan mengalihkan ke halaman Dashboard Siswa.	Valid
		Input ID user atau password yang salah, lalu klik tombol "Login"	Sistem menampilkan pesan error "ID atau Password Salah" dan tetap di halaman login	Valid
3.	Menampilkan Nilai	Klik menu/halaman "Nilai"	Menampilkan tabel penilaian dari guru	Valid
4.	Menampilkan Info Kriteria	Klik menu/halaman "Info Kriteria"	Menampilkan tabel info kriteria dan bobot	Valid
5.	Menampilkan Ranking Siswa	Klik menu/halaman "Ranking"	Menampilkan tabel perbandingan siswa	Valid
6.	Logout	Klik logout	Berhasil logout, lalu dialihkan ke halaman login	Valid

Gambar 25 BlackBox Testing Siswa

5. KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh tahapan penelitian, pengembangan sistem, dan pengujian yang telah diselesaikan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Sistem Pendukung Keputusan (SPK) seleksi internal SNBP di MAN 5 Bogor telah berhasil dirancang dan dibangun berbasis *web* secara mandiri menggunakan arsitektur yang terintegrasi. Sistem ini mampu mengolah data akademik siswa tanpa bergantung pada sistem eksternal seperti Pangkalan Data Ujian Madrasah (PDUM). Berdasarkan pengujian fungsionalitas menggunakan metode *Black-Box Testing*, seluruh modul fungsional, baik pada hak akses guru untuk manajemen data nilai maupun pada hak akses siswa untuk melihat indikator penilaian dinyatakan valid dan berfungsi penuh tanpa adanya kesalahan (*error*).
- Sistem berhasil menghasilkan pemeringkatan yang objektif dan transparan melalui metode ELECTRE dengan kriteria bobot ($C1 = 0.35$, $C2 = 0.15$, $C3 = 0.25$, $C4 = 0.25$). Validitas sistem dibuktikan secara kuantitatif dengan hasil uji EDA yang menunjukkan tingkat kelengkapan data (*Completeness Rate*) mutlak 100% dengan 0% *missing value* dari 60 unit observasi. Serta hasil uji *Korelasi Spearman* (r_s) antara peringkat sistem dengan data kelulusan aktual menghasilkan

nilai 0.50, yang termasuk dalam kategori Korelasi Hubungan Kuat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan dan motivasi terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Y. Dwianto, R. Trisudarmo, and N. Mirantika, "Penerapan Metode ARAS pada Sistem Pendukung Keputusan dalam Seleksi Siswa Eligibilitas Jalur SNBP," *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, vol. 14, no. 2, 2025.
- [2] "Permen 48 Tahun 2022 tentang Seleksi PTN," 2022.
- [3] F. A. Damanik, "Metode SAW dan TOPSIS dalam Sistem Pendukung Keputusan: Tinjauan Literatur Sistematis," *Jurnal Kewirausahaan Bukit Pengharapan*, vol. 3, no. 1, pp. 108–118, 2023.
- [4] B. Roy, "The outranking approach and the foundations of ELECTRE methods," *Theory Decis.*, vol. 31, no. 1, pp. 49–73, 1991.
- [5] A. D. Wahyudi and A. R. Isnain, "Penerapan Metode TOPSIS untuk Pemilihan Distributor Terbaik," *Journal of Artificial Intelligence and Technology Information (JAITI)*, vol. 1, no. 2, pp. 59–70, Jun. 2023, doi: 10.58602/jaiti.v1i2.41.
- [6] P. I. Sijabat, A. M. L. Harefa, and M. Nazara, "Implementasi Metode ELECTRE Dalam Menentukan Perekrutan Calon Model," *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Jaringan*, vol. 6, no. 1, pp. 1–5, 2025.
- [7] A. P. Aulia Manurung, M. Amin, and H. Herdianto, "Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Cleaning Service Menggunakan Metode Fuzzy Multiple Attribute Decision Making," *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, pp. 52–62, Sep. 2023, doi: 10.60083/jsisfotek.v5i3.285.
- [8] R. Balich and Y. R. Kaesmetan, "IMPLEMENTASI PSI DAN ELECTRE DALAM PENENTUAN SPOT DIVING TERBAIK DI KABUPATEN ALOR," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 9, no. 3, pp. 4267–4277, 2025.
- [9] M. Lasena and S. Ahmad, "Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Kredit Nasabah Dengan Metode Electre," *Bulletin of Information Technology (BIT)*, vol. 4, no. 2, pp. 232–238, 2023, doi: 10.47065/bit.v3i1.
- [10] G. R. Putra, "Penerapan Metode ELECTRE Dalam Penentuan Pemilihan Kartu Smartphone," *Jurnal Ilmiah Informatika dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)*, vol. 1, no. 1, pp. 14–24, Mar. 2022, doi: 10.58602/jima-ilkom.v1i1.4.
- [11] A. N. Hakim and D. Setiawan, "Analisis Multi-Criteria Decision Making (MCDM) pada Pengambilan Keputusan Pemilihan Vendor dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)," *Qomaruna: Journal of Multidisciplinary Studies*, vol. 2, no. 2, pp. 10–21, 2025.
- [12] Z. H. Azzahra, "PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI WEBSITE SISTEM INFORMASI RUMAH QUR'AN PANARAN," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 14, no. 2, 2026.
- [13] K. Raihani, "Pembuatan Website Penjualan Toko Aksesoris Dengan Menggunakan PHP Dan MySQL," *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 13, no. 2, pp. 2299–2308, 2024.
- [14] M. R. Wayahdi and F. Ruziq, "Pemodelan sistem penerimaan anggota baru dengan unified modeling language (UML)(Studi kasus: Programmer Association of Battuta)," *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 12, no. 1, pp. 1514–1521, 2023.
- [15] M. T. Abdillah *et al.*, "Implementasi Black box Testing dan Usability Testing pada Website Sekolah MI Miftahul Ulum Warugunung Surabaya," *Jurnal Ilmu Komputer dan Desain Komunikasi Visual*, vol. 8, no. 1, 2023.
- [16] M. Syarif and E. B. Pratama, "ANALISIS METODE PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK BLACKBOX TESTING DAN PEMODELAN DIAGRAM UML PADA APLIKASI VETERINARY SERVICES YANG DIKEMBANGKAN DENGAN MODEL WATERFALL," *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*, vol. 5, no. 2, 2021.