

Implementasi Sistem Pendukung Keputusan dalam Seleksi Penerima Beasiswa di Kabupaten Rote Ndao dengan Metode SAW dan TOPSIS

Ina Jesica Malelak ¹, Clarissa Elfira Amos Pah ^{*2}, Kornelis Letelay ³, Juan Rizky Mannuel Ledoh ⁴

¹⁻⁴ Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana Kupang, Indonesia

E-mail: ika26malelak@gmail.com ¹, clarissaelfira@staf.undana.ac.id ^{*2}, kornelis@staf.undana.ac.id ³, juanledoh@staf.undana.ac.id ⁴

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam menentukan penerima beasiswa Pemerintah Daerah Kabupaten Rote Ndao secara objektif, efisien, dan transparan. Sistem dikembangkan dengan mengombinasikan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Permasalahan utama yang dihadapi dalam proses seleksi beasiswa adalah masih dilakukannya penilaian secara manual, yang menimbulkan potensi subjektivitas, keterlambatan, serta ketidakefisienan dalam pengambilan keputusan. Metode SAW digunakan untuk melakukan normalisasi dan pembobotan terhadap lima kriteria utama, yaitu Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), prestasi nonakademik, keaktifan organisasi, biaya SPP, dan semester aktif. Hasil normalisasi kemudian diolah menggunakan metode TOPSIS untuk menentukan jarak setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan negatif. Sistem dapat menghasilkan nilai preferensi secara otomatis untuk menghasilkan peringkat penerima beasiswa dan dapat dipertanggungjawabkan secara transparan karena sistem menampilkan rincian perhitungannya. Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini telah mencapai 100% keberhasilan fungsional melalui pengujian *Black Box* dan penerimaan pengguna mencapai 89,65% berdasarkan pengujian *User Acceptance Testing* (UAT). Temuan ini membuktikan bahwa kombinasi metode SAW–TOPSIS mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan objektivitas dalam proses seleksi penerima beasiswa, sekaligus mendukung transparansi dan akuntabilitas sistem seleksi berbasis data.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan; Beasiswa; SAW; TOPSIS; Rote Ndao; Pengambilan Keputusan Multikriteria; SPK berbasis Web; Teknologi Pendidikan

Abstract. This study aims to design and implement a Decision Support System (DSS) to determine scholarship recipients for the Regional Government of Rote Ndao Regency in an objective, efficient, and transparent manner. The system was developed by combining the Simple Additive Weighting (SAW) and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) methods. The main problem in the scholarship selection process lies in the manual evaluation procedure, which often leads to subjectivity, delays, and inefficiencies in decision-making.

The SAW method is used for normalization and weighting across five main criteria: Grade Point Average (GPA), non-academic achievements, organizational activity, tuition fees, and active semester. The normalized results are then processed using the TOPSIS method to determine the distance of each alternative from the positive and negative ideal solutions. The system automatically generates preference values to produce scholarship rankings and ensures accountability and transparency by displaying detailed calculation results. The system developed in this study has achieved 100% functional success through Black Box testing and user acceptance of 89.65% based on User Acceptance Testing (UAT). These findings demonstrate that the integration of SAW and TOPSIS methods effectively improves efficiency, accuracy, and objectivity in the scholarship selection process while supporting transparent and data-driven decision-making.

Keywords: *Decision Support System, Scholarship, SAW, TOPSIS, Rote Ndao, Multi-Criteria Decision Making; Web-Based DSS; Educational Technology*

1. Pendahuluan

Pendidikan memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Salah satu upaya yang dilakukan oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Rote Ndao untuk mendukung keberlanjutan pendidikan adalah dengan memberikan program beasiswa bagi mahasiswa berprestasi maupun yang berasal dari keluarga kurang mampu. Program ini bertujuan untuk memperluas akses pendidikan tinggi dan mendorong motivasi belajar mahasiswa agar dapat menyelesaikan studi tepat waktu. Namun, dalam pelaksanaannya, proses seleksi penerima beasiswa masih dilakukan secara manual, yaitu melalui pengumpulan berkas fisik dan penilaian administratif oleh petugas secara langsung tanpa dukungan sistem digital terintegrasi. sehingga seringkali menimbulkan inefisiensi, keterlambatan, serta potensi ketidak-objektifan dalam pengambilan keputusan. Kondisi ini menunjukkan perlunya sistem digital yang mampu membantu proses penilaian secara objektif dan transparan.

Pemberian beasiswa terbukti berpengaruh positif terhadap motivasi dan hasil belajar mahasiswa[1]. Namun, efektivitas program ini sangat bergantung pada keadilan dan ketepatan proses seleksinya. Untuk itu, dibutuhkan sistem yang mampu memastikan bahwa proses seleksi dilakukan berdasarkan data dan kriteria yang terukur secara konsisten serta bebas dari bias subjektif. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem informasi interaktif yang berfungsi membantu pengambil keputusan dalam memilih alternatif terbaik berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditetapkan. Sistem ini bekerja dengan cara mengumpulkan, memproses, dan menganalisis data secara sistematis untuk menghasilkan rekomendasi yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Pendekatan ini menjadikan SPK sebagai alat yang efektif dalam meningkatkan efisiensi dan objektivitas proses pengambilan keputusan di berbagai bidang, termasuk pendidikan[2]. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam SPK adalah *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM), yang mencakup metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Kedua metode ini terbukti efektif dalam proses penentuan alternatif terbaik berdasarkan kriteria yang berbeda [3][4][5].

Penelitian terdahulu umumnya menggunakan metode SAW atau TOPSIS secara terpisah dalam proses pengambilan keputusan, termasuk pada konteks seleksi beasiswa [4][5]. Namun, penggunaan satu metode saja memiliki keterbatasan. Metode SAW unggul dalam proses pembobotan dan normalisasi kriteria, sedangkan TOPSIS lebih baik dalam menghasilkan peringkat akhir karena mempertimbangkan jarak setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan negatif. Oleh karena itu, penelitian ini mengombinasikan kedua metode tersebut untuk memanfaatkan keunggulan masing-masing, yaitu kesederhanaan perhitungan bobot dari SAW dan akurasi perankingan dari TOPSIS. Kombinasi metode ini menjadi keterbaruan dalam penelitian karena belum diterapkan secara spesifik pada proses seleksi penerima beasiswa prestasi Pemerintah Daerah Kabupaten Rote Ndao. Dengan pendekatan ini, sistem yang dikembangkan diharapkan dapat menghasilkan proses seleksi yang lebih objektif, efisien, dan akurat dibandingkan penelitian sebelumnya.

Permasalahan dalam proses seleksi beasiswa yang masih dilakukan secara manual menunjukkan perlunya sistem pendukung keputusan yang mampu membantu panitia dalam menilai dan menentukan calon penerima beasiswa secara objektif dan efisien. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan sistem pendukung keputusan dalam proses seleksi penerima beasiswa prestasi Pemerintah Daerah Kabupaten Rote Ndao dengan mengombinasikan metode SAW dan TOPSIS. Melalui penerapan kombinasi kedua metode tersebut, sistem ini dapat menghasilkan proses seleksi yang lebih efisien, objektif, dan akurat, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan yang adil dan transparan [6]. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem informasi di bidang pendidikan, khususnya dalam mendukung proses digitalisasi administrasi beasiswa berbasis data. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat membantu instansi pemerintah daerah dalam meningkatkan efisiensi, transparansi, serta akuntabilitas proses seleksi beasiswa [7].

2. Metode

Metode-metode yang digunakan dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi tiga, yakni metode pada pengembangan sistem, metode pendukung keputusan, dan metode evaluasi.

2.1. Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode pengembangan sistem berbasis *System Development Life Cycle* (SDLC). Model SDLC dipilih karena menyediakan tahapan yang sistematis dalam pengembangan sistem informasi, dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Pendekatan ini digunakan untuk merancang dan mengimplementasikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang berfungsi membantu proses seleksi penerima beasiswa secara objektif, efisien, dan terukur [8].

Tahapan SDLC diawali dengan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi permasalahan pada proses seleksi beasiswa prestasi yang masih dilakukan secara manual dan belum terotomatisasi. Tahap perancangan mencakup penyusunan alur sistem menggunakan diagram *flowchart* dan *Data Flow Diagram* (DFD), rancangan basis data menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD), dan desain antarmuka pengguna menggunakan aplikasi Balsamiq Mockups. Diagram *flowchart*, DFD, dan ERD didesain menggunakan aplikasi berbasis web draw.io. Implementasi dilakukan dengan membangun sistem berbasis web menggunakan bahasa pemrograman HTML, CSS, dan Javascript, serta sistem basis data yang menggunakan PostgreSQL. Agar menghasilkan halaman web yang lebih interaktif dan dinamis, pengembangan web ini juga menggunakan pustaka React. Setelah sistem diimplementasikan, dilakukan tahap pengujian untuk memastikan setiap fungsi berjalan dengan baik, kemudian tahap pemeliharaan dilakukan agar sistem tetap optimal saat digunakan [9].

2.2. Metode Pendukung Keputusan

Metode pendukung keputusan yang digunakan untuk menghasilkan rekomendasi mahasiswa penerima beasiswa Pemerintah Daerah Kabupaten Rote Ndao adalah kombinasi metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Kombinasi kedua metode ini dipilih karena terbukti memberikan hasil peringkat yang lebih stabil dan akurat dibandingkan penggunaan satu metode secara tunggal [8][9][10]. Adapun langkah penerapan kedua metode ini antara lain:

- 1) Metode SAW digunakan untuk melakukan normalisasi dan pembobotan terhadap setiap kriteria. Proses normalisasi dilakukan dengan persamaan (1).

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}}; & \text{kriteria benefit} \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}}; & \text{kriteria cost} \end{cases} \quad (1)$$

- 2) Setiap nilai normalisasi yang dihasilkan metode SAW digunakan sebagai dasar untuk membuat matriks keputusan berbobot y_{ij} pada metode TOPSIS dengan menggunakan persamaan (2).

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \quad (2)$$

- 3) Selanjutnya ditentukan solusi ideal positif (A^+) dan negatif (A^-) dengan persamaan (3). Di mana A^+ merupakan nilai y_{ij} terbesar yang dihasilkan oleh setiap kriteria, sementara A^- merupakan nilai y_{ij} terkecil yang dihasilkan oleh setiap kriteria.

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+); \quad (3)$$

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

- 4) Menentukan jarak tiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan negatif dihitung dengan persamaan (4) dan persamaan (5):

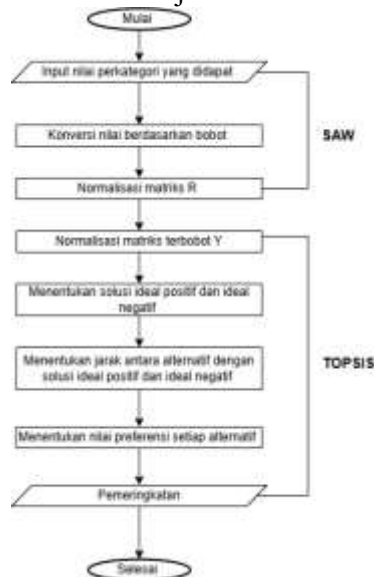
$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^+)^2} \quad (4)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (5)$$

- 5) Nilai preferensi akhir ditentukan menggunakan persamaan (6):

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (6)$$

Semakin besar nilai V_i semakin dekat alternatif dengan solusi ideal positif, sehingga memiliki prioritas lebih tinggi sebagai penerima beasiswa. Untuk memperjelas tahapan kombinasi kedua metode tersebut, proses perhitungan dalam penelitian ini divisualisasikan dalam bentuk diagram alir seperti ditunjukkan pada gambar 1. Diagram ini menggambarkan langkah-langkah mulai dari input data nilai setiap kriteria, proses pembobotan dan normalisasi dengan metode SAW, hingga tahap perhitungan jarak dan penentuan nilai preferensi dengan metode TOPSIS. Visualisasi ini membantu memperlihatkan hubungan antara kedua metode secara sistematis dan menunjukkan bagaimana hasil akhir berupa peringkat calon penerima beasiswa dihasilkan secara terukur dan objektif.



Gambar 1. Flowchart SAW dan TOPSIS

2.3. Metode Evaluasi

Evaluasi sistem dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu *Black Box Testing* dan *User Acceptance Testing* (UAT). Kedua metode ini digunakan untuk memastikan bahwa sistem telah berfungsi sesuai kebutuhan dan dapat diterima oleh pengguna akhir. *Black Box Testing* berfokus pada pengujian fungsionalitas sistem berdasarkan hubungan antara masukan (*input*) dan keluaran (*output*) tanpa memperhatikan struktur internal kode program. Tujuan pengujian ini adalah memastikan setiap fitur yang dikembangkan berfungsi sesuai spesifikasi serta menghasilkan keluaran yang akurat dan konsisten. Pendekatan ini banyak digunakan dalam evaluasi perangkat lunak karena efektif dalam menilai keandalan sistem dari perspektif pengguna. Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa metode *Black-Box* berperan penting dalam tahap evaluasi awal sistem pendukung keputusan untuk menilai kesesuaian fungsi dengan kebutuhan pengguna [11]. *User Acceptance Testing* (UAT) dilakukan dengan melibatkan pengguna akhir, yaitu pihak Dinas Pendidikan dan panitia seleksi beasiswa, untuk menilai tingkat penerimaan terhadap sistem yang dikembangkan. Evaluasi dilakukan dengan mengukur aspek kemudahan penggunaan, kejelasan tampilan antarmuka, serta ketepatan hasil rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem. Hasil UAT dihitung menggunakan persamaan (9). Persentase UAT yang telah diperoleh selanjutnya diinterpretasi dengan menggunakan ketentuan pada [12] yang disajikan pada tabel 1. Ketentuan ini sekaligus menjadi target penerimaan sistem oleh pengguna, di mana sistem telah berfungsi dengan maksimal dan sesuai dengan ekspektasi dari pengguna jika berada pada persentase 81%-100% dengan kategori “sangat baik”.

$$UAT = \frac{\text{Total Skor Aktual}}{x} \cdot 100\% \quad (9)$$

Tabel 1. Interpretasi Hasil UAT

Persentase UAT	Interpretasi
0% - 20 %	Sangat kurang baik
21% - 40%	Kurang baik
41% - 60%	Cukup baik
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat baik

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian ini dirinci berdasarkan setiap tahapan penelitian yang dilakukan, meliputi analisis hasil analisis kebutuhan, hasil perancangan, hasil implementasi, hingga hasil pengujian dan pemeliharaan.

3.1 Hasil Analisis Kebutuhan

Objek penelitian difokuskan pada proses seleksi beasiswa prestasi Pemerintah Daerah Kabupaten Rote Ndao. Program ini ditujukan bagi mahasiswa berprestasi dengan capaian akademik dan non-akademik yang unggul. Objek ini dipilih karena proses seleksi beasiswa prestasi membutuhkan sistem penilaian yang objektif dan transparan berbasis data, sehingga penerapan SPK menjadi solusi yang tepat untuk meminimalkan subjektivitas dalam pengambilan keputusan.

Analisis kebutuhan terhadap objek penelitian dilakukan dengan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dan observasi terhadap pegawai dinas serta panitia seleksi beasiswa untuk memahami mekanisme pemberian bobot setiap kriteria. Data sekunder diperoleh dari arsip rangkuman pendaftar beasiswa berupa *hardcopy* sebanyak 999 baris data, dan beberapa arsip lampiran pelamar seperti kartu hasil semester yang menunjukkan IPK, bukti prestasi, dan dokumen administrasi mahasiswa lainnya. Kedua sumber data ini digunakan untuk merancang sistem untuk memberikan hasil rekomendasi berupa pemeringkatan [10]. Adapun kriteria penilaian yang

digunakan dalam pengembangan SPK ini meliputi Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), prestasi non-akademik, keaktifan organisasi, Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP), dan semester aktif. Kriteria ini ditetapkan berdasarkan pedoman seleksi beasiswa daerah serta hasil wawancara dengan pihak Dinas Pendidikan dan Kepemudaan Kabupaten Rote Ndao. Setiap kriteria memiliki bobot sesuai dengan tingkat kepentingannya oleh pihak dinas, bobot kriteria dapat terlihat pada kolom Kriteria pada tabel 2. Setiap kriteria dikategorikan menjadi dua jenis, yakni *benefit* atau *cost*. Jenis kriteria *benefit* menunjukkan semakin tinggi nilai maka semakin diprioritaskan, sedangkan pada kriteria *cost*, semakin tinggi nilainya, semakin dirugikan. Setiap kriteria memiliki sub kriteria yang diberi bobot 1 hingga 5 sesuai tingkat pemenuhan kriteria oleh pendaftar. Bobot 1 hingga 5 pada sub kriteria merupakan, di mana skor 1 menunjukkan “Tidak memenuhi”, skor 2 menunjukkan “Kurang memenuhi”, skor 3 menunjukkan “Cukup memenuhi”, skor 4 menunjukkan “Memenuhi”, dan skor 5 menunjukkan “Sangat memenuhi”. Tabel 2 menunjukkan rincian kriteria, sub kriteria, dan pembobotannya.

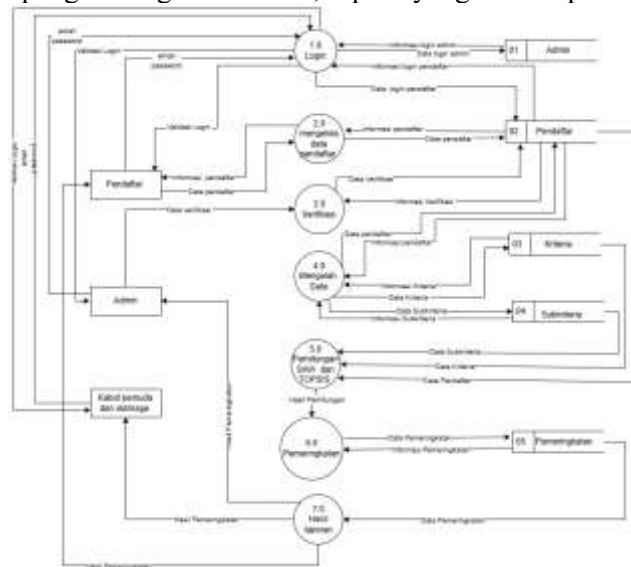
Tabel 2. Kriteria, Sub Kriteria dan Pembobotannya

Kriteria	Sub Kriteria	Bobot Sub Kriteria
Kriteria IPK (C1)	< 3.00	1
Bobot Kriteria: 0.30	3.00 – 3.19	2
Jenis: <i>Benefit</i>	3.20 - 3.39	3
	3.40 - 3.59	4
	3.60 - 4.00	5
Kriteria Prestasi (C2)	Tidak ada	1
Bobot Kriteria: 0.25	Tingkat jurusan/fakultas	2
Jenis: <i>Benefit</i>	Tingkat universitas	3
	Tingkat daerah/provinsi	4
	Tingkat nasional/internasional	5
Kriteria Organisasi (C3)	Tidak aktif organisasi	1
Bobot Kriteria: 0.20	Anggota aktif	2
Jenis: <i>Benefit</i>	Pengurus tingkat divisi/seksi	3
	Pengurus inti	4
	Ketua	5
Kriteria Biaya SPP (C4)	≤ RP.999.000	1
Bobot Kriteria: 0.15	RP1.000.000 - RP 1.999.000	2
Jenis: <i>Benefit</i>	RP2.000.000 - RP 2.999.000	3
	RP3.000.000 - RP 3.999.000	4
	≥ 4.000.000	5
Kriteria Semester Aktif (C5)	1 – 2	1
Bobot Kriteria: 0.10	3 – 4	2
Jenis: <i>Cost</i>	5-6	3
	7	4
	8	5

3.2 Hasil Perancangan

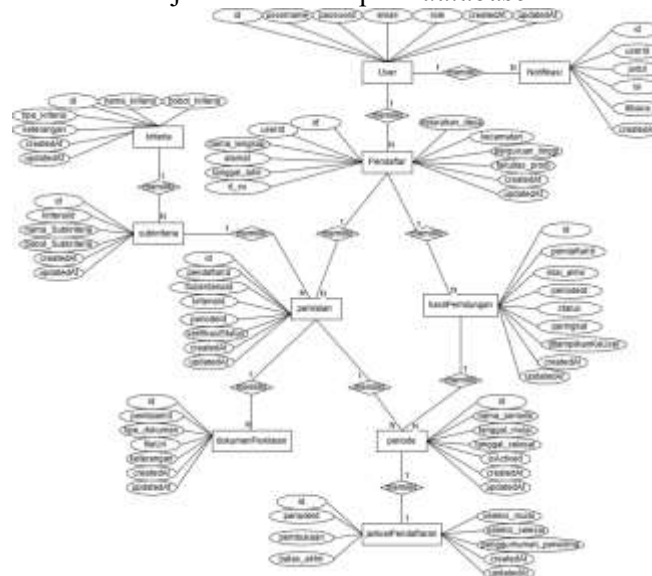
Hasil perancangan sistem dalam penelitian ini divisualisasikan dalam diagram *Data Flow Diagram* (DFD) dan *Entity Relationship Diagram* (ERD). DFD Level 1 digunakan dalam artikel ini untuk menunjukkan aliran data *input* hingga menghasilkan *output*, serta aliran data dari proses ke proses lain.

DFD SPK ini ditunjukkan pada Gambar 2, sementara ERD digunakan untuk menunjukkan hubungan antar entitas dalam sistem untuk pengembangan *database*, seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 2. DFD Level 1 SPK Penerima Beasiswa Pemerintah Daerah Kabupaten Rote Ndao Menggunakan Metode SAW dan TOPSIS

Berdasarkan Gambar 2, terdapat 3 aktor yang dapat mengakses sistem sekaligus menjadi sumber data *input*, yakni Pendaftar, Administrator (Admin), dan Kepala Bidang Kepemudaan dan Olahraga pada Dinas Pendidikan, Kepemudaan dan Olahraga Kabupaten Rote Ndao. Terdapat tujuh proses dalam pengembangan sistem ini, yakni proses login, pengelolaan data pendaftar, verifikasi data pendaftar, pengelolaan data kriteria dan sub kriteria beasiswa, perhitungan SAW dan TOPSIS untuk menghasilkan pemeringkatan, dan hasil laporan. Selanjutnya, ERD pada Gambar 3 menampilkan sepuluh entitas yang memiliki atribut masing-masing. Entitas-entitas ini menjadi calon tabel pada *database* dan terhubung satu dengan lainnya.



Gambar 3. ERD SPK Penerima Beasiswa Pemerintah Daerah Kabupaten Rote Ndao Menggunakan Metode SAW dan TOPSIS

3.2 Hasil Implementasi

Implementasi SPK ini telah berhasil dilakukan pada Dinas Pendidikan dan Kepemudaan Kabupaten Rote Ndao. Sistem ini dapat diakses oleh tiga peran, yakni pendaftar, admin, dan pihak dinas. Beberapa halaman tampilan sistem disajikan pada bagian ini.

1) Tampilan Halaman Utama

Halaman ini bersifat umum dan digunakan oleh seluruh aktor sistem, yaitu pendaftar, admin, dan kepala bidang sebelum *login* ke akun masing-masing. Terdapat dua tombol navigasi utama, yaitu tombol “Daftar Sekarang” yang digunakan untuk mengakses halaman Login atau pendaftaran, serta tombol “Pelajari Lebih Lanjut” yang mengarahkan pengguna untuk melihat informasi detail mengenai program beasiswa. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Utama SPK

2) Halaman Formulir Pendaftaran

Halaman Formulir Beasiswa yang ditampilkan pada Gambar 5 dan Gambar 6 merupakan fitur yang digunakan oleh pengguna untuk menginput data yang berkaitan dengan proses seleksi beasiswa.

Gambar 5. Tampilan awal halaman Formulir Beasiswa

Gambar 6. Tampilan lanjutan halaman Formulir Beasiswa

3) Halaman Kriteria dan Sub Kriteria

Halaman Kriteria dan Halaman Sub Kriteria memungkinkan admin untuk mengelola kriteria dan sub kriteria penilaian dalam seleksi beasiswa. Setiap kriteria ditampilkan dengan nama, bobot, dan jenisnya

(*benefit* atau *cost*) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7. Sementara Sub kriteria terhubung dengan setiap kriteria dengan bobotnya masing-masing seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8. Admin dapat menambah, mengedit, menghapus, serta mengelola kriteria dan subkriteria melalui tombol yang tersedia.



Gambar 7. Halaman untuk mengelola Kriteria



Gambar 8. Halaman untuk mengelola Sub Kriteria

4) Halaman Alternatif

Halaman Alternatif berfungsi menampilkan informasi mengenai setiap pendaftar seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman Alternatif (Pendaftar)

5) Halaman Periode dan Jadwal Pelaksanaan Seleksi Beasiswa

Halaman pengelolaan periode dan jadwal pelaksanaan ditampilkan pada Gambar 10. Halaman ini berisi informasi rentang tanggal pelaksanaan dan status aktif periode. Halaman digunakan untuk mempermudah pengelolaan waktu penilaian beasiswa.



Gambar 10. Halaman untuk mengelola Sub Kriteria

6) Halaman Perhitungan SAW dan TOPSIS hingga Hasil Perhitungan

Halaman ini merupakan fitur perhitungan SPK untuk menentukan penerima beasiswa. Sistem menggunakan metode SAW dan TOPSIS guna memastikan proses seleksi dilakukan secara objektif dan transparan. Gambar 11 menampilkan potongan perhitungan SAW dan TOPSIS, namun tidak semua detail perhitungan tertampil pada artikel ini seperti yang secara penuh dilakukan oleh sistem, yang meliputi matriks hasil normalisasi, matriks solusi ideal positif dan negatif, matriks Jarak setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, hingga hasil preferensi setiap alternatif serta peringkat alternatif. Hasil pemeringkatan akan muncul pada halaman hasil perhitungan seperti pada gambar 12.

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
Alternatif 1 (Penerima) : 00001	1	4	3	5	4
Alternatif 2 (Penerima) : 00002	3	2	4	3	3
Alternatif 3 (Penerima) : 00003	3	1	1	4	1
Alternatif 4 (Penerima) : 00004	3	3	1	3	3
Alternatif 5 (Penerima) : 00005	1	3	1	3	3
Alternatif 6 (Penerima) : 00006	3	3	3	3	3
Alternatif 7 (Penerima) : 00007	1	2	1	3	3

Gambar 11. Halaman Detail Perhitungan SAW dan TOPSIS

Rank	Nama	Pengantar Tawar	Nilai	Status	Aksi
1	Keren Penerima	Universitas Muhammadiyah Kupat	0.7897	100.00%	Detail
2	Elan Penerima	Pontrek Negeri Kupat	0.7897	100.00%	Detail
3	Rangga Penerima	Pontrek Negeri Kupat	0.7897	100.00%	Detail
4	Ang Penerima	Universitas Muhammadiyah Kupat	0.7897	100.00%	Detail
5	Ang Penerima	Universitas Muhammadiyah Kupat	0.7897	100.00%	Detail
6	Ang Penerima	Universitas Muhammadiyah Kupat	0.7897	100.00%	Detail
7	Ang Penerima	Universitas Muhammadiyah Kupat	0.7897	100.00%	Detail
8	Ang Penerima	Universitas Muhammadiyah Kupat	0.7897	100.00%	Detail
9	Ang Penerima	Universitas Muhammadiyah Kupat	0.7897	100.00%	Detail
10	Ang Penerima	Universitas Muhammadiyah Kupat	0.7897	100.00%	Detail

Gambar 12. Halaman Hasil Perhitungan SAW dan TOPSIS

7) Halaman *Dashboard* Kepala Bidang Dinas Pendidikan dan Kepemudaan Kabupaten Rote Ndao

Halaman ini merupakan tampilan utama yang ditujukan untuk Kepala Bidang setelah berhasil masuk ke dalam sistem. *Dashboard* ini menampilkan ringkasan data penting seperti jumlah total pendaftar, periode seleksi yang sedang berjalan, jumlah hasil perhitungan yang telah dilakukan, dan jumlah peserta yang dinyatakan lolos sebagai penerima beasiswa. Tampilan *dashboard* ini ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13. Halaman Dashboard Kepada Bidang Dinas Pendidikan dan Kepemudaan Kabupaten Rote Ndao

3.3 Hasil Pengujian Sistem

Untuk memastikan kinerja serta keandalan sistem pendukung keputusan penerima beasiswa, dilakukan dua jenis pengujian utama, yaitu *Black Box Testing* dan *User Acceptance Testing (UAT)*. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi fungsionalitas sistem dan tingkat penerimaan pengguna terhadap fitur-fitur yang dikembangkan.

1) Hasil Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black Box* dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fungsi dalam sistem pendukung keputusan penerima beasiswa berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna tanpa memeriksa struktur kode *internal*. Pengujian dilakukan terhadap seluruh fitur utama pada sistem, meliputi proses *login*, pendaftaran dan pengisian formulir beasiswa, pengunggahan dokumen, validasi data oleh admin, serta penentuan hasil peringkat oleh pihak dinas. Setiap fungsi diuji dengan cara memberikan berbagai skenario masukan (*input*) untuk memastikan bahwa sistem dapat menghasilkan keluaran (*output*) yang sesuai dengan spesifikasi. Tabel 3 merupakan sampel rincian pengujian *Black Box* yang telah dilakukan terhadap semua fungsi sistem.

Tabel 3. Sampel Pengujian *Black Box*

Pengujian	Skenario	Ekspektasi	Hasil
Login	Memasukan <i>email</i> dan <i>password</i> yang benar.	Berhasil memasuki <i>dashboard</i> yang sesuai dengan peran sebagai admin/pendaftar/kabid.	Berhasil
	Memasukan <i>email</i> dan <i>password</i> yang salah.	Menampilkan pesan error salah <i>email</i> maupun <i>password</i> .	Berhasil

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh komponen sistem telah berfungsi sebagaimana mestinya. Fitur pada sisi pendaftar, seperti proses login, pengisian formulir, dan unggah dokumen, berhasil dijalankan tanpa kesalahan. Begitu pula dengan fitur pada sisi admin yang mencakup pengelolaan kriteria, subkriteria, data alternatif, dan proses perhitungan penilaian, seluruhnya menunjukkan hasil sesuai harapan.

Sementara itu, pada sisi kepala bidang, fungsi untuk meninjau hasil perhitungan dan mencetak laporan juga berjalan dengan baik.

Secara keseluruhan, tingkat keberhasilan pengujian mencapai 100%, yang berarti seluruh fitur sistem telah memenuhi kriteria fungsionalitas perangkat lunak dan siap untuk digunakan dalam tahap implementasi. Hasil ini konsisten dengan penelitian sebelumnya [11], yang menunjukkan bahwa pengujian *Black Box* berperan penting dalam memastikan keandalan sistem pendukung keputusan sebelum diimplementasikan kepada pengguna akhir.

2) Hasil pengujian UAT

Pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) dilakukan untuk mengukur sejauh mana sistem pendukung keputusan penerima beasiswa dapat diterima oleh pengguna akhir, meliputi aspek kemudahan penggunaan (*usability*) dan kecocokan fungsi (*functionality*) dalam konteks *real-world*. Pengujian ini melibatkan tiga kelompok pengguna, yakni pendaftar (50 responden), admin (1 responden) dan kepala bidang (1 responden). Setiap responden menggunakan kuesioner berbasis skala Likert untuk menilai antarmuka sistem, kejelasan navigasi, akurasi hasil, serta kenyamanan penggunaan. Hasil evaluasi mencatat skor rata-rata sebesar 92,95% untuk pendaftar, 89,0% untuk admin, dan 87,0% untuk kepala bidang, dengan rata-rata keseluruhan mencapai 89,65%. Berdasarkan tabel interpretasi hasil UAT pada tabel 1, angka tersebut mengindikasikan bahwa sistem telah diterima dengan sangat baik oleh pengguna akhir dan siap untuk diimplementasikan secara operasional karena berada pada interval 81%-100%. Temuan ini sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa UAT merupakan langkah krusial dalam memastikan bahwa sistem memenuhi kebutuhan pengguna dan siap digunakan dalam lingkungan nyata [12]. Tabel 4 menunjukkan rangkuman hasil pengujian UAT.

Tabel 4. Rangkuman Hasil Pengujian UAT

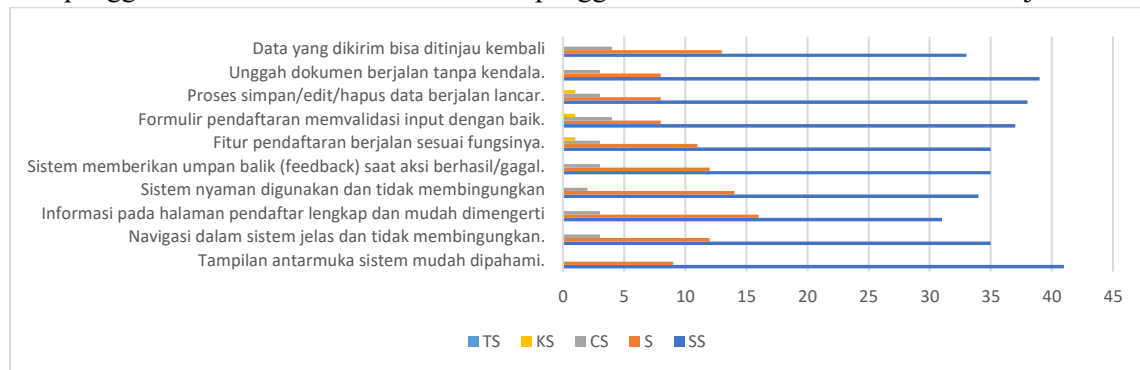
Pernyataan	SS	S	CS	KS	TS
A. RESPONDEN PENDAFTAR					
Pengujian kegunaan (<i>usability testing</i>)					
Tampilan antarmuka sistem mudah dipahami.	41	9	0	0	0
Navigasi dalam sistem jelas dan tidak membingungkan.	35	12	3	0	0
Informasi pada halaman pendaftar lengkap dan mudah dimengerti	31	16	3	0	0
Sistem nyaman digunakan dan tidak membingungkan	34	14	2	0	0
Sistem memberikan umpan balik (<i>feedback</i>) saat aksi berhasil/gagal.	35	12	3	0	0
Pengujian fungsional					
Fitur pendaftaran berjalan sesuai fungsinya.	35	11	3	1	0
Formulir pendaftaran memvalidasi input dengan baik.	37	8	4	1	0
Proses simpan/edit/hapus data berjalan lancar.	38	8	3	1	0
Unggah dokumen berjalan tanpa kendala.	39	8	3	0	0
Data yang dikirim bisa ditinjau kembali	33	13	4	0	0
TOTAL SKOR RESPONDEN PENDAFTAR	358	111	28	3	0
B. RESPONDEN ADMIN					
Pengujian kegunaan (<i>usability testing</i>)					
Tampilan antarmuka sistem mudah dipahami.	0	1	0	0	0
Navigasi dalam sistem jelas dan tidak membingungkan.	1	0	0	0	0
Informasi pada halaman pendaftar lengkap dan mudah dimengerti	1	0	0	0	0

Sistem nyaman digunakan dan tidak membingungkan	1	0	0	0	0
Sistem memberikan umpan balik (<i>feedback</i>) saat aksi berhasil/gagal.	0	1	0	0	0
Pengujian fungsional					
Semua fitur berjalan sesuai fungsinya	1	0	0	0	0
Form dan <i>input</i> divalidasi dengan benar	1	0	0	0	0
Proses simpan/edit/hapus data berjalan lancar	0	1	0	0	0
Data yang tersimpan dapat ditinjau kembali	0	1	0	0	0
Hasil perhitungan/perankingan muncul dan benar	0	1	0	0	0
Fitur ekspor atau cetak laporan berjalan tanpa kendala	0	1	0	0	0
TOTAL SKOR RESPONDEN ADMIN	5	6	0	0	0

C. RESPONDEN KABID DINAS

Pengujian kegunaan (<i>usability testing</i>)					
Tampilan antarmuka sistem mudah dipahami.	1	0	0	0	0
Navigasi dalam sistem jelas dan tidak membingungkan.	0	1	0	0	0
Informasi pada halaman pendaftar lengkap dan mudah dimengerti	0	1	0	0	0
Sistem nyaman digunakan dan tidak membingungkan	0	1	0	0	0
Sistem memberikan umpan balik (<i>feedback</i>) saat aksi berhasil/gagal.	0	1	0	0	0
Pengujian fungsional					
Hasil perhitungan/perankingan muncul dan benar	0	1	0	0	0
Fitur ekspor atau cetak laporan berjalan tanpa kendala	1	0	0	0	0
TOTAL SKOR RESPONDEN KABID DINAS	2	5	0	0	0

Gambar 14 menunjukkan diagram batang dari respon pendaftar yang menggunakan sistem. Bagi *role* Pendaftar, tampilan antarmuka sistem mudah dipahami menjadi keunggulan sistem karena mendapatkan respon Sangat Setuju terbanyak. Diikuti dengan pengunggahan dokumen dan proses transaksional seperti simpan/edit/hapus data yang berjalan dengan lancar. Meskipun secara umum hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem sudah berjalan baik, masih terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki. Salah satunya adalah adanya sebagian pendaftar yang memberikan nilai "Cukup Setuju" (5,6%) dan "Kurang Setuju" (0,6%), terutama pada bagian validasi dan penyimpanan data. Ini menunjukkan bahwa fitur tersebut masih perlu ditingkatkan agar lebih stabil dan mudah digunakan. Sebagai langkah perbaikan, pengembangan selanjutnya disarankan untuk menyempurnakan fitur validasi dan penyimpanan data, serta menambahkan panduan penggunaan sistem untuk memudahkan pengguna baru dalam memahami cara kerja sistem.



Gambar 14. Diagram Batang Respon Pendaftar

Pada *role* Admin dan Kabid, terdapat pernyataan krusial mengenai poin UAT hasil perhitungan/perankingan muncul dan benar dan fitur ekspor atau cetak laporan berjalan tanpa kendala. Kedua poin ini sangat menentukan apakah sistem yang dibangun dapat dipercaya dan dapat diandalkan karena berhubungan dengan kebenaran hasil sesuai yang diharapkan dan pelaporannya. Kedua responden memberikan respon setuju, tetapi peneliti menganggap perlu pengkajian lebih lanjut mengenai hasil pemeringkatan dan pelaporannya sehingga dapat lebih memenuhi ekspektasi pemangku kepentingan. Dari kedua responden ini tidak ada yang memberikan penilaian di bawah setuju, sehingga secara keseluruhan tidak ada masalah berarti mengenai fitur untuk role Admin dan Kabid.

Secara keseluruhan, implementasi SPK dengan metode SAW–TOPSIS dapat diandalkan untuk memberikan pemeringkatan secara transparan berdasarkan keadaan pendaftar yang sebenarnya. Pendekatan ini sejalan dengan hasil penelitian [13], [14], dan [15] yang menyimpulkan bahwa kombinasi kedua metode *multi-criteria decision making* yakni SAW dan TOPSIS dapat meningkatkan objektivitas keputusan. Penelitian [16] juga menunjukkan efektivitas metode SAW pada seleksi beasiswa, sedangkan [17] menunjukkan bahwa integrasi SAW–TOPSIS pada sistem seleksi beasiswa mampu memberikan hasil pemeringkatan yang dapat diandalkan karena tepat sasaran serta mempercepat proses seleksi. Secara keseluruhan, implementasi metode SAW–TOPSIS terbukti mampu meningkatkan efisiensi, objektivitas, dan transparansi dalam proses seleksi penerima beasiswa dibandingkan metode tunggal yang digunakan sebelumnya.

3.4 Hasil perbandingan metode hibrid SAW-TOPSIS dengan SAW murni.

Peneliti mengambil sampel 5 alternatif seperti yang ditunjukkan pada tabel 9 untuk dilakukan pemeringkatan dengan SAW-TOPSIS dan SAW. Perhitungan preferensi SAW terhadap setiap alternatif merupakan hasil jumlah dari perkalian normalisasi kriteria alternatif (r_{ij}) persamaan (1) dengan bobot kriteria (w_i) [16]. Hasil perbandingan preferensi dan peringkat SAW dan SAW-TOPSIS ditunjukkan pada tabel 5 dan tabel 6.

Tabel 5. Sampel Data Alternatif Beserta Sub Kriteria Masing-Masing Kriteria

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

Tabel 6. Hasil Preferensi dan Pemeringkatan SAW dan SAW-TOPSIS

Alternatif	Preferensi SAW	Peringkat SAW	Preferensi SAW-TOPSIS	Peringkat SAW-TOPSIS	Keterangan
A1	0,8067	2	0,6911	2	Hasil Peringkat Sama
A2	0,8125	1	0,7504	1	Hasil Peringkat Sama
A3	0,2750	5	0,1447	5	Hasil Peringkat Sama
A4	0,6425	3	0,4439	4	Hasil Peringkat Beda
A5	0,6200	4	0,4746	3	Hasil Peringkat Beda

Berdasarkan hasil pemeringkatan alternatif untuk kedua metode pada tabel 6, terdapat konsistensi peringkat atas dan bawah, di mana A2 dan A1 tetap terbaik di kedua metode dan *robust* untuk alternatif unggulan. Sementara A3 tetap terburuk dan *robust* untuk alternatif terburuk. Ketidakstabilan hanya pada peringkat tengah (A4 dan A5). TOPSIS menghukum ketidakseimbangan ekstrem, sehingga meski A4

unggul di C3 dan C5 secara nilai SAW dan mengkompensasi kelemahan pada C2 dan C4, tetapi pada C5 justru memiliki nilai 0,10 yang merupakan nilai terburuk mutlak (sama dengan A^-), sehingga jarak ke A^+ besar dan jarak ke A^- nol pada C5. Perhitungan preferensi SAW langsung menjumlahkan, sehingga 0,10 di C5 dianggap "nilai tinggi" karena *cost* kecil dan menguntungkan. Sementara, TOPSIS melihat posisi relatif, sehingga dengan memiliki nilai 0,10 sebagai nilai terburuk di C5 dianggap merugikan, sehingga A4 tidak lebih baik dari A5 dalam hal keseimbangan. Hal ini menyebabkan SAW-TOPSIS memeringkati A5 lebih unggul dari A4 karena A4 memiliki kelemahan ekstrem di C5 dalam konteks relatif terhadap alternatif lain, sementara A5 lebih seimbang di semua kriteria.

Kedua metode ini memberikan hasil yang konsisten untuk alternatif terbaik dan terburuk, namun sensitif terhadap alternatif dengan kriteria yang "trade-off". Hal ini juga digukung dengan koefisien korelasi peringkat dengan metode Spearman yang mencapai 0,90 yang menunjukkan kedua metode sangat sejalan secara umum. Perbedaan pada peringkat 3 dan 4 bukan kelemahan metode, tetapi mencerminkan perbedaan sudut pandang. Jika pengambil keputusan hanya ingin mempertimbangkan bobot kriteria secara sederhana untuk membedakan satu kriteria dengan kriteria lainnya, maka metode yang tepat adalah SAW, namun jika pengambil keputusan ingin membandingkan konsistensi posisi alternatif dibandingkan alternatif lain berdasarkan semua kriteria secara keseluruhan (Alternatif bernilai lebih tinggi sudah dipastikan semua kriterianya sama-sama mendekati solusi ideal dan tidak ada kriteria yang lebih buruk (menjauhi solusi ideal), maka dapat menggunakan SAW-TOPSIS untuk menghasilkan nilai preferensi akhir.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) penerima beasiswa Pemerintah Daerah Kabupaten Rote Ndao dengan mengombinasikan metode SAW dan TOPSIS. Sistem ini mampu menghasilkan nilai preferensi secara otomatis untuk menentukan peringkat penerima beasiswa dan dapat dipertanggungjawabkan secara transparan karena menampilkan rincian perhitungannya.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan sangat baik. Berdasarkan pengujian *Black Box*, seluruh fitur sistem dinyatakan berjalan sesuai fungsinya dengan tingkat keberhasilan 100%, sedangkan hasil UAT menunjukkan tingkat penerimaan pengguna sebesar 89,65% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Sistem ini terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi, akurasi, objektivitas, serta transparansi proses seleksi penerima beasiswa.

Berdasarkan hasil UAT, sebagian kecil pengguna memberikan penilaian "Cukup Setuju" dan "Kurang Setuju" pada fitur validasi dan penyimpanan data. Oleh karena itu, disarankan agar fitur tersebut disempurnakan agar lebih stabil dan mudah digunakan. Selain itu, penambahan panduan penggunaan sistem dapat membantu pengguna baru memahami alur operasional dengan lebih cepat. Pengujian lanjutan juga perlu dilakukan setelah perbaikan untuk memastikan peningkatan kinerja dan pengalaman pengguna. Dengan penyempurnaan tersebut, sistem diharapkan semakin optimal serta mampu mendukung transparansi dan akuntabilitas dalam pengelolaan beasiswa daerah.

Referensi

- [1] V. N. F. Muthmainnah dan M. Ahmad, "PENGARUH BEASISWA TERHADAP PRESTASI BELAJAR SISWA DI SMAIT BUAHATI ISLAMIC SCHOOL".
- [2] B. Almadani, H. Kaisar, I. R. Thoker, dan F. Aliyu, "A Systematic Survey of Distributed Decision Support Systems in Healthcare," *Systems*, vol. 13, no. 3, hlm. 157, Feb 2025, doi: 10.3390/systems13030157.
- [3] H. Ardiansyah, "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Guru Terbaik dengan Metode TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) Studi Kasus: SDN Bendungan Hilir 01 Pagi Jakarta Pusat," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 2, no. 2, hlm. 89, Jun 2017, doi: 10.32493/informatika.v2i2.1510.

- [4] M. Sadali, M. Wasil, I. Gunawan, dan A. Fariza, “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Beasiswa Menggunakan Metode Topsis Berbasis WEB (Studi Kasus Beasiswa Bank Indonesia),” *Infotek J. Inform. Dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, hlm. 158–169, Jan 2023, doi: 10.29408/jit.v6i1.7523.
- [5] A. F. Amin, M. Ula, dan F. Fajriana, “PENENTUAN LOKASI KAFE UNTUK MAHASISWA TEKNIK UNIVERSITAS MALIKUSSALEH MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING,” *Rabit J. Teknol. Dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 10, no. 2, hlm. 1074–1088, Jul 2025, doi: 10.36341/rabit.v10i2.6453.
- [6] M. Melyanto, “ANALISIS KESUKSESAN SIAKAD MENGGUNAKAN METODE DELONE AND MCLEAN IS SUCCESS MODEL PADA ITBSS,” *Rabit J. Teknol. Dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 10, no. 1, hlm. 72–84, Jan 2025, doi: 10.36341/rabit.v10i1.5479.
- [7] R. Setiawan, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN LAYANAN PENGIRIMAN BARANG MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING,” *Rabit J. Teknol. Dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 8, no. 2, hlm. 155–163, Jul 2023, doi: 10.36341/rabit.v8i2.3375.
- [8] U. A. Wizsa, Y. E. Yuspita, dan 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, hlm. 85, Jun 2022, doi: 10.30983/ijokid.v2i1.5188.
- [9] Devan Rizaldi, “Analisis Perbandingan Sistem Pendukung Keputusan Metode SAW dengan Metode TOPSIS Berbasis Website untuk Penerimaan Beasiswa di Yayasan Aldiana Nusantara,” *SABER J. Tek. Inform. Sains Dan Ilmu Komun.*, vol. 2, no. 4, hlm. 346–366, Okt 2024, doi: 10.59841/saber.v2i4.1852.
- [10] A. F. Rosyada, I. Sukirman, M. A. Nur, dan P. Rosyani, “Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Kepada Peserta Didik Baru Menggunakan Metode TOPSIS, WP, dan SAW”.
- [11] “The first steps in the evaluation of a ‘black-box’ decision support tool: a protocol and feasibility study for the evaluation of Watson for Oncology,” *J. Clin. Transl. Res.*, 2018, doi: 10.18053/jctres.03.2017S3.003.
- [12] Aliyah Aliyah, Nahrin Hartono, dan Asrul Azhari Muin, “Penggunaan User Acceptance Testing (UAT) Pada Pengujian Sistem Informasi Pengelolaan Keuangan Dan Inventaris Barang,” *Switch J. Sains Dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, hlm. 84–100, Des 2024, doi: 10.62951/switch.v3i1.330.
- [13] Universitas Pendidikan Ganesha/Computer Science Department, Singaraja, 81116, Indonesia, N. K. Yanti Suartini, D. G. Hendra Divayana, dan L. J. Erawati Dewi, “Comparison Analysis of AHP-SAW, AHP-WP, AHP-TOPSIS Methods in Private Tutor Selection,” *Int. J. Mod. Educ. Comput. Sci.*, vol. 15, no. 1, hlm. 28–45, Feb 2023, doi: 10.5815/ijmecs.2023.01.03.
- [14] V. D. Iswari, F. Y. Arini, dan M. A. Muslim, “Decision Support System for the Selection of Outstanding Students Using the AHP-TOPSIS Combination Method,” *Lontar Komput. J. Ilm. Teknol. Inf.*, hlm. 40, Mei 2019, doi: 10.24843/LKJITI.2019.v10.i01.p05.
- [15] R. Matanari, “Application of Topsis Method in Decision Support System Selection of Undergraduate Scholarship Recipients,” *J. Mat. Dan Ilmu Pengetah. Alam LLDikti Wil. 1 JUMPA*, vol. 3, no. 2, hlm. 54–63, Sep 2021, doi: 10.54076/jumpa.v1i2.141.
- [16] M. A. Sanjaya dan I. G. A. S. Narendra, “Implementation Of The Simple Additive Weighting (SAW) Method On The Determination Of Scholarship Recipients,” *TIERS Inf. Technol. J.*, vol. 4, no. 2, hlm. 134–143, Des 2023, doi: <https://doi.org/10.38043/tiers.v4i2.5518>.
- [17] Achmad Faiz, Nurcholis Ali Sya’bana, dan Muhammad Hafiz, “Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Seleksi Penerimaan Beasiswa Dengan Metode SAW dan TOPSIS : Studi Kasus Universitas Muhammadiyah Tangerang,” *JIKA*, vol. 4, no. 1, hlm. 49–59, 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.31000/jika.v4i1.2424>.