

Penerapan Sistem Pendukung Keputusan untuk Penentuan Penerima Beasiswa Menggunakan Metode MCDM

Implementation of a Decision Support System for Determining Scholarship Recipients Using the MCDM Method

Anis Febriyanti¹, Firman Jaya*²

^{1,2}*Pendidikan Teknologi Informasi, STKIP PGRI Situbondo*

Email: ¹anisfebriyanti1036@gmail.com, ²altamis1922@gmail.com

**Penulis Koresponden*

Received: 23 Juni 2025

Accepted: 30 Juli 2025

Published: 26 Agustus 2025



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).
Copyright (c) 2025 JUSTINDO

ABSTRAK

Pendidikan berperan penting dalam meningkatkan kualitas hidup, akan tetapi biaya pendidikan tinggi sering menjadi hambatan. Kampus STKIP PGRI Situbondo menyediakan beragam program beasiswa. Namun, proses penentuan penerima beasiswa masih dilakukan secara manual, yang mengakibatkan proses penentuannya tidak efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM) dengan perhitungan Simple Additive Weighting (SAW) untuk mendukung proses penentuan penerima beasiswa. Sistem pendukung keputusan berbasis website ini mengintegrasikan kriteria nilai kelulusan, kondisi tempat tinggal, penghasilan orang tua, dan status orang tua dalam proses perhitungan. Pada akhir pengembangan, dilakukan pengujian menggunakan Black Box Testing untuk menguji fungsionalitas sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan dengan baik dengan tingkat keberhasilan 100%. Selain itu, sistem juga menghasilkan output perankingan terhadap 13 alternatif mahasiswa. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa penerima beasiswa dengan peringkat tertinggi adalah M. Hery Rahmat Baysuki (A6) dengan nilai akhir 0,8375, diikuti oleh Abilul Afaf (A4) dengan nilai 0,8125, dan Soleh Zaini (A12) dengan nilai 0,8000. Diharapkan sistem ini dapat membantu tim pengelola beasiswa dalam pengambilan keputusan yang lebih objektif, cepat, dan akurat. Dengan demikian, Kampus STKIP PGRI Situbondo dapat memastikan bahwa pemberian beasiswa dilakukan secara tepat sasaran dan sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan.

Kata kunci: beasiswa, black box testing, MCDM, SAW, SPK

ABSTRACT

Education plays an important role in improving the quality of life; however, the cost of higher education often becomes a barrier. STKIP PGRI Situbondo offers various scholarship programs to support students. However, the selection process for scholarship recipients is still conducted manually, resulting in an ineffective and inefficient decision-making process. This study aims to develop a Decision Support System (DSS) using the Multi-Criteria Decision Making (MCDM) method with the Simple Additive Weighting (SAW) calculation to support the scholarship recipient selection process. The web-based decision support system integrates several criteria, including graduation score, housing condition, parental income, and parental status in its calculations. At the end of the development phase, testing was conducted using Black Box Testing to evaluate the system's functionality. The results showed that all system features performed well with a 100% success rate. Additionally, the system produced a ranking output of 13 student alternatives. The calculation results showed that the highest-ranking scholarship recipient was M. Hery Rahmat Baysuki (A6) with a final score of 0.8375, followed by Abilul Afaf (A4) with a score of 0.8125, and Soleh Zaini (A12) with a score of 0.8000. It is expected that this system can assist the scholarship management team in making decisions that are more

objective, faster, and more accurate. Therefore, STKIP PGRI Situbondo can ensure that the scholarship distribution is well-targeted and in accordance with the established criteria.

Keywords: scholarship, black box testing, MCDM, SAW, DSS

1. Pendahuluan

Pendidikan tinggi memiliki peran penting dalam membentuk individu berkualitas yang berkontribusi pada pembangunan bangsa. Namun, melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi sering kali menjadi tantangan, terutama bagi mereka yang berasal dari keluarga dengan keterbatasan finansial. Untuk mengatasi kendala tersebut, diadakannya berbagai program hibah, salah satunya adalah Beasiswa yang dimaksudkan untuk memberikan bantuan keuangan kepada siswa atau mahasiswa agar tetap dapat melanjutkan pendidikan. Menurut Alita *et al.*, (2021) Beasiswa adalah bentuk bantuan keuangan yang diberikan kepada individu untuk mendukung kelangsungan pendidikan yang sedang dijalani. Hermina *et al.*, (2022) menyebutkan bahwa tujuan pemberian beasiswa kepada mahasiswa yang membutuhkan adalah untuk memotivasi mereka serta meningkatkan semangat dalam melanjutkan dan menyelesaikan pendidikan tinggi dengan baik, berkat dukungan finansial yang diterima selama masa kuliah.

Beasiswa juga menjadi salah satu program yang diadakan di perguruan tinggi, program tersebut bertujuan untuk meringankan beban biaya mahasiswa dalam melanjutkan pendidikan mereka. Kampus STKIP PGRI Situbondo merupakan salah satu perguruan tinggi di Kabupaten Situbondo yang memiliki program pemberian beasiswa kepada mahasiswa yang berprestasi dan memiliki keterbatasan ekonomi. Namun, proses penentuan penerima beasiswa masih dilakukan secara manual oleh tim pengelola, yang membutuhkan waktu dan tenaga yang cukup besar. Prosedur ini sering kali mengharuskan pengelola menilai kriteria calon penerima satu per satu, sehingga rentan terhadap ketidakakuratan dan ketidakefisienan. Kondisi ini menunjukkan kebutuhan akan solusi inovatif untuk membantu tim pengelola dalam memilih penerima beasiswa dengan lebih akurat, efektif, dan efisien jadi diperlukan adanya sistem pendukung keputusan untuk dapat mengatasi permasalahan tersebut.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Khuangnata *et al.*, (2021) penggunaan sistem pendukung keputusan telah terbukti dapat meningkatkan tingkat akurasi, efisiensi, dan ke efektifan pemilihan penerima beasiswa dan mengurangi kesalahan dalam menetapkan sasaran. Dalam konteks ini, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berperan sebagai alat yang bermanfaat untuk membantu para pengambil keputusan dalam mengelola dan mengoptimalkan program beasiswa sehingga keputusan yang diperoleh lebih akurat (Handayani *et al.*, 2020), selain itu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) membantu mengurangi risiko kesalahan dalam pengambilan keputusan, sehingga menghasilkan keputusan yang lebih dapat diandalkan (Sarwandi *et al.*, 2023)

Dalam konteks penentuan penerima beasiswa, *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) membantu untuk menilai berbagai alternatif calon penerima beasiswa dengan memberikan bobot atau nilai pada setiap kriteria yang dipertimbangkan (Sudipa *et al.*, 2023). Menurut Mahendra *et al.*, (2023) *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) adalah metode yang digunakan untuk menentukan alternatif terbaik dari sejumlah pilihan berdasarkan berbagai kriteria tertentu. Proses ini dilakukan dengan tujuan untuk memilih alternatif yang paling sesuai dengan tujuan yang diinginkan, yaitu memilih calon penerima beasiswa yang layak dan memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) dapat mengoptimalkan proses seleksi dengan mengurangi subjektivitas dan meningkatkan akurasi serta efisiensi pengambilan keputusan. Terdapat beberapa metode yang sering digunakan dalam *Multi Criteria Decision Making* (MCDM), di antaranya adalah *Simple Additive Weighting* (SAW), AHP (*Analytic Hierarchy Process*), TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), dan PROMETHEE (Palilingan, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Ikamah & Widawati (2021) menciptakan sistem pendukung keputusan untuk memastikan mahasiswa pemeroleh beasiswa berprestasi dengan memakai metode TOPSIS. Sedangkan penerapan metode PROMETHEE yang dilakukan dengan membangun relasi *outranking* melalui perbandingan berpasangan dengan mencari nilai *entering flow*, *leaving flow* dan *net flow* dilakukan oleh Rendu *et al.* (2022). Yang menjadi pembeda antara penelitian ini dengan sebelumnya adalah penggunaan *Simple Additive Weigthing* (SAW) sebagai metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) dalam penentuan penerima beasiswa karena kemudahannya dalam mengimplementasikan perhitungan dan pembobotan kriteria secara sederhana namun efektif. *Simple Additive Weighting* (SAW) digunakan untuk menilai beberapa alternatif berdasarkan kriteria yang ada dengan cara menjumlahkan nilai dari setiap alternatif yang telah dikalikan dengan

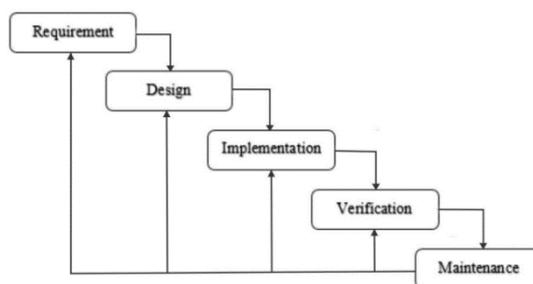
bobot masing - masing kriteria dengan langkah - langkah dalam meliputi normalisasi data, pembobotan kriteria, dan perhitungan skor akhir untuk setiap alternatif.

2. Metode Penelitian

2.1. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model Waterfall yang merupakan pendekatan pengembangan sistem yang bersifat sistematis, terstruktur, dan berurutan. Secara umum, waterfall dikenal dengan istilah "*Linear Sequential Model*" atau sering disebut sebagai "*classic life cycle*" (Bagaskoro *et al.*, 2021).

Alasan pemilihan model ini adalah karena kemudahannya dalam penerapan teknis guna menjaga kualitas perangkat lunak. Waterfall menyediakan proses pengembangan yang terkontrol dan terdokumentasi dengan baik di setiap tahapannya (Ambara *et al.*, 2025). Setiap fase dalam model ini harus diselesaikan secara menyeluruh sebelum melanjutkan ke fase berikutnya, sehingga menghasilkan dokumentasi yang lengkap dan runtut. Model pengembangan waterfall dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Model Waterfall

Pada Gambar 1 dapat diketahui bahwa penjelasan mengenai langkah-langkah dalam alur skema metode waterfall diatas yaitu sebagai berikut :

- 1) *Requirements Analysis* yakni melibatkan identifikasi dan dokumentasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk penentuan penerima beasiswa.
- 2) *Design* adalah fase di mana desain Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dibuat berdasarkan kebutuhan yang telah didefinisikan.
- 3) *Implementation* pada tahap ini, dilakukan proses penulisan kode, pengujian fungsional dasar, serta perbaikan atau perubahan jika diperlukan.
- 4) *Verification* pada tahap ini sistem dilakukan verifikasi dan pengujian apakah sistem sepenuhnya atau sebagian memenuhi persyaratan sistem, setelah semua unit diuji, mereka diintegrasikan menjadi satu kesatuan sistem.
- 5) *Maintenance* pada tahap ini yakni setelah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) disahkan, kemudian masuk ke fase operasional di mana ia digunakan untuk proses penentuan penerima beasiswa secara berkala.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

2.2.1 Observasi

Tahap ini melibatkan kegiatan observasi yang dilakukan di Kampus STKIP PGRI Situbondo. Tujuan dari observasi ini adalah untuk memperoleh pemahaman mengenai proses penentuan penerima beasiswa yang sedang berlangsung. Melalui observasi ini, peneliti dapat mengidentifikasi secara langsung alur dan mekanisme yang digunakan dalam seleksi penerima beasiswa baru saat ini.

2.2.2 Wawancara

Kegiatan wawancara dilakukan dengan pihak-pihak yang memiliki keterkaitan langsung dengan penelitian ini, dengan tujuan memperoleh informasi mengenai proses penentuan penerima beasiswa yang sedang berjalan. Pihak yang dimaksud dalam hal ini adalah bagian pengelola di Kampus STKIP PGRI Situbondo.

2.3 Analisis Data

Analisis data adalah metode atau proses yang digunakan untuk mengolah, menginterpretasi, dan menarik kesimpulan dari data yang telah dikumpulkan dalam sebuah penelitian (Ahmad & Muslimah, 2021). Adapun proses analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik perhitungan *Simple Additive Weighting* (SAW) yang merupakan proses mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif (Kusnadi & Dwiyanah, 2020).

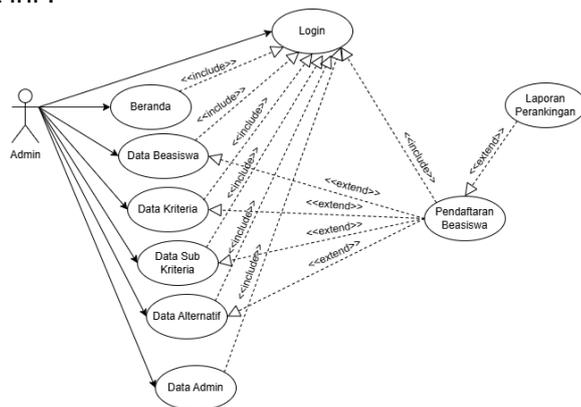
Menurut (Zumarniansyah et al., 2021) terdapat beberapa tahapan dalam proses perhitungan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang terdiri dari sebagai berikut :

- a. Menentukan alternatif (**A_i**)
- b. Menentukan kriteria sebagai bahan acuan (**C_j**)
- c. Memberi nilai rating kecocokan pada setiap alternatif dan kriteria
- d. Memberikan bobot (**W**) pada masing-masing kriteria **W=[W₁ W₂ W₃ W₄]**
- e. Membuat matriks keputusan (**X**) dari tabel rating kecocokan (setiap alternatif) (**A_i**) dan setiap kriteria (**C_j**) yang sudah ditentukan, dimana $i=1,2,m$ dan $j=1,2,\dots,n$.
- f. Proses normalisasi, dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (**R_{ij}**) dari alternatif **A_i** pada kriteria **C_j**, dengan rumus sebagai berikut :
 1. Jika j adalah benefit (keuntungan, maka $R_{ij} = X_{ij}/(\text{Max} \cdot X_{ij})$)
 2. Jika j adalah cost (biaya), maka $R_{ij} = \text{Min} \cdot X_{ij}/(X_{ij})$

Dengan: **R_{ij}** = nilai rating kinerja ternormalisasi, dan hasil dari perhitungan diatas akan membentuk matriks ternormalisasi (**R**)
- g. Diperoleh Matrik ternormalisasi
- h. Hasil preferensi (**V_i**), didapat dari hasil jumlah perkalian baris matrik ternormalisasi (**R**) dengan bobot preferensi (**W**) sesuai kolom matrik (**W**). Jika dalam perankingan **V_i** nilainya lebih besar, maka itu yang akan terpilih sebagai alternatif.

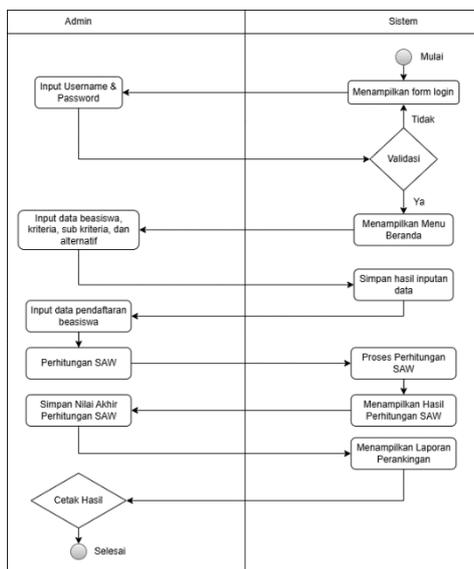
2.4 Perancangan Sistem

Setelah melakukan analisis data, tahap selanjutnya adalah proses perancangan sistem, yang dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2. Use Case Diagram

Dapat dilihat pada Gambar 2 merupakan use case diagram pada sistem pendukung keputusan penentuan penerima beasiswa berbasis website dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang menggambarkan interaksi antara aktor sistem, yaitu Admin, dengan seluruh fungsi yang tersedia dalam sistem. Admin berperan sebagai pengguna utama yang memiliki hak akses penuh untuk mengelola seluruh data yang berkaitan dengan proses seleksi beasiswa. Proses pertama yang dilakukan admin adalah *Login*, yang berfungsi sebagai autentikasi awal sebelum mengakses fitur lainnya. Semua fitur utama sistem seperti Beranda, Data Beasiswa, Data Kriteria, Data Sub Kriteria, Data Alternatif, hingga Pendaftaran Beasiswa memiliki relasi *<<include>>* terhadap use case *Login*, yang menunjukkan bahwa proses *login* wajib dilakukan terlebih dahulu sebelum fitur-fitur tersebut dapat digunakan.



Gambar 3. Activity Diagram

Gambar 3 merupakan *Activity Diagram* yang menggambarkan alur proses sistem pendukung keputusan penentuan penerima beasiswa menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang dilakukan oleh Admin sebagai pengguna utama, serta interaksi antara Admin dengan sistem. Proses diawali dari simbol initial node (titik awal berwarna hitam) pada sisi sistem yang menandakan dimulainya aktivitas. Langkah pertama sistem adalah menampilkan *form login*. Admin kemudian melakukan input *username* dan *password*, yang akan diverifikasi oleh sistem. Pada tahap ini, digunakan simbol *decision node* (berbentuk belah ketupat) untuk proses validasi, yang memiliki dua kemungkinan: jika data tidak valid, sistem akan tetap menampilkan *form login*; sedangkan jika valid, sistem akan menampilkan menu beranda dan memberi akses ke fitur-fitur selanjutnya.

Setelah berhasil masuk ke dalam sistem, Admin dapat melakukan input data beasiswa, kriteria, sub kriteria, dan alternatif. Sistem akan menyimpan seluruh data yang dimasukkan. Setelah itu, Admin melanjutkan dengan menginput data pendaftaran beasiswa, dan sistem kembali menyimpan informasi tersebut. Tahapan selanjutnya adalah proses inti dari sistem, yaitu perhitungan menggunakan metode SAW, di mana Admin memulai proses ini dan sistem akan menjalankan perhitungan nilai SAW berdasarkan data kriteria dan alternatif yang telah dimasukkan. Setelah proses perhitungan selesai, sistem akan menampilkan hasil berupa nilai akhir dan laporan perankingan penerima beasiswa. Nilai akhir perhitungan SAW kemudian disimpan oleh Admin sebagai hasil seleksi. Proses ini dilanjutkan dengan pengambilan keputusan untuk mencetak hasil, yang ditandai dengan *decision node* (jika ingin mencetak maka dilanjutkan, jika tidak maka langsung berakhir). Proses keseluruhan diakhiri dengan simbol *final node* (lingkaran hitam dengan lingkaran putih di luar), yang menandakan bahwa seluruh aktivitas telah selesai dilakukan.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini, peneliti melakukan telaah terhadap hasil penelitian yang disajikan dalam bentuk gambar sebagai berikut :

3.1 Hasil Analisis Data Menggunakan Perhitungan *Simple Additive Weighting* (SAW)

Tabel 1. Data Alternatif

Kode Alternatif	Nama Alternatif
A1	Olpiana Bata
A2	Yeremias Umbu Warata
A3	Imam Baihaqi Muslim
A4	Abilul Afaf
A5	Fenus Arifin
A6	M. Hery Rahmat Baysuki
A7	Rimayatil Widad
A8	Nur Kholifah
A9	Andre Vian Adi Pratama
A10	Inayhatul Hosniyah
A11	Abdul Aziz
A12	Soleh Zaini
A13	A. Faizal Arifin

Pada Tabel 1 diatas, merupakan alternatif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sejumlah calon penerima beasiswa yang telah memenuhi syarat administratif dari pihak kampus. Alternatif ini dipilih berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pendataan dan seleksi awal oleh tim pengelola beasiswa. Terdapat sebanyak 13 alternatif, masing-masing mewakili individu mahasiswa dengan latar belakang dan kondisi yang beragam, baik dari segi akademik maupun sosial ekonomi. Setiap alternatif diberi kode identifikasi, mulai dari A1 hingga A13, guna mempermudah proses perhitungan dan analisis menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW). Adapun nama-nama dari alternatif tersebut antara lain: Olpiana Bata (A1), Yeremias Umbu Warata (A2), Imam Baihaqi Muslim (A3), Abilul Afaf (A4), Fenus Arifin (A5), M. Hery Rahmat Baysuki (A6), Rimayatil Widad (A7), Nur Kholifah (A8), Andre Vian Adi Pratama (A9), Inayhatul Hosniyah (A10), Abdul Aziz (A11), Soleh Zaini (A12), dan A. Faizal Arifin (A13). Keseluruhan alternatif ini kemudian akan dievaluasi berdasarkan kriteria dan sub-kriteria yang telah ditentukan untuk memperoleh hasil keputusan yang objektif dan tepat sasaran.

Tabel 2. Data Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria
C1	Nilai Kelulusan
C2	Kondisi Tempat Tinggal
C3	Penghasilan Orang Tua
C4	Status Orang Tua

Pada Tabel 2, adalah tahap menentukan kriteria, adapun kriteria yang digunakan dalam penelitian ini mencakup : Nilai Kelulusan (Kusnadi & Dwiyanasyah, 2020), Kondisi Tempat Tinggal (Ariani dkk., 2020), Penghasilan Orang Tua dan Status Orang Tua (Wahyuningsih & Rismayati, 2025).

Tabel 3. Data Kriteria dan Bobot Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Atribut Kriteria	Bobot Kriteria
C1	Nilai Kelulusan	Benefit	40%
C2	Kondisi Tempat Tinggal	Benefit	20%
C3	Penghasilan Orang Tua	Cost	15%
C4	Status Orang Tua	Benefit	25%

Pada Tabel 3 diatas, diketahui bahwa dalam penelitian ini pemberian bobot pada setiap kriteria ditentukan berdasarkan tingkat kepentingan relatif dari masing-masing kriteria terhadap tujuan utama sistem pendukung keputusan, yaitu penentuan penerima beasiswa secara objektif dan adil yang didapatkan dari hasil observasi, wawancara, dan kebijakan internal kampus sebagai lokasi penelitian. Bobot tertinggi sebesar 40% diberikan pada kriteria nilai kelulusan (C1) karena capaian akademik dianggap sebagai indikator utama dalam menilai kelayakan mahasiswa. Hal ini sejalan dengan kebijakan kampus yang mengedepankan prestasi sebagai syarat utama penerima bantuan. Kriteria status orang tua (C4) diberikan bobot sebesar 25%, sebab kondisi seperti yatim atau piatu dinilai memengaruhi beban tanggung jawab dan tingkat kemandirian mahasiswa dalam menempuh pendidikan. Selanjutnya, kriteria kondisi tempat tinggal (C2) memperoleh bobot sebesar 20% karena tempat tinggal yang kurang layak dianggap mencerminkan kondisi sosial ekonomi yang perlu mendapatkan perhatian. Terakhir, kriteria penghasilan orang tua (C3) diberi bobot sebesar 15% dengan atribut cost, mengingat semakin rendah penghasilan, maka semakin besar kebutuhan akan bantuan. Bobot ini lebih rendah karena data penghasilan cenderung lebih sensitif dan sulit diverifikasi secara langsung di lapangan. Seluruh bobot kriteria ini ditentukan melalui pendekatan kebijakan lokal dan hasil observasi lingkungan kampus, sehingga dapat mencerminkan kebutuhan riil calon penerima beasiswa.

Tabel 4. Data Sub-Kriteria

Kode Kriteria	Sub Kriteria - Bobot	Bobot
C1	Nilai Kelulusan <=75	25
C1	Nilai Kelulusan >75 dan <=80	50
C1	Nilai Kelulusan >80 dan <=85	75
C1	Nilai Kelulusan >85	100
C2	Sangat Layak	25
C2	Layak	50
C2	Kurang Layak	75
C2	Tidak Layak	100
C3	Penghasilan Ortu <=1 jt	25
C3	Penghasilan Ortu >1 jt dan <=2 jt	50
C3	Penghasilan Ortu >2 jt dan <=3 jt	75
C3	Penghasilan Ortu >3 jt	100

C4	Piatu	25
C4	Yatim	50
C4	Yatim Piatu 1	75
C4	Yatim Piatu 2	100

Pada Tabel 4, merupakan sub-kriteria dan bobot yang digunakan dalam penelitian. Penentuan sub-kriteria dan bobot pada masing-masing kriteria dalam penelitian ini dilakukan untuk memberikan penilaian yang lebih terperinci dan akurat terhadap setiap alternatif. Setiap sub-kriteria diklasifikasikan berdasarkan rentang atau kondisi tertentu yang relevan dengan konteks lingkungan tempat penelitian. Pada kriteria C1 (Nilai Kelulusan), sub-kriteria dibagi ke dalam empat kategori, yaitu nilai ≤ 75 (bobot 25), nilai > 75 dan ≤ 80 (bobot 50), nilai > 80 dan ≤ 85 (bobot 75), serta nilai > 85 (bobot 100). Pembobotan ini mencerminkan bahwa semakin tinggi nilai kelulusan, maka semakin besar pula kontribusi terhadap kelayakan beasiswa.

Untuk kriteria C2 (Kondisi Tempat Tinggal), pembobotan didasarkan pada hasil observasi lapangan yang menggambarkan kondisi fisik rumah. Sub-kriteria sangat layak diberi bobot 25, layak 50, kurang layak 75, dan tidak layak 100. Semakin tidak layak kondisi tempat tinggal, maka semakin besar bobot yang diberikan, karena dianggap menunjukkan tingkat kebutuhan yang lebih tinggi.

Sementara itu, pada kriteria C3 (Penghasilan Orang Tua) yang bertipe cost, sub-kriteria dibagi berdasarkan jumlah penghasilan bulanan. Kategori penghasilan ≤ 1 juta diberikan bobot 25, > 1 juta hingga ≤ 2 juta sebesar 50, > 2 juta hingga ≤ 3 juta sebesar 75, dan > 3 juta sebesar 100. Dalam proses perhitungan SAW, karena kriteria ini bertipe cost, maka semakin tinggi penghasilan, akan berdampak negatif terhadap nilai akhir. Bobot digunakan untuk kebutuhan normalisasi, namun interpretasinya terbalik dibanding kriteria benefit.

Terakhir, pada kriteria C4 (Status Orang Tua), sub-kriteria ditentukan berdasarkan kondisi keluarga mahasiswa. Bobot diberikan secara berjenjang, yakni piatu (25), yatim (50), yatim piatu satu orang tua (75), dan yatim piatu kedua orang tua (100). Penilaian ini didasarkan pada asumsi bahwa semakin berat kondisi status orang tua, semakin besar kebutuhan dukungan beasiswa.

Secara keseluruhan, pembobotan sub-kriteria ini dirancang untuk menangkap nuansa yang lebih detail dari setiap alternatif, dengan mempertimbangkan aspek akademik, ekonomi, dan sosial secara adil dan kontekstual sesuai kondisi lingkungan tempat penelitian dilakukan. Selanjutnya adalah membuat matriks keputusan (**X**) dari tabel rating kecocokan (setiap alternatif (**A_i**) dan setiap kriteria (**C_j**) yang sudah ditentukan, dimana $i=1,2,m$ dan $j=1,2,\dots,n$. dengan rumus sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \\ \vdots & & & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} \end{bmatrix}$$

Tabel 5. Nilai Alternatif dari Setiap Kriteria

Alternatif	C1	C2	C3	C4
Olpiana Bata	50	75	50	25
Yeremias Umbu Warata	25	75	50	25
Imam Baihaqi Muslim	75	75	50	25
Abilul Afaf	100	100	25	25
Fenus Arifin	100	50	25	25
M. Hery Rahmat Baysuki	75	100	25	75
Rimayatil Widad	100	50	50	25
Nur Kholifah	25	50	50	25
Andre Vian Adi Pratama	25	25	50	25
Inayhatul Hosniyah	50	50	75	25
Abdul Aziz	75	50	50	25
Soleh Zaini	75	50	25	100
A. Faizal Arifin	75	50	75	25

Pada Tabel 5, merupakan hasil dari pembuatan matriks keputusan (**X**) dari tabel rating kecocokan (setiap alternatif (**A_i**) dan setiap kriteria (**C_j**) yang diperoleh dari pencocokan berkas administrasi calon penerima beasiswa dengan kriteria dan bobot yang telah ditentukan. Selanjutnya adalah proses normalisasi, dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (**R_{ij}**) dari alternatif **A_i** pada kriteria **C_j**, dengan rumus sebagai berikut :

Jika j adalah benefit (keuntungan), maka $R_{ij} = X_{ij}/(\text{Max} \cdot X_{ij})$

Jika j adalah cost (biaya), maka $R_{ij} = \text{Min} \cdot X_{ij}/(X_{ij})$

Dengan: **R_{ij}** = nilai rating kinerja ternormalisasi, dan hasil dari perhitungan diatas akan membentuk matriks ternormalisasi (**R**)

Matrik ternormalisasi, dengan persamaan (1) sebagai berikut:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \\ \vdots & & & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} \end{bmatrix} \tag{1}$$

Setelah menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan dan ranking kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria, langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R. Setelah dinormalisasi, langkah selanjutnya adalah menyusun nilai-nilai yang dinormalisasi menjadi matriks pada Tabel 6 sebagai berikut :

Tabel 6. Hasil Normalisasi Nilai Matriks Ternormalisasi

Alternatif	C1	C2	C3	C4
Olpiana Bata	0,5	0,75	0,5	0,25
Yeremias Umbu Warata	0,25	0,75	0,5	0,25
Imam Baihaqi Muslim	0,75	0,75	0,5	0,25
Abilul Afaf	1	1	1	0,25
Fenus Arifin	1	0,5	1	0,25
M. Hery Rahmat Baysuki	0,75	1	1	0,75
Rimayatil Widad	1	0,5	0,5	0,25
Nur Kholifah	0,25	0,5	0,5	0,25
Andre Vian Adi Pratama	0,25	0,25	0,5	0,25
Inayhatul Hosniyah	0,5	0,5	0,333	0,25
Abdul Aziz	0,75	0,5	0,5	0,25
Soleh Zaini	0,75	0,5	1	1
A. Faizal Arifin	0,75	0,5	0,333	0,25

Pada Tabel 6, merupakan hasil dari normalisasi matriks yang kemudian dilakukan proses perkalian dengan bobot yang telah ditentukan (W_j) yaitu : $C1 = 0,4$ $C2 = 0,2$ $C3 = 0,15$ $C4 = 0,25$

Tabel 7. Bobot Ternormalisasi

Alternatif	C1	C2	C3	C4
Olpiana Bata	0,2	0,15	0,075	0,0625
Yeremias Umbu Warata	0,1	0,15	0,075	0,0625
Imam Baihaqi Muslim	0,3	0,15	0,075	0,0625
Abilul Afaf	0,4	0,2	0,15	0,0625
Fenus Arifin	0,4	0,1	0,15	0,0625
M. Hery Rahmat Baysuki	0,3	0,2	0,15	0,1875
Rimayatil Widad	0,4	0,1	0,075	0,0625
Nur Kholifah	0,1	0,1	0,075	0,0625
Andre Vian Adi Pratama	0,1	0,05	0,075	0,0625
Inayhatul Hosniyah	0,2	0,1	0,05	0,0625
Abdul Aziz	0,3	0,1	0,075	0,0625
Soleh Zaini	0,3	0,1	0,15	0,25
A. Faizal Arifin	0,3	0,1	0,05	0,0625

Pada Tabel 7, merupakan hasil dari perkalian antara normalisasi matriks yang kemudian dilakukan proses perkalian dengan bobot yang telah ditentukan (W_j). Kemudian tahap selanjutnya adalah mencari hasil (V_i) dari perhitungan normalisasi diatas. Hasil preferensi (V_i), didapat dari hasil jumlah perkalian baris matrik ternormalisasi (R) dengan bobot preferensi (W) sesuai kolom matrik (W), dengan rumus sebagai berikut:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

Dengan:

V_i = rangking untuk setiap alternatif

w_j = nilai bobot dari setiap kriteria

r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi.

Jika dalam perankingan V_i nilainya lebih besar, maka itu yang akan terpilih sebagai alternatif.

Adapun hasil perankingan akhir dapat dilihat pada Tabel 8, sebagai berikut:

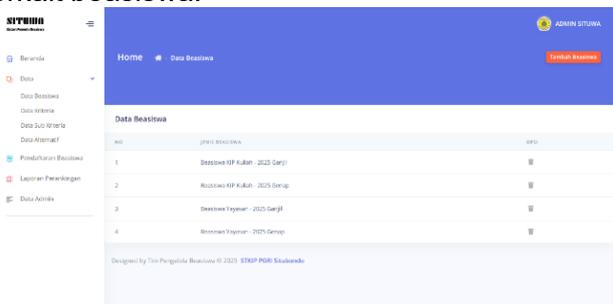
Tabel 8. Hasil Perhitungan Simple Additive Weighting (SAW)

Kode Ai	Nama Alternatif	Nilai Akhir	Ranking
A1	Olpiana Bata	0,4875	9
A2	Yeremias Uumbu Warata	0,3875	11
A3	Imam Baihaqi Muslim	0,5875	6
A4	Abilul Afaf	0,8125	2
A5	Fenus Arifin	0,7125	4
A6	M. Hery Rahmat Baysuki	0,8375	1
A7	Rimayatil Widad	0,6375	5
A8	Nur Kholifah	0,3375	12
A9	Andre Vian Adi Pratama	0,2875	13
A10	Inayhatul Hosniyah	0,4125	10
A11	Abdul Aziz	0,5375	7
A12	Soleh Zaini	0,8	3
A13	A. Faizal Arifin	0,5125	8

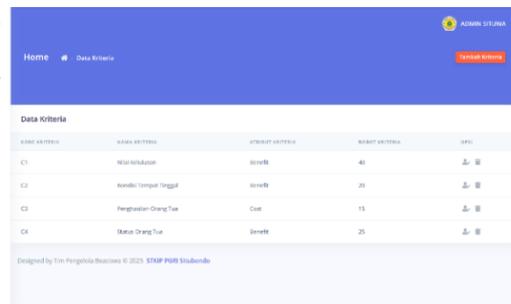
Dari perhitungan diatas dapat ditentukan bahwa nilai terbesar dari 13 data tersebut berada pada A6 dengan nilai 0,8375 sehingga alternatif yang dipilih sebagai alternatif terbaik adalah M. Hery Rahmat Baysuki. Dengan kata lain, M. Hery Rahmat Baysuki akan terpilih sebagai penerima beasiswa.

3.2 Hasil Tampilan Sistem

Pada Gambar 4 terdapat halaman data beasiswa. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat dan mengelola daftar beasiswa yang tersedia. Tabel berisi informasi seperti 'Nama Beasiswa', 'Tahun', serta kolom aksi. Terdapat tombol tambah beasiswa di kanan atas untuk menambahkan data baru terkait beasiswa.

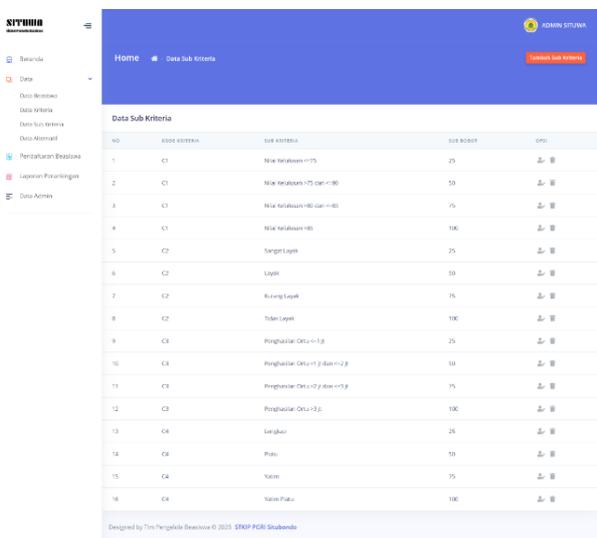


Gambar 4. Halaman Data Beasiswa

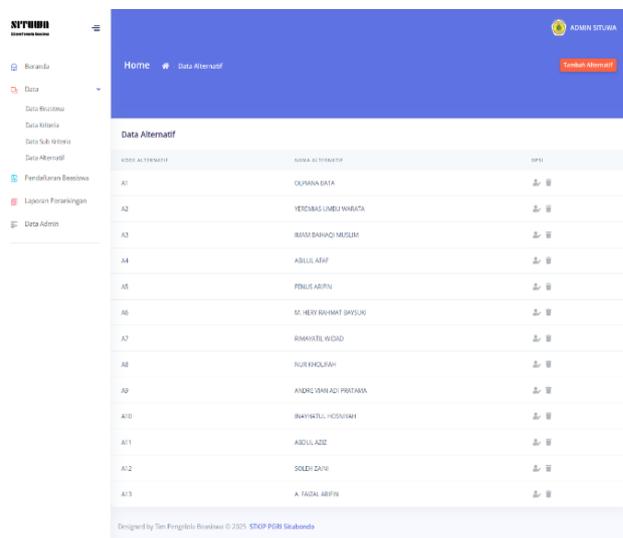


Gambar 5. Halaman Data Kriteria

Pada Gambar 5 terdapat halaman data kriteria. Halaman ini dirancang khusus untuk pengguna, yang memungkinkan untuk menambahkan data terkait kriteria.



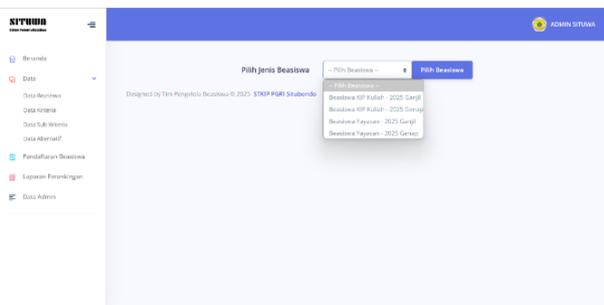
Gambar 6. Halaman Data Sub-Kriteria



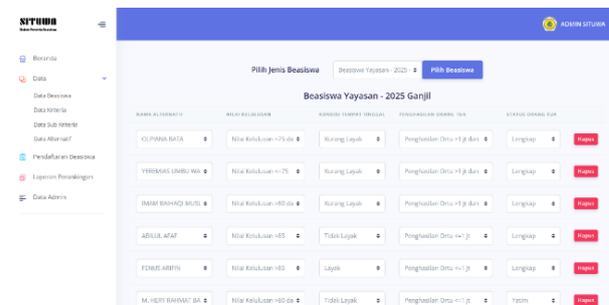
Gambar 7. Halaman Data Alternatif

Pada Gambar 6 terdapat halaman data sub-kriteria. Halaman ini menunjukkan detail lebih lanjut dari masing-masing kriteria dalam bentuk sub-kriteria disertai dengan bobot kemungkinan berdasarkan sub-kriteria masing-masing.

Pada Gambar 7 terdapat halaman data alternatif. Halaman ini menampilkan data alternatif atau mahasiswa yang didaftarkan pada sistem penentuan penerima beasiswa.

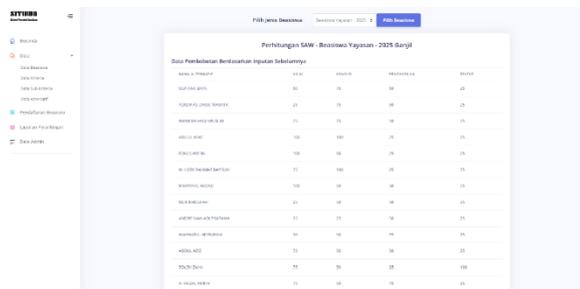


Gambar 8. Halaman Pendaftaran Beasiswa Part 1



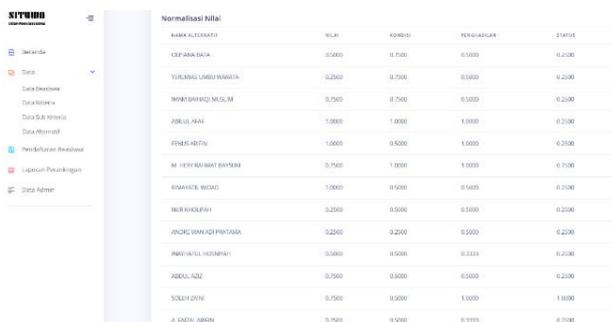
Gambar 9. Halaman Pendaftaran Beasiswa Part 2

Pada Gambar 8 terdapat halaman pendaftaran beasiswa. Pada halaman tersebut, admin memiliki peran penting dalam mengelola proses pendaftaran mahasiswa sebagai alternatif penerima beasiswa. Salah satu fitur yang tersedia adalah pemilihan jenis beasiswa melalui dropdown pilihan. Gambar tersebut menampilkan antarmuka halaman pendaftaran yang digunakan oleh admin. Di bagian tengah halaman, terdapat dropdown dengan label "Pilih Jenis Beasiswa", yang memungkinkan admin memilih salah satu dari beberapa jenis beasiswa yang tersedia. Sedangkan pada Gambar 9 masih pada halaman pendaftaran beasiswa, di halaman tersebut setelah admin memilih jenis beasiswa pada tahap sebelumnya melalui dropdown "Pilih Jenis Beasiswa", sistem akan menampilkan daftar form input untuk mendaftarkan alternatif (mahasiswa) yang akan diseleksi pada beasiswa yang dipilih.

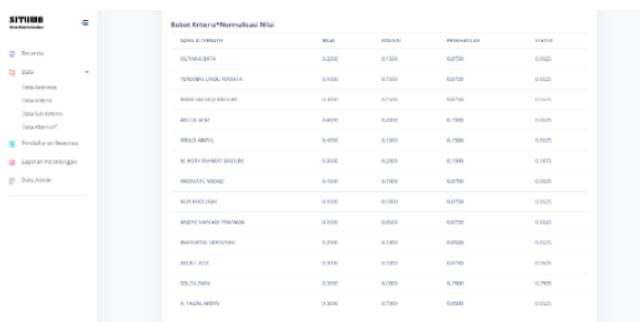


Gambar 10. Halaman Perhitungan SAW Part 1

Pada Gambar 10 adalah langkah awal dalam proses pengambilan keputusan adalah menentukan bobot untuk setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya.



Gambar 11. Halaman Perhitungan SAW Part 2



Gambar 12. Halaman Perhitungan SAW Part 3

Dapat dilihat pada Gambar 11, yakni setelah bobot kriteria ditentukan, langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi terhadap nilai setiap pendaftar untuk setiap kriteria. Tujuan dari normalisasi adalah menyetarakan skala antar kriteria yang mungkin memiliki satuan atau rentang nilai yang berbeda. Normalisasi dilakukan dengan rumus tertentu, tergantung jenis kriterianya (benefit atau cost), agar semua nilai berada dalam rentang yang seragam, biasanya antara 0 dan 1. Pada Gambar 12 setiap nilai hasil normalisasi dikalikan dengan bobot kriteria yang bersesuaian. Langkah ini bertujuan untuk memberikan penilaian yang proporsional terhadap setiap kriteria sesuai bobotnya.

Penjumlahan Seluruh Kriteria pada Nilai Pendatar

Alternatif	Bobot	Nilai Normalisasi
M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,8375	0,8375
ABILUL AFAT (A4)	0,8125	0,8125
SOLEH ZAINI (A12)	0,8000	0,8000
M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,7500	0,7500
M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,6750	0,6750
M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,6000	0,6000
M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,5250	0,5250
M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,4500	0,4500
M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,3750	0,3750
M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,3000	0,3000
M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,2250	0,2250
M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,1500	0,1500
M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,0750	0,0750

Gambar 13. Halaman Perhitungan SAW Part 4

DATA PENDAFTARAN BEASISWA
STKIP PGRI SITUBONDO

No	Nama Calon Penerima	Nilai Akhir	Peringkat
1	M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,8375	1
2	ABILUL AFAT (A4)	0,8125	2
3	SOLEH ZAINI (A12)	0,8000	3
4	M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,7500	4
5	M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,6750	5
6	M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,6000	6
7	M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,5250	7
8	M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,4500	8
9	M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,3750	9
10	M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,3000	10
11	M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,2250	11
12	M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,1500	12
13	M. HERY RAHMAT BAYSUKI (A6)	0,0750	13

Gambar 14. Halaman Laporan Perankingan

Pada Gambar 13 merupakan tahapan terakhir dalam proses perhitungan yakni dimana setiap nilai yang merupakan hasil dari perkalian antara bobot kriteria dengan hasil normalisasi nilai setiap kriteria ditambahkan. Tahapan ini bertujuan untuk memberikan nilai akhir di setiap alternatif sehingga dapat dilakukan perankingan untuk menentukan Ai (alternatif) terbaik.

Pada Gambar 14 terdapat halaman laporan perankingan. Halaman ini menyajikan hasil akhir dari penentuan penerima beasiswa dalam bentuk peringkat. Tabel menampilkan data alternatif dengan nilai akhir dari perhitungan *Simple Additive Weighting* (SAW) dan peringkat yang diperoleh. Pengguna dapat mencetak laporan ini langsung dari halaman dan menyimpan dokumen laporan perankingan dalam bentuk pdf dan dapat mengeskport ke dokumen *Microsoft Excel*.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan penerapan Sistem Pendukung Keputusan untuk penentuan penerima beasiswa menggunakan metode *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) dengan perhitungan *Simple Additive Weighting* (SAW) di Kampus STKIP PGRI Situbondo, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mendukung proses penentuan penerima beasiswa secara lebih efektif, khususnya bagi mahasiswa dengan kondisi ekonomi terbatas. Sistem ini telah menerapkan mekanisme penilaian berbasis bobot pada masing-masing kriteria, sehingga proses seleksi menjadi lebih objektif dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Selain itu, sistem yang dirancang telah berjalan secara fungsional dengan baik dan mampu menghasilkan output yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hasil perhitungan menggunakan metode SAW terhadap 13 alternatif menunjukkan bahwa mahasiswa atas nama M. Hery Rahmat Baysuki (A6) memperoleh nilai akhir tertinggi sebesar 0,8375 dan menempati peringkat pertama, sehingga menjadi alternatif terbaik dalam penentuan penerima beasiswa berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Adapun peringkat selanjutnya ditempati oleh Abilul Afat (A4) dengan nilai 0,8125, diikuti oleh Soleh Zaini (A12) dengan nilai 0,8000, dan seterusnya.

Penelitian ini telah menghasilkan sistem pendukung keputusan berbasis metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk menentukan penerima beasiswa secara objektif dan terstruktur. Mengingat sistem telah berhasil dibangun dan diimplementasikan, maka saran yang relevan untuk pengembangan di masa mendatang adalah melakukan evaluasi terhadap tingkat akurasi sistem. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah dengan mengukur tingkat kesalahan (*error*) menggunakan metode evaluasi seperti *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) atau metode pengukuran lainnya, guna mengetahui sejauh mana hasil perhitungan sistem mendekati kondisi atau keputusan aktual. Selain itu, disarankan pula agar penelitian selanjutnya mempertimbangkan penerapan metode *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) lainnya, seperti *TOPSIS*, *Weighted Product*, atau metode lain yang relevan. Hal ini bertujuan untuk membandingkan hasil yang diperoleh dan mengevaluasi keunggulan serta kelemahan dari masing-masing metode, sehingga dapat ditemukan pendekatan yang paling optimal dan sesuai dengan kebutuhan sistem pendukung keputusan yang dikembangkan.

Daftar Pustaka

Ahmad, A., & Muslimah, M. (2021). Memahami teknik pengolahan dan analisis data kualitatif. *Proceedings of Palangka Raya International and National Conference on Islamic Studies (PINCIS)*, 1(1).

- Alita, D., Sari, I., Isnain, A. R., & Styawati, S. (2021). Penerapan Naïve Bayes Classifier Untuk Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 2(1), 17–23. <https://doi.org/10.33365/jdmsi.v2i1.1028>
- Ambara, M. P. A., Atmaja, I. M. A. D. S., & Wisswani, N. W. (2025). PERANCANGAN SISTEM MANAJEMEN MAGANG INDUSTRI PROGRAM FAST TRACK PADA PENDIDIKAN TINGGI VOKASI. *Jurnal Manajemen Dan Teknologi Informasi*, 15(1), 29–37. <https://doi.org/10.59819/jmti.v15i1.4647>
- Bagaskoro, M. K., Chakim, M. A., Hilal, M. N., & Thowimma, O. (2021). Benchmarking Metode Rancang Bangun Waterfall Dan Pemodelan Berbasis Objek. *Jurnal Teknologi Informasi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika*, 15(2), 132–140. <https://doi.org/10.47111/jti.v15i2.3000>
- Handayani, D., Yudiana, Y., & Wahyudin, Y. (2020). Rancang Bangun Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa Menggunakan Metode Simple Additive Weighting. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 15(3), 134–143. <https://doi.org/10.35969/interkom.v15i3.75>
- Hermiana, U. N., Asha, M. T., & Zain, D. (2022). Pengaruh Pemberian Beasiswa Terhadap Motivasi Belajar Mahasiswa. *Jurnal Perspektif Administrasi Dan Bisnis*, 3(1), 7–12. <https://doi.org/10.38062/jpab.v3i1.25>
- Ikamah, I., & Widawati, A. S. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Beasiswa Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode Topsis. *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, 12(1), 34.
- Khuangnata, V., Alamsyah, R., Wijaya, V., & Artikel, H. (2021). SPK PENENTUAN PEMBERIAN BEASISWA DENGAN METODE SAW. In *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika* (Vol. 1, Issue 2). <http://ojs.fikom-methodist.net/index.php/METHOTIKA>
- Kusnadi, Y., & Dwiyanasyah, M. W. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penerimaan Beasiswa Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Pada Smkn 1 Ciomas Kabupaten Bogor. *J. Teknol. Inform. Dan Komput*, 6(1), 120–131.
- Mahendra, G. S., Tampubolon, L. P. D., Arni, S., Kharisma, L. P. I., Resmi, M. G., Sudipa, I. G. I., Ariana, A. A. G. B., & Syam, S. (2023). *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (Teori dan Penerapannya dalam berbagai Metode)*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Palilingan, K. (2020). Multi Criteria Decision Making Using TOPSIS Method For Choosing Mate. *Jurnal Teknik Informatika*, 15(4), 283–290. <https://doi.org/10.35793/jti.v15i4.32603>
- Rendu, N. O., Sara, K., & Mude, A. (2022). Penerapan Metode Promethee pada Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa. *SATESI: Jurnal Sains Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 83–90. <https://doi.org/10.54259/satesi.v2i2.11113>
- Sarwandi, L. T. S., Hasibuan, N. A., Sudipa, I. G. I., Syahrizal, M., Alwendi, M., Muqimuddin, B. D. M., Ginanta, N. L. W. S. R., & Israwan, L. M. F. (2023). *Sistem pendukung keputusan*. Graha mitra edukasi.
- Sudipa, I. G. I., Wardoyo, R., Hatta, H. R., Sagena, U., Gunawan, I. M. A. O., Zahro, H. Z., & Adhicandra, I. (2023). *MULTI CRITERIA DECISION MAKING: Teori & Penerapan Metode Pengambilan Keputusan dengan MCDM*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Zumarniansyah, A., Ardianto, R., Alkhalifi, Y., & Azizah, Q. N. (2021). Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Karyawan Terbaik Dengan Metode Simple Additive Weighting. *Jurnal Sistem Informasi*, 10(2), 75–81.