

Implementasi Algoritma Simple Additive Weighting Untuk Sistem Seleksi Beasiswa Terintegrasi

Lita Sari Muchlis¹, Fitra Kasma Putra², Abdurrahman Niarman³, Zihnil Afif⁴, Dilha Japami⁵, Eva Rahmayanti Br Saragih⁶, Nindya Dwi Putri⁷

litasari.m@uinmybatusangkar.ac.id¹, fitra.kp@uinmybatusangkar.ac.id²,
aabniarman@uinmybatusangkar.ac.id³, zihnilafif@uinmybatusangkar.ac.id⁴,
japamidilha@gmail.com⁵, Evarahmayantibrsaragih03@gmail.com⁶,
nindyaputri280505@gmail.com⁷

^{1,2,3,4,6,7} Sistem Informasi, UIN Mahmud Yunus Batusangkar, Indonesia

⁵ Manajemen Informatika, UIN Mahmud Yunus Batusangkar, Indonesia

Informasi Artikel

Diterima : 4 Nov 2024
Direvisi : 16 Des 2024
Disetujui : 30 Des 2024

Kata Kunci

Sistem Pendukung
Keputusan, Simple
Additive Weighting,
Beasiswa

Abstrak

Simple Additive Weighting (SAW) dalam Sistem Pendukung Keputusan efektif dalam menentukan alternatif terbaik berdasarkan bobot dan rating kriteria. Penelitian ini bertujuan menerapkan metode SAW untuk seleksi penerima beasiswa di BAZNAS Kabupaten Tanah Datar, menggantikan proses manual yang kurang efisien. Kriteria seleksi meliputi penghasilan orang tua, tanggungan orang tua, prestasi akademik, kepemilikan rumah, dan kepemilikan barang. Metodologi pengembangan sistem menggunakan pendekatan prototyping, mulai dari identifikasi kebutuhan pengguna, pengembangan prototipe awal, hingga evaluasi dan umpan balik pengguna. Pengujian akhir dilakukan dengan *Black Box Testing* dan *System Usability Scale* (SUS), menghasilkan skor *Black Box* 100%, menunjukkan fungsionalitas sistem sesuai harapan, dan skor SUS 86, yang menandakan kategori sangat baik dan dapat diterima oleh pengguna. Hasil menunjukkan bahwa penerapan metode SAW dalam sistem ini meningkatkan objektivitas, mengurangi kesalahan manual, dan mempercepat proses seleksi, sehingga menghasilkan keputusan yang lebih adil dan efisien. Sistem ini juga direncanakan untuk pemeliharaan dan evaluasi berkala guna memastikan kinerja optimal.

Keywords

Decision Support System,
Simple Additive Weighting,
Scholarship

Abstract

Simple Additive Weighting (SAW) in Decision Support Systems effectively identifies the optimal alternative by assessing criteria weights and ratings. This study aims to apply the SAW method for selecting scholarship recipients at BAZNAS Tanah Datar Regency, replacing the inefficient manual process. Selection criteria include parental income, number of dependents, academic performance, home ownership, and asset ownership. System development follows a prototyping approach, starting with user requirement identification, creating initial prototypes, and incorporating user feedback. We conducted final testing using Black Box Testing and the System Usability Scale (SUS), which resulted in a 100% Black Box score for expected functionality and a SUS score of 86, indicating high usability and user acceptance. Results show that the SAW method improves objectivity, reduces manual errors, and speeds up selection, resulting in a fairer, more efficient process. The system will undergo regular maintenance and evaluation to ensure optimal performance.

A. Pendahuluan

Sejalan dengan kemajuan peradaban global, tantangan kehidupan yang semakin kompleks menuntut adanya sumber daya manusia yang andal dan kompetitif [1]. Kemajuan pesat Revolusi Industri Keempat yang menjadi ciri abad ke-21 ini diiringi dengan kemajuan teknologi informasi yang signifikan [2]. Banyak profesi yang membutuhkan keterampilan khusus, seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi efektif, dan kemampuan berkolaborasi, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat [3][4]. Pengambilan keputusan adalah pendekatan sistematis terhadap masalah yang dicapai dengan mengubah data menjadi informasi dan menggabungkannya dengan faktor-faktor yang harus dipertimbangkan. Untuk mencegah subjektivitas pembuat keputusan dan menghindari kesalahan pengambilan keputusan perlu implementasi sistem pendukung keputusan [5][6][7].

Sistem pendukung keputusan (DSS) telah digunakan di berbagai tingkatan organisasi, di mana penerapannya untuk mendukung proses pengambilan keputusan dinilai penting [8]. SPK adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan teknologi informasi untuk membantu pengambil keputusan menghadapi masalah yang tidak terstruktur dan situasi di mana cara membuat keputusan tidak selalu jelas. Sistem ini dapat digunakan untuk membuat keputusan operasional dan strategis dalam berbagai domain, seperti perdagangan, industri, pendidikan, dan pemerintahan [9]. SPK memberikan pengambil keputusan nilai numerik untuk berbagai alternatif berdasarkan skala berbobot [8]. SPK sangat fleksibel dan dapat diimplementasikan untuk mendukung keputusan di berbagai bidang, seperti sektor bisnis, kesehatan, pemerintahan, energi, sosial, dan pendidikan [10].

Salah satu metode SPK yang banyak digunakan adalah *Simple Additive Weighting* (SAW). SAW merupakan teknik untuk pengambilan keputusan multikriteria yang menyederhanakan proses pengambilan keputusan yang kompleks dengan menggunakan bobot dan skor. Pendekatan ini menawarkan kerangka kerja terstruktur untuk mengevaluasi dan memberi peringkat alternatif berdasarkan kinerjanya [11]. Ide dasar metode SAW bermanfaat untuk menentukan berapa banyak peringkat kinerja tertimbang yang dimiliki setiap alternatif di semua kriteria ; dengan demikian, metode SAW dapat menyelesaikan masalah pilihan multiatribut [12]. Metode SAW memungkinkan perhitungan yang sistematis dan obyektif, sehingga menghasilkan daftar peringkat yang dapat membantu pengambil keputusan dalam memilih penerima beasiswa [13].

BAZNAS adalah lembaga yang mengelola dana zakat, infak dan sedekah untuk berbagai program sosial, termasuk pemberian beasiswa. Saat ini, sistem seleksi beasiswa BAZNAS masih menghadapi tantangan signifikan karena dilakukan secara konvensional, yang menjadikannya rentan terhadap subjektivitas dan kurang efisien dalam penentuan penerima. Proses seleksi yang masih berbasis kertas dan manual seringkali menghadapi berbagai kendala, terutama dalam aspek teknologi informasi (TI). Tanpa adanya dukungan digitalisasi, seleksi beasiswa memerlukan waktu lebih lama, tidak efisien, dan berisiko terhadap berbagai kesalahan manusia. Selain itu, permasalahan yang ditemukan di lapangan ketika proses survei, panitia sering mengalami kesulitan dalam menilai standar di lapangan, di mana mereka harus mencatat hasil survei secara manual sebelum

memindahkannya ke dalam Excel. Setelah data dimasukkan ke dalam Excel, panitia hanya dapat melihat nilai total setiap siswa dan kemudian menentukan penerima yang sesuai dengan nilai total ini. Proses manual ini, selain rentan terhadap kesalahan, membutuhkan waktu lama dan berisiko tidak memberikan hasil yang optimal dalam memilih penerima beasiswa yang paling tepat. Di era digital ini, pemanfaatan TI sangat penting untuk menyederhanakan proses yang kompleks dan meningkatkan ketepatan pengambilan keputusan. Masalah-masalah ini menggarisbawahi pentingnya menerapkan kerangka pengambilan keputusan yang andal untuk meningkatkan proses seleksi beasiswa dan memastikan keadilan bagi semua pelamar [13].

Penelitian mengenai seleksi beasiswa dengan SPK telah dilakukan sebelumnya. Penelitian pertama, mengembangkan SPK dengan metode Decision Tree untuk membantu *Scholarship Board* Kota Santiago dalam menilai dan mengevaluasi persyaratan awal aplikasi beasiswa secara daring dengan kriteria nilai, tempat tinggal, dan pendapatan [14]. Penelitian kedua, bertujuan untuk membantu dalam menentukan penerima beasiswa secara lebih objektif dan efisien dengan menggunakan algoritma AHP. Kriteria penilaian yang digunakan dalam penelitian adalah pendapatan orang tua, tunggakan pembayaran SPP, dan jumlah tanggungan orang tua [15]. Penelitian ketiga, bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan yang sistematis untuk memilih penerima beasiswa menggunakan metode *Composite Performance Index* (CPI) yang dapat membuat proses seleksi menjadi lebih sistematis dan efisien. Penelitian ini menggunakan kriteria penghasilan orang tua, IPK, pemakaian listrik, dan semester [16]. Selanjutnya, penelitian keempat bertujuan untuk merancang sistem seleksi calon penerima beasiswa menggunakan kombinasi SMARTER dan *Forward Chaining*. Kriteria penilaian seleksi adalah ekonomi keluarga, status anak, kedisiplinan, dan prestasi sekolah. Penelitian ini masih mengalami kelemahan, yaitu sistem hanya mempertimbangkan data statis dan tidak memperhitungkan aspek dinamis seperti perubahan kondisi ekonomi siswa. Selain itu, sistem juga tidak mempertimbangkan faktor non-numerik yang lebih sulit diukur secara kuantitatif, seperti kebutuhan pribadi siswa [17].

Penelitian ini mengidentifikasi beberapa kekurangan dari sistem seleksi beasiswa yang telah dilakukan, seperti penggunaan data yang masih bersifat statis, belum mempertimbangkan faktor-faktor non-angka yang sulit diukur, kurangnya kemampuan dalam menangani aspek subjektif, serta keterbatasan dalam mengakses data terbaru. Untuk mengatasi kekurangan tersebut, penelitian ini menawarkan solusi melalui penerapan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang memungkinkan penilaian kriteria secara objektif, fleksibel, dan adaptif terhadap perubahan kondisi pada seleksi beasiswa di BAZNAZ. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini meliputi penghasilan orang tua, tanggungan orang tua, indeks prestasi siswa, kepemilikan rumah, dan kepemilikan barang. Kombinasi kriteria ini membantu proses penilaian seleksi yang lebih menyeluruh karena mencerminkan elemen kuantitatif dan kualitatif yang relevan dengan proses seleksi beasiswa. Metode SAW dapat menangani berbagai jenis data, baik numerik maupun kualitatif, sehingga memberikan solusi untuk menangani faktor non-angka dan subjektifitas yang sebelumnya sulit diukur secara sistematis. Penelitian ini bertujuan untuk melengkapi penelitian seleksi beasiswa dengan

membangun sistem seleksi yang lebih fleksibel dan bisa menyesuaikan dengan perubahan kondisi agar hasil seleksi beasiswa lebih akurat dan tepat sasaran. Metode SAW akan menjadikan seleksi lebih efisien, transparan, dan akuntabel, sehingga BAZNAS dapat mengoptimalkan dana beasiswa dengan lebih tepat dan meningkatkan kepercayaan masyarakat serta dampaknya pada pendidikan penerima beasiswa yang membutuhkan.

B. Metode Penelitian

Metode Prototype adalah pendekatan yang digunakan untuk merancang, mengembangkan, dan mengimplementasikan sistem secara iteratif, dengan mengembangkan model awal (prototipe) yang terus disempurnakan berdasarkan umpan balik pengguna [18]. Melalui prototipe, pengguna dapat lebih mudah memahami bagaimana sistem akan berfungsi, sementara pengembang dapat lebih efektif dalam mengidentifikasi dan merespons kebutuhan spesifik pengguna [19].

Dalam penelitian ini, metode Prototyping diterapkan untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk menentukan penerima beasiswa di Badan Amil Zakat Nasional (BAZNAS) Kabupaten Tanah Datar. Metode SAW dipilih karena kemampuannya untuk menyederhanakan proses pengambilan keputusan melalui perhitungan total nilai dari berbagai kriteria yang diberi bobot. Rancangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap Penelitian

1. Mengidentifikasi Kebutuhan Pengguna

Dalam konteks penelitian ini, tahap pertama adalah memahami kebutuhan melalui wawancara dengan staf BAZNAZ dalam proses seleksi penerima beasiswa yang ada, serta kriteria yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Proses seleksi yang saat ini dilakukan secara manual menggunakan Microsoft Excel memiliki kendala, seperti kesulitan dalam menilai kriteria secara langsung dan risiko kesalahan input data. Oleh karena itu, kebutuhan pengguna difokuskan pada pengembangan sistem pendukung keputusan (SPK) berbasis metode *Simple*

Additive Weighting (SAW) yang dapat menyederhanakan, mengotomatisasi, dan mengurangi subjektivitas dalam proses seleksi beasiswa.

Selain itu, pada tahap ini dilakukan identifikasi kriteria seleksi. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan diperoleh kriteria untuk menentukan seleksi penerima beasiswa, yaitu penghasilan orang tua, indeks prestasi, kepemilikan rumah, dan kepemilikan barang. Kriteria ini diharapkan dapat membantu untuk menghasilkan keputusan yang objektif pada seleksi beasiswa.

Setelah menentukan kriteria seleksi, ditentukan spesifikasi kriteria dan bobot. Setiap kriteria yang diidentifikasi diberikan bobot berdasarkan tingkat kepentingan yang telah disepakati oleh pihak BAZNAS. Kriteria diolah dengan metode SAW yang menghitung bobot pada tiap aspek kriteria sehingga menghasilkan total nilai untuk setiap calon penerima beasiswa.

2. Mengembangkan Prototipe Awal

Berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi, prototipe awal dari SPK berbasis metode SAW dikembangkan. Prototipe ini bertujuan untuk memberikan gambaran awal sistem kepada pengguna, termasuk fungsi utama seperti pemberian bobot kriteria, perhitungan nilai alternatif, dan pemeringkatan calon penerima beasiswa. Prototipe ini juga dikembangkan menggunakan PHP dan MySQL sebagai teknologi utama yang memungkinkan sistem diakses secara online dan menyimpan data secara terstruktur.

3. Mengevaluasi dan Feedback Pengguna

Setelah prototipe awal selesai, tim BAZNAS diberikan kesempatan untuk mengevaluasi prototipe dan memberikan umpan balik. Evaluasi ini membantu memahami apakah sistem yang dikembangkan sudah sesuai dengan kebutuhan atau masih memerlukan penyesuaian. Umpan balik dari pengguna digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan prototipe, seperti memperbaiki tata letak, mengoptimalkan fungsionalitas perhitungan, atau menambahkan fitur lain yang relevan untuk proses seleksi beasiswa.

4. Melakukan Pengujian Akhir dan Penyelesaian Sistem

Setelah semua umpan balik diterima dan perbaikan dilakukan, sistem memasuki tahap pengujian akhir. Pada tahap ini, pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem SPK berbasis metode SAW berfungsi dengan baik sesuai spesifikasi yang ditentukan. Pengujian perangkat lunak memiliki peran paling krusial karena berdampak langsung pada kualitas software. Pengujian merupakan suatu keharusan karena dalam proses pengembangan sistem terdapat peluang terjadinya kesalahan yang disebabkan oleh faktor manusia dan keterbatasan komunikasi efektif. Oleh karena itu, setiap tahapan pengembangan sistem perlu disertai dengan aktivitas jaminan kualitas untuk memastikan sistem yang telah dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna [20] [21]. Penelitian ini melibatkan pengujian sistem melalui dua metode, yaitu *black box* dan pengujian kegunaan menggunakan kuesioner SUS. Fungsionalitas diuji menggunakan teknik Black Box Testing, sedangkan uji *usability* dilakukan dengan teknik *System Usability Scale* (SUS) oleh validator. Penyelesaian sistem dilakukan setelah memastikan bahwa semua fungsi berjalan dengan lancar dan tanpa kesalahan.

5. Mengimplementasikan dan Pelatihan Pengguna

Setelah sistem siap, tahap implementasi dilakukan di lingkungan kerja BAZNAS Kabupaten Tanah Datar. Selain itu, pelatihan diberikan kepada petugas yang akan menggunakan sistem untuk memastikan mereka memahami cara kerja dan fungsionalitasnya. Implementasi sistem diharapkan dapat menggantikan metode manual sebelumnya, sehingga proses seleksi penerima beasiswa menjadi lebih cepat, obyektif, dan efisien.

6. Melakukan Pemeliharaan dan Evaluasi Berkala

Setelah implementasi, sistem dipantau dan dipelihara secara berkala untuk memastikan tetap berfungsi dengan baik. Evaluasi berkala juga dilakukan untuk menyesuaikan sistem dengan kebutuhan baru atau memperbaiki kelemahan yang mungkin ditemukan setelah penggunaan. Tahap ini memastikan sistem SPK berbasis metode SAW tetap relevan dan terus memberikan hasil yang akurat dan adil dalam proses seleksi beasiswa di BAZNAS. Dengan pendekatan prototyping ini, sistem pendukung keputusan untuk seleksi beasiswa di BAZNAS dapat dikembangkan secara bertahap dengan melibatkan pengguna dalam proses pengembangan. Hal ini memastikan bahwa sistem yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan BAZNAS dan mampu meningkatkan objektivitas serta efisiensi dalam menentukan penerima beasiswa yang layak.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Analisis Kebutuhan Input dan Output

Kebutuhan input mencakup beberapa penetapan kriteria bagi calon penerima beasiswa, yang merupakan langkah awal dalam metode SAW, sebagai berikut:

a. Penentuan Kriteria, Atribut dan Bobot

Tabel 1. Kriteria, Atribut dan Bobot

Kriteria	Atribut	Bobot
Penghasilan Orang Tua (C1)	<i>Cost</i>	40
Tanggungan Orang Tua (C2)	<i>Benefit</i>	35
Indeks Prestasi (C3)	<i>Benefit</i>	35
Kepemilikan Rumah (C4)	<i>Benefit</i>	30
Kepemilikan Barang (C5)	<i>Benefit</i>	30

b. Penentuan Data Crisp

Data crisp adalah kategori spesifik dalam sebuah kriteria yang di gunakan untuk penilaian. Dimana crisp memberikan deskripsi rinci dari berbagai kondisi atau pilihan dalam sebuah kriteria yang digunakan untuk membedakan dan menilai alternatif dalam proses pengambilan keputusan.

Tabel 2. Data Crisp

Kriteria	Keterangan Spesifik	Nilai
Penghasilan Orang Tua (C1)	Rp. 0 - 1.500.000	2
	Rp. 1.500.000 - 2.000.000	3
	Rp. 2.000.000 - 2.500.000	4
	> Rp. 2.500.000	5
Tanggungan Orang Tua (C2)	1 Orang	2
	2 - 3 Orang	3

Indeks Prestasi (C3)	4 – 5 Orang	4
	> 5 orang	5
	2.00 – 2.49	2
	2.50 – 2.99	3
	3.01 – 3.49	4
Kepemilikan Rumah (C4)	3.50 – 4.00	5
	Milik Pribadi, > 54m2	2
	Milik pribadi, 36 m2	3
	Menumpang	4
	Kontrak	5
Kepemilikan Barang (C5)	Memiliki Properti Lain (Tanah)	2
	Memiliki Mobil	3
	Memiliki Motor	4
	Tidak memiliki	5

c. Penentuan Status Penerima

Tabel 3. Status Penerima

Rentang	Status
131 - 170	Butuh perhatian Khusus
91 - 130	Layak
37 - 90	Tidak layak

Output yang dihasilkan yaitu urutan alternatif (siswa calon penerima) mulai dari jumlah nilai tertinggi sampai terendah, beserta status penerimaan apakah layak, tidak layak atau membutuhkan perhatian khusus.

2. Analisis Kasus dengan Metode SAW

- Penentuan Kriteria, Atribut dan bobot yang telah di uraikan pada poin A.
- Menentukan rating kecocokan dari alternatif untuk kriteria dari calon penerima beasiswa:
 - Alternatif calon penerima 1 (Putri) : penghasilan Rp.1.500.000, tanggungan orang tua 6 orang, indeks prestasi 4.00, kepemilikan rumah kontrak, kepemilikan barang tidak memiliki.
 - Alternatif calon penerima 2 (Aldi) : penghasilan Rp.3.000.000, tanggungan orang tua 1 orang, indeks prestasi 2.10, kepemilikan rumah milik pribadi 54m2, kepemilikan barang memiliki tanah.
 - Alternatif calon penerima 3 (Zahra) : penghasilan Rp. 2.100.000, tanggungan orang tua 2 orang, indeks prestasi 3.10, kepemilikan rumah menumpang, kepemilikan barang memiliki mobil.

Berdasarkan data di atas maka dibuat lah table nilai setiap alternatif untuk setiap kriteria seperti berikut:

Tabel 4. Rating kecocokan Alternatif

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Putri	2	5	5	5	5
Aldi	5	2	2	2	2
Zahra	4	3	4	4	3

c. Tahap Normalisasi

Untuk atribut *benefit*, setiap elemen dibagi dengan nilai maksimum dari baris matriks sedangkan untuk atribut *cost*, nilai minimum dari kolom matriks dibagi dengan setiap elemen matriks. Hasil normalisasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Normalisasi

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Putri	1	1	1	1	1
Aldi	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Zahra	0.5	0.6	0.8	0.8	0.6

d. Tahap Perangkingan

Kita akan buat perkalian hasil normalisasi dengan nilai bobot kemudian hasil dari perkalian tersebut dijumlahkan untuk mendapatkan alternatif terbaik.

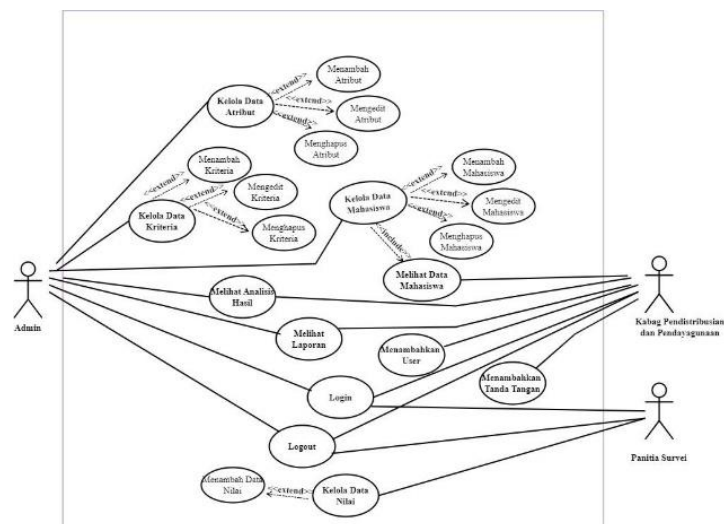
1. Calon Penerima 1 (Putri) = $(1*40) + (1*35) + (1*35) + (1*30) + (1*30) = 170$
2. Calon Penerima 2 (Aldi) = $(0.4*40) + (0.4*35) + (0.4*35) + (0.4*30) + (0.4*30) = 68$
3. Calon Penerima 3 (Zahra) = $(0.5*40) + (0.6*35) + (0.8*35) + (0.8*30) + (0.6*30) = 111$

Berdasarkan tahap perhitungan perangkingan di atas, maka hasilnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perangkingan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	Total	Rank	Status
Putri	1	1	1	1	1	170	1	Butuh Perhatian Khusus
Aldi	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	68	3	Tidak Layak
Zahra	0.5	0.6	0.8	0.8	0.6	111	2	Layak

3. Desain Use Case Diagram



Gambar 2. User Diagram

Gambar 2 menunjukkan alur kerja dalam sistem manajemen akademik di mana Admin bertanggung jawab untuk mengelola berbagai data, dan Ketua Prodi/Ketua Jurusan memiliki akses untuk melihat laporan yang dihasilkan. Sistem ini dirancang untuk mengelola informasi akademik, dari data mahasiswa, nilai, kurikulum, hingga laporan akademik yang dapat dilihat oleh pengguna yang memiliki akses tertentu.

4. Tampilan Halaman Sistem

Sistem Seleksi Beasiswa Terintegrasi yang telah dibangun terdiri dari beberapa halaman yang mendukung proses seleksi. Pada halaman pertama, pengguna akan diarahkan untuk melakukan proses login. Setelah pengguna masuk ke dalam sistem, pengguna dapat melakukan beberapa *task* yang ada pada menu home. Sistem ini juga dilengkapi dengan atar muka yang menampilkan halaman hasil normalisasi untuk menunjukkan hasil perhitungan normalisasi berdasarkan data yang diinput dari halaman nilai dan perhitungan SAW. Tampilan halaman normalisasi kriteria ditunjukkan pada Gambar 3.

No	Mahasiswa	Penghasilan Orang Tua (C1)	Indeks Prestasi (C2)	Tanggungan Orang Tua (C3)	Kepemilikan Rumah (C4)	Kepemilikan Barang (C5)
1	20241001 - Ahmad Maulana	2	5	5	5	5
2	20241002 - Siti Aiyah	5	2	5	2	2
3	20241003 - Budi Santoso	4	4	4	4	3

Gambar 3. Tampilan Hasil Normalisasi

Selanjutnya, sistem juga menampilkan halaman laporan perangkingan dari hasil peringkat setiap calon penerima beserta status kelayakan untuk menerima beasiswa. Tampilan laporan perangkingan ditunjukkan pada Gambar 4.

Nim	Mahasiswa	Panitia Survei	Penghasilan Orang Tua (C1)	Indeks Prestasi (C2)	Tanggungan Orang Tua (C3)	Kepemilikan Rumah (C4)	Kepemilikan Barang (C5)	Total	Rank	Status
20241001	Ahmad Maulana	panitia	40	35	35	30	30	170	1	Butuh Perhatian Khusus
20241003	Budi Santoso	panitia	20	28	28	24	18	118	2	Layak
20241002	Siti Aiyah	panitia	16	14	35	12	12	89	3	Tidak Layak

Gambar 4. Tampilan Laporan Perangkingan

5. Pengujian Black Box Testing

Metode pengujian *Black Box Testing* adalah teknik evaluasi yang digunakan untuk mengonfirmasi kinerja perangkat lunak tanpa menganalisis proses internalnya. Pengujian dilakukan hanya berdasarkan tampilan luar atau antarmuka fungsionalitasnya, tanpa memeriksa proses internalnya. Dengan kata lain, metode ini berfokus memastikan bahwa perangkat lunak berfungsi sesuai harapan pengguna tanpa memeriksa bagaimana proses tersebut dijalankan di dalam sistem [21] [22]. Hasil pengujian *Black Box Testing* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengujian *Black Box Testing*

<i>Test Items</i>	<i>Test Design</i>	<i>Expected Results</i>	<i>Test Results</i>
Login	Input username dan password	Pop up berhasil login muncul dan pengguna diarahkan ke menu utama.	Berhasil
Go to halaman data mahasiswa	Klik menu data penerima.	Sistem akan menampilkan halaman data mahasiswa.	Berhasil
Add, edit, dan delete data mahasiswa	Klik button add, edit, dan delete di halaman data mahasiswa dan lakukan pengisian data.	Pengguna berhasil menambahkan, mengedit, dan menghapus data mahasiswa.	Berhasil
Go to halaman status	Klik menu update status.	Sistem akan menampilkan halaman status kelayakan mahasiswa calon penerima beasiswa.	Berhasil
Edit status kelayakan	Mengisi data pada status kelayakan.	Sistem akan menampilkan pop up data berhasil disimpan.	Berhasil
Go to halaman atribut	Klik menu atribut	Sistem akan menampilkan halaman data atribut.	Berhasil
Add, edit, dan delete data atribut	Klik pada button add, edit, dan delete di halaman data atribut dan lakukan pengisian data.	Pengguna berhasil menambahkan data atribut.	Berhasil
Go to halaman kriteria	Pengguna melakukan klik pada menu kriteria.	Sistem akan menampilkan halaman data kriteria.	Berhasil
Add, edit, dan delete data kriteria	Klik button add, edit, dan delete di halaman data kriteria dan lakukan pengisian data	Pengguna berhasil menambahkan data kriteria.	Berhasil
Go to halaman kelola nilai	Klik menu kelola nilai	Sistem akan menampilkan halaman data nilai	Berhasil
Go to halaman hasil normalisasi	Klik menu halaman normalisasi	Sistem akan menampilkan halaman normalisasi	Berhasil
Go to halaman perangkingan	Pengguna klik menu perangkingan	Sistem akan menampilkan halaman data perangkingan.	Berhasil

Persentase keberhasilan pengujian :

$$Berhasil = \frac{\text{keberhasilan}}{\text{Jumlah aksi}} \times 100 \% \quad (5)$$

$$\text{Berhasil} = \frac{12}{12} \times 100 \%$$

$$\text{Berhasil} = 100\%$$

Hasil pengujian menunjukkan fungsionalitas sistem 100% berhasil dan dapat dijalankan. Seluruh skenario uji yang telah dirancang berdasarkan spesifikasi sistem berhasil dijalankan dengan baik dan setiap output yang dihasilkan sesuai dengan input yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem seleksi beasiswa terintegrasi telah memenuhi kebutuhan fungsional pengguna dan layak digunakan dalam lingkungan operasional.

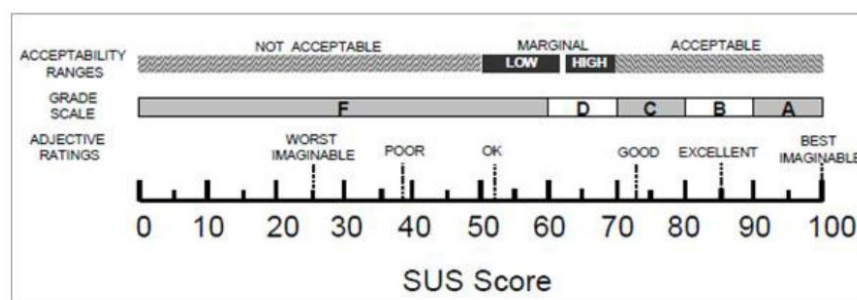
6. Pengujian System Usability Scale (SUS)

Pengujian usability menentukan kemudahan antarmuka pengguna saat menggunakan sistem [23]. Dengan kata lain, pengujian usability dapat menentukan berapa lama pengguna akan bertahan saat menggunakan sistem, seberapa besar pengaruh setiap *task* bagi pengguna, seberapa baik pengguna menerima *task*, dan tingkat keberhasilan pengembangan sistem [24]. Salah satu metode pengujian usability adalah *System Usability Scale* (SUS). Metode ini merupakan salah satu cara paling efisien untuk mengumpulkan data yang valid secara statistik dan memberikan skor yang jelas serta cukup akurat [25].

Pada penelitian ini, pengujian usability diukur dengan metode SUS. Pengujian dilakukan dengan memberikan angket yang terdiri dari 10 pertanyaan kepada 10 orang validator. Masing-masing validator akan menjawab pernyataan angket dengan skala *likert* 1 – 5 (Sangat Tidak Setuju – Sangat Setuju). Hasil pengujian oleh 10 validator dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perhitungan System Usability Scale

Skor Hasil Perhitungan										Jumlah	Nilai (Jumlah x 2.5)
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	36	90
3	3	3	1	4	3	2	2	3	2	26	65
3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	28	70
4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	37	93
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	75
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	36	90
4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	35	88
4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	39	98
4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	37	93
Skor Rata-Rata (Nilai Akhir)											86



Gambar 12. Grade Ranging Penilaian SUS

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 8, diperoleh skor rata-rata validator adalah 86. Pada Gambar 12 yang menunjukkan penilaian SUS, angka 86 terletak pada *acceptability range* “acceptable”, dengan *Grade scale* “B”. Hal ini mengindikasikan bahwa Sistem Seleksi Beasiswa Terintegrasi memiliki tingkat usability yang baik, di mana sistem memenuhi standar kenyamanan serta kemudahan penggunaan bagi pengguna. Meskipun demikian, masih ada sedikit ruang untuk perbaikan jika ingin mencapai *Grade* “A”. Selanjutnya, berdasarkan *Adjective Ratings*, skor 86 dikategorikan sebagai “Excellent”, yang menunjukkan bahwa pengguna merasakan tingkat kepuasan tinggi terhadap pengalaman mereka saat menggunakan sistem. Dengan demikian, hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sistem seleksi beasiswa terintegrasi telah memenuhi standar *usability* yang diharapkan. Sistem dinilai layak digunakan dalam lingkungan operasional, karena mampu memenuhi kebutuhan pengguna secara fungsional dan memberikan kemudahan dalam proses seleksi beasiswa.

D. Simpulan

Sistem pendukung keputusan dengan metode SAW digunakan untuk membantu BAZNAS Kabupaten Tanah Datar dalam menentukan penerima beasiswa secara objektif, mempertimbangkan berbagai kriteria secara terstruktur melalui proses pemberian bobot, normalisasi, dan perangkingan. Sistem seleksi beasiswa telah dievaluasi menggunakan *Black Box Testing* dan *System Usability Scale* (SUS). Hasil pengujian *Black Box* mencapai 100%, menandakan bahwa fungsionalitas sistem beroperasi sesuai harapan. Pengujian usability menggunakan SUS menghasilkan skor 86, yang menunjukkan bahwa sistem tergolong sangat baik dan dapat diterima oleh pengguna. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode SAW dalam sistem ini dapat meningkatkan objektivitas proses seleksi, mengurangi risiko kesalahan dalam penilaian manual, dan mempercepat waktu penentuan penerima beasiswa, karena sistem secara otomatis menghitung dan memeringkat kandidat berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan agar sistem ini menambahkan kriteria yang lebih kompleks guna meningkatkan akurasi penilaian. Selain itu, dukungan dan kolaborasi dari semua pihak yang terlibat sangat diperlukan untuk memastikan bahwa sistem pendukung keputusan ini dapat diterapkan secara efektif dalam proses seleksi penerima beasiswa.

E. Referensi

- [1] Loso Judijanto, C. M. A. Manu, J. W. Sitopu, N. O. Mangelep, and A. Hardiansyah, “The Role of Mathematics in Science and Technology Advancements,” *Faqtoids*, vol. 2, no. 2, pp. 4–8, 2024, [Online]. Available: https://www.faqtoids.com/knowledge/role-mathematics-science-technology-advancements?utm_content=params%3Aad%3DdirN%26qo%3DserpIndex%26o%3D740006%26ag%3Dfw130&ueid=35736898-5D04-43B4-877E-E0ED62A2F977&origq=how+can+mathematical+modelling+be+used+to+advance.
- [2] Klaus Schwab, *The Fourth Industrial Revolution*. Switzerland: World

- Economic Forum, 2016.
- [3] J. W. Sitopu, M. Khairani, M. Roza, L. Judijanto, and Aslan, "the Importance of Integrating Mathematical Literacy in the Primary Education Curriculum : a Literature Review," *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 2, no. 1, pp. 121–134, 2024.
 - [4] M. Tubagus and A. Fathurohman, "the Impact of Technology on Islamic Pesantren Education and the Learning Outcomes of Santri: New Trends and Possibilities," *Indones. J. Educ. (INJOE)*, vol. 3, no. 3, pp. 443–450, 2023.
 - [5] R. Masdalipa, D. Gusmaliza, and R. Syahri, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Ketua Osis Di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Mulak Ulu Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)," *J. Nas. Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2022, doi: 10.47747/jurnalnrik.v3i1.614.
 - [6] V. M. M. Siregar *et al.*, "Decision support system for selection of food aid recipients using SAW method," *AIP Conf. Proc.*, vol. 2453, no. July, 2022, doi: 10.1063/5.0094385.
 - [7] A. Ameen and K. Ahmad, "A Systematic Strategy for Harnessing Financial Information Systems in Fighting Corruption Electronically," *Knowl. Manag. Int. Conf. 2014, 12 – 15 August 2014, Malaysia*, no. August, pp. 12–15, 2014, [Online]. Available: <http://www.kmice.cms.net.my/>.
 - [8] A. F. Ghazali and A. Suhaimi, "Modeling SCOPUS Trend of Decision Support Systems in Energy: A Bibliometric Analysis," *Int. J. Adv. Res. Eng. Innov.*, vol. 4, no. 4, pp. 44–57, 2023, doi: 10.55057/ijarei.2022.4.4.4.
 - [9] Sarwandi *et al.*, *Sistem Pendukung Keputusan*. Deli Serdang: Graha Mitra Edukasi.
 - [10] E. Turban, R. Sharda, D. Delen, J. E. Aronso, T.-P. Liang, and D. King, *DECISION SUPPORT AND BUSINESS INTELLIGENCE SYSTEMS*, Sally Yaga., no. September. Boston: Pearson Education, 2011.
 - [11] I. Kaliszewski and D. Podkopaev, "Simple additive weighting - A metamodel for multiple criteria decision analysis methods," *Expert Syst. Appl.*, vol. 54, pp. 155–161, 2016, doi: 10.1016/j.eswa.2016.01.042.
 - [12] W. M. K. F. W. Khairuldin, A. H. Embong, W. N. I. W. N. Anas, H. Mohd, and D. Ismail, "The application of technology in the dissemination of fatwas: A study on religious institutions in Malaysia," *Int. J. Civ. Eng. Technol.*, vol. 9, no. 7, pp. 1590–1596, 2018.
 - [13] B. Arifitama, "Decision Support System Scholarship Selection Using Simple Additive Weighting (SAW) Method," *JISA(Jurnal Inform. dan Sains)*, vol. 5, no. 1, pp. 80–84, 2022, doi: 10.31326/jisa.v5i1.1279.
 - [14] R. B. Rivera and J. G. Lagarteja, "Online students scholarship application with decision support system using decision tree algorithm," *Int. J. Sci. Technol. Res.*, vol. 9, no. 2, pp. 5373–5376, 2020.
 - [15] T. D. Puspitasari, E. O. Sari, P. Destarianto, and H. Y. Riskiawan, "Decision Support System for Determining Scholarship Selection using an Analytical Hierarchy Process," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 953, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/953/1/012119.
 - [16] B. Satria, A. Sidauruk, R. Wardhana, A. Al Akbar, and M. A. Ihsan, "Penerapan Composite Performance Index (CPI) Sebagai Metode Pada Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa," *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 11, no. 2, pp. 566–576, 2022, doi: 10.33022/ijcs.v11i2.3056.

- [17] Muhammad Fairuzabadi, J. Agustia Rizki, and S. Oyama, "Decision Support System for Prospective Scholarship Recipients Using SMARTER and Forward Chaining Method," *Appl. Sci. Technol. Reaserch J.*, vol. 2, no. 1, pp. 37–48, 2023, doi: 10.31316/astro.v2i1.4647.
- [18] U. Dirgantara and M. Suryadarma, "Rancang Bangun Penerapan Model Prototype Dalam Perancangan Sistem Informasi Pencatatan Persediaan Barang Berbasis Web," *J. Sist. Inf. Univ. Suryadarma*, vol. 8, no. 2, pp. 223–230, 2014, doi: 10.35968/jsi.v8i2.737.
- [19] A. Susanto and Meiryani, "System Development Method with The Prototype Method," *Int. J. Sci. Technol. Res.*, vol. 8, no. 7, pp. 141–144, 2019.
- [20] L. Liana, "Pengujian Perangkat Lunak," *J. Rekayasa Perangkat Lunak*, 2, 2015.
- [21] M. S. A. Kesuma Jaya, P. Gumilang, T. Wati, Y. P. Andersen, and T. Desyani, "Pengujian Black Box pada Aplikasi Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Calon Pegawai Negeri Sipil Menggunakan Teknik Equivalence Partitions," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 4, no. 4, p. 131, 2019, doi: 10.32493/informatika.v4i4.3834.
- [22] Sunardi, S. Auliana, G. U. Paratama, B. R. P. Setya, and A. D. Nugraha, "Designing an Application for Direct Cash Assistance Allocation Using Laravel at Sepang District Office," *ARRUS J. Eng. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 100–111, 2024.
- [23] W. Handiwidjojo and L. Ernawati, "Pengukuran Tingkat Ketergunaan (Usability) Sistem Informasi Keuangan," *Juisi*, vol. 02, no. 01, pp. 49–55, 2016.
- [24] L. S. Wiratama and D. Sasongko, "Evaluasi Antarmuka Website Menggunakan Metode Usability Testing (Studi Kasus Smk Muhammadiyah 2 Sragen)," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 1, pp. 135–140, 2017, doi: 10.24176/simet.v8i1.843.
- [25] J. Brooke, "SUS: A Retrospective," *J. Usability Stud.*, vol. 8, no. 2, pp. 29–40, 2013.