

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PENENTUAN PENERIMA BEASISWA KIP KULIAH MENGGUNAKAN METODE ARAS DAN *BORDA COUNT* DI STIKOM UYELINDO KUPANG BERBASIS WEB

Silvester Vianei Mado^{1*}, Franki Yusuf Bisilisin²

^{1,2}STIKOM UYELINDO KUPANG; Jl. Perintis Kemerdekaan I, Kayu Putih, Kupang – NTT; Telp. (0380) 8554500, 8554499; Fax. (0380) 8554502

Keywords:

ARAS;
Borda Count;
Beasiswa KIP;
SPK;
STIKOM Uyelindo Kupang.

Correspondent Email:

rolispeuuma922@gmail.com



JITET is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Abstrak. STIKOM Uyelindo Kupang merupakan perguruan tinggi berbasis teknologi informasi pertama di Nusa Tenggara Timur yang memberikan kesempatan kepada mahasiswa kurang mampu untuk memperoleh Beasiswa KIP Kuliah. Namun, proses seleksi beasiswa yang masih menggunakan *spreadsheet* dinilai kurang efisien dan berisiko menimbulkan kesalahan dalam pengolahan data. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis web dengan menggunakan metode ARAS dan *Borda Count* untuk membantu proses seleksi penerima beasiswa. Metode ARAS digunakan untuk menilai alternatif berdasarkan kriteria tertentu, sementara metode *Borda Count* digunakan untuk meranking hasil penilaian berdasarkan hasil perhitungan ARAS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil menampilkan peringkat alternatif, di mana A1 menjadi alternatif terbaik dengan skor 17, dan A3 menjadi yang terendah dengan skor 1. Pengujian sistem menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) menghasilkan nilai *error* sebesar 17,65% yang termasuk dalam kategori model baik. Sistem ini diharapkan dapat membantu proses seleksi penerima beasiswa secara lebih objektif, cepat, dan akurat, serta mendukung penyaluran beasiswa yang lebih tepat sasaran.

Abstract. STIKOM Uyelindo Kupang is the first information technology-based higher education institution in East Nusa Tenggara that provides opportunities for underprivileged students to obtain the KIP Kuliah Scholarship. However, the current selection process, which still relies on spreadsheets, is considered inefficient and prone to data processing errors. This study aims to develop a web-based Decision Support System (DSS) using the ARAS and *Borda Count* methods to assist in the scholarship selection process. The ARAS method is used to evaluate alternatives based on specific criteria, while the *Borda Count* method is applied to rank the results based on the ARAS calculations. The results show that the system successfully generates alternative rankings, with A1 being the top alternative with a score of 17, and A3 being the lowest with a score of 1. System testing using the *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) method resulted in an error rate of 17.65%, which is categorized as a good model. This system is expected to support a more objective, fast, and accurate selection process, thereby enabling a more effective and fair distribution of scholarships to eligible students.

1. PENDAHULUAN

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STIKOM) Uyelindo Kupang, merupakan perguruan tinggi berbasis teknologi informasi dan komunikasi pertama di Nusa

Tenggara Timur. Calon mahasiswa baru yang akan mendaftar di STIKOM Uyelindo Kupang memiliki kesempatan untuk mendapatkan Beasiswa Kartu Indonesia Pintar (KIP), yang merupakan bantuan biaya pendidikan untuk

calon mahasiswa yang berasal dari keluarga kurang mampu secara ekonomi dan memiliki kemampuan akademik yang baik untuk melanjutkan studi di perguruan tinggi[1]. Proses seleksi beasiswa dilakukan secara bertahap mulai dari kuota pemerintah, pengumuman, pendaftaran, verifikasi data, hingga penilaian berdasarkan kriteria tertentu. Namun, sistem yang masih dikelola secara manual melalui *spreadsheet* dinilai kurang efisien, rawan kesalahan, dan memperlambat proses seleksi. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem untuk membantu tim seleksi dalam mengatasi permasalahan tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan ini, salah satu sistem yang dapat digunakan adalah Sistem Pendukung Keputusan (SPK), yang telah terbukti efektif dalam berbagai penelitian sebelumnya, salah satunya penelitian yang dilakukan oleh[1], tentang Implementasi Sistem Pendukung Keputusan dalam Proses Seleksi Calon Penerima Beasiswa Kartu Indonesia Pintar Kuliah (KIP-K) di Universitas Islam Kuantan Singingi. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode FMADM melalui sistem yang telah dikembangkan, diperoleh hasil bahwa nilai tertinggi mencapai 4,5 dan nilai terendah sebesar 1,575. Dengan demikian, proses identifikasi calon mahasiswa penerima beasiswa KIP-K dapat dilakukan dengan cepat dan efisien. Menurut [2], Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sebuah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk membantu pengambilan keputusan, khususnya dalam situasi yang memerlukan analisis dan pertimbangan yang matang. Sistem ini menyajikan berbagai pilihan atau alternatif keputusan dengan memanfaatkan data dan model yang ada, sehingga memudahkan pihak manajemen dalam menyelesaikan masalah yang bersifat terstruktur dan menyusun strategi yang tepat. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah alat terkomputerisasi yang membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah tidak terstruktur atau semi-terstruktur. Dengan memanfaatkan algoritme dan data, SPK menemukan solusi untuk masalah kompleks dan menyediakan informasi serta model yang diperlukan. Tujuan utamanya adalah mendukung pengambilan keputusan yang efektif dan efisien dengan data dan model tertentu [3]. Kelebihan Sistem Pendukung

Keputusan (SPK) mencakup peningkatan kemampuan pengambil keputusan dalam mengolah data, penghematan waktu untuk menyelesaikan masalah kompleks, dan penyediaan solusi yang cepat dan dapat diandalkan. SPK juga menawarkan alternatif untuk memahami masalah, memperkuat keyakinan pengambil keputusan, serta memberikan keuntungan kompetitif melalui efisiensi sumber daya [4]. Beberapa metode yang digunakan dalam SPK antara lain AHP, TOPSIS, WP, VIKOR, ARAS, *Borda Count*, SAW, dan lain-lain. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode ARAS dan *Borda Count*.

Metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS) adalah teknik pengambilan keputusan multi-kriteria yang dikembangkan oleh Zavadskas dan Turskis sejak 2010. Metode ini memberikan bobot relatif pada kriteria untuk mengidentifikasi alternatif dengan rasio tertinggi sebagai solusi terbaik melalui perbandingan dua alternatif dalam setiap kriteria, di mana penilai memberikan penilaian relatif. Keuntungan ARAS meliputi kesederhanaan dan kemudahan penggunaannya, serta kemampuan untuk memperhitungkan perbedaan signifikan antara nilai relatif [4]. Selain itu,[5]juga menyatakan bahwa keunggulan dari metode ARAS terletak pada kemampuannya untuk memberikan fleksibilitas dan kejelasan dalam proses pengambilan keputusan. ARAS memberikan solusi yang komprehensif dan terorganisir untuk mengatasi masalah yang kompleks, yang melibatkan berbagai faktor yang perlu dipertimbangkan. [6], menjelaskan bahwa metode ARAS digunakan untuk menentukan kinerja dan memeringkat beberapa alternatif dibandingkan dengan alternatif ideal. Sementara itu, metode *Borda* merupakan salah satu metode pengambilan keputusan kelompok dimana proses pemilihan berdasarkan pada nilai yang paling banyak muncul dari alternatif-alternatif yang dipilih. Prinsip metode *borda* adalah memberikan peringkat pada alternatif-alternatif yang ada [7]. Alternatif yang mempunyai peringkat teratas diberi nilai tertinggi, demikian seterusnya secara menurun diberikan nilai lebih rendah untuk peringkat di bawahnya sampai pada peringkat terendah diberi nilai 0 atau 1. Ide dari metode *borda* adalah mengharuskan para pemilih memberikan

rangking kepada tiap kandidat, serta memberikan nilai untuk tiap-tiap peringkat [8].

Dengan menggabungkan metode ARAS dan *Borda Count* dalam sebuah sistem berbasis web, pengembangan sistem ini bertujuan untuk membantu penentuan penerima Beasiswa KIP di STIKOM Uyelindo Kupang secara lebih efisien dan tepat. Diharapkan sistem ini dapat membantu tim seleksi dalam menentukan penerima beasiswa secara tepat dan adil.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian sebelumnya mendukung penggunaan metode ARAS dan Borda dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Penelitian [9] mengembangkan SPK untuk membantu panitia seminar SENSASI di Universitas Budi Darma Medan dalam menentukan pemakalah terbaik secara objektif. Sistem yang dibangun menggunakan metode ARAS dan Borda terbukti efektif dalam menghasilkan peringkat berdasarkan kriteria dan bobot yang telah ditentukan. Penelitian [10] menerapkan metode ROC dan WASPAS dalam SPK untuk seleksi Beasiswa KIP Kuliah di Universitas Budi Darma. Hasilnya, sistem mampu merekomendasikan penerima beasiswa secara efisien, dengan peringkat tertinggi diraih oleh peserta bernama Iramaya Tampubolon. Selanjutnya, penelitian [7] menggunakan metode Borda untuk memilih relawan terbaik di BPBD Kota Medan. Sistem tersebut berhasil menyederhanakan proses penilaian dan membantu menentukan relawan terbaik dengan hasil peringkat yang jelas. Sementara itu, penelitian [11] menerapkan metode ARAS untuk seleksi beasiswa di SMA Negeri 4 Bengkulu Tengah. Sistem yang dibangun berjalan dengan baik dan membantu guru dalam proses pengambilan keputusan serta pengolahan data yang sebelumnya dilakukan secara manual.

2.2 KIP Kuliah

Program Indonesia Pintar (PIP) merupakan bantuan dari pemerintah bagi siswa dan mahasiswa dari keluarga kurang mampu, dalam bentuk uang tunai, perluasan akses pendidikan, dan dukungan biaya studi. Untuk jenjang perguruan tinggi, bantuan ini diberikan melalui Kartu Indonesia Pintar Kuliah (KIP

Kuliah). Pada tahun 2021, program ini dikembangkan menjadi KIP Kuliah Merdeka untuk memberikan jaminan biaya pendidikan dan bantuan biaya hidup secara langsung ke perguruan tinggi sesuai akreditasi program studi [12].

KIP Kuliah Merdeka bertujuan untuk meningkatkan potensi ekonomi dan mobilitas sosial mahasiswa dari keluarga miskin atau rentan miskin agar dapat melanjutkan pendidikan di program studi unggulan baik di PTN maupun PTS. Persyaratan penerima meliputi lulusan SMA/SMK dua tahun terakhir, diterima di perguruan tinggi terakreditasi, dan berasal dari keluarga dengan keterbatasan ekonomi yang dibuktikan dengan dokumen resmi [12].

2.3 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System/DSS*) merupakan sistem yang dirancang untuk membantu proses pengambilan keputusan, khususnya pada masalah yang tidak terstruktur, dengan menggunakan pemrosesan data dan model analisis [13]. DSS terdiri dari empat komponen utama: manajemen data (*database* dan DBMS), manajemen model (model statistik/kuantitatif), antarmuka pengguna (*input-output* sistem), dan subsistem berbasis pengetahuan [14].

Tujuan utama DSS adalah membantu pengguna dalam mengambil keputusan yang lebih baik melalui penyediaan informasi, panduan, dan prediksi hasil. Manfaat utama DSS meliputi: membantu menyelesaikan masalah kompleks, mempercepat proses pengambilan keputusan dengan hasil yang andal, serta memproses informasi agar dapat digunakan secara efektif [13], [14].

2.4 Metode ARAS (*Additive Ratio Assessment*)

Metode ARAS, yang dikembangkan oleh Zavadskas dan Turskis pada tahun 2010, digunakan untuk mengevaluasi dan menentukan peringkat alternatif berdasarkan alternatif ideal [6]. ARAS membandingkan rasio tambahan antar kriteria untuk menilai kepentingan relatif tiap kriteria dalam proses pengambilan keputusan [5]. Dengan pendekatan *utility degree*, nilai total setiap alternatif dibandingkan dengan alternatif optimal, memberikan hasil yang jelas dan

fleksibel [3]. Langkah-langkah perhitungan menggunakan metode ARAS [11].

1. Pembentukan Matrix Keputusan

$$X = \begin{bmatrix} X_{01} & X_{0j} & \dots & X_{0n} \\ X_{i1} & X_{ij} & \dots & X_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{n1} & X_{mj} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix}; i = \overline{0, m}; j = \overline{1, n} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

- m : Jumlah Alternatif
- n : Jumlah Kriteria
- X_{ij} : Nilai Performa dari Alternatif i terhadap kriteria j
- X_{0j} : Nilai optimum dari kriteria j

2. Normalisasi Matrix Keputusan

Jika kriteria bersifat *benefit* (Max), maka normalisasi dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \dots \dots \dots (2)$$

Jika kriteria bersifat *non-benefit* atau *cost* (Min), maka normalisasi dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$x_{ij} = \frac{1}{x_{ij}}; \bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \dots \dots \dots (3)$$

Sehingga diperoleh matrix normalisasi

$$\bar{X} = \begin{bmatrix} X_{01} & X_{0j} & \dots & X_{0n} \\ X_{i1} & X_{ij} & \dots & X_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{n1} & X_{mj} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix}; i = \overline{0, m}; j = \overline{1, n} \dots \dots \dots (4)$$

3. Menentukan bobot pada matriks yang telah dinormalisasi

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \dots \dots \dots (5)$$

4. Menentukan nilai dari fungsi optimum

$$S_i = \sum_{j=1}^n \hat{x}_{ij}; i = \overline{0, m} \dots \dots \dots (6)$$

5. Menentukan tingkatan peringkat

$$K_i = \frac{S_i}{S_0}; i = \overline{0, m} \dots \dots \dots (7)$$

Alternatif dengan nilai K tertinggi atau terbesar dianggap sebagai alternatif terbaik, dan hasilnya akan diurutkan untuk menentukan peringkat.

2.5 Metode Borda Count

Metode *Borda*, diperkenalkan oleh Jean-Charles de Borda pada abad ke-18, merupakan teknik *voting* untuk pengambilan keputusan kelompok, di mana tiap pengambil keputusan memberikan peringkat terhadap alternatif yang ada [15]. Alternatif terbaik ditentukan berdasarkan jumlah poin tertinggi yang diperoleh [9]. Prinsip metode ini adalah pemberian nilai berdasarkan peringkat, di mana alternatif tertinggi mendapat nilai paling besar dan selanjutnya secara berurutan hingga yang terendah [7]. Proses perhitungan Borda Count meliputi beberapa tahapan sistematis dalam menentukan peringkat akhir [16].

1. Memberi peringkat pada setiap alternatif,
2. Memberi skor sesuai peringkat,
3. Menjumlahkan skor tiap alternatif, dan
4. Menyusun rekomendasi berdasarkan skor tertinggi.

Alternatif dengan skor tertinggi menjadi yang paling direkomendasikan.

2.6 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) adalah metode untuk mengukur rata-rata kesalahan dalam bentuk persentase antara nilai aktual dan hasil peramalan sistem [17][18]. Secara sistematis, MAPE dirumuskan sebagai berikut.

$$MAPE = \sum \left| \frac{(At - Ft)}{At} \right| * 100\% \dots \dots \dots (8)$$

Keterangan :

At : Nilai Aktual

Ft : Nilai Peramalan

Adapun rentang nilai yang dapat digunakan untuk mengukur MAPE menunjukkan bahwa semakin rendah nilai MAPE yang diperoleh, semakin baik kinerja model peramalan yang digunakan [17].

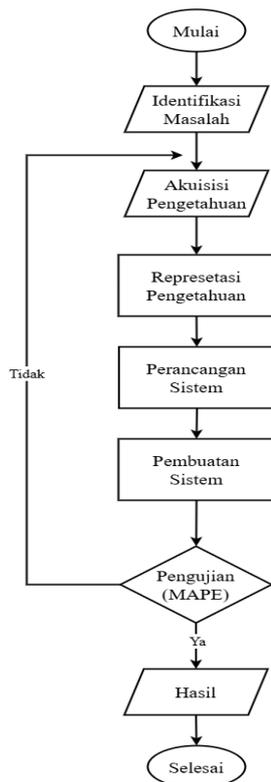
Tabel 1. Rentang Nilai MAPE

Range MAPE	Keterangan
< 10%	Model Sangat Baik
10-20%	Model Baik
20-50%	Model Layak
> 50%	Model Buruk

3. METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Berikut ini merupakan tahapan prosedur penelitian.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

3.1.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, didapatkan permasalahan sebagai berikut:

1. Proses seleksi beasiswa KIP Kuliah masih menggunakan *spreadsheet*, yang memiliki keterbatasan dalam hal penyaringan, agregasi, pengelompokan, dan integrasi data secara efisien.
2. Tidak ada sistem otomatis yang membantu tim seleksi mengelola data secara cepat dan terorganisir.
3. Proses manual sulit memastikan seleksi dilakukan secara adil dan tepat.

3.1.2 Akuisisi Pengetahuan

Tahap ini berisi data alternatif dan kriteria yang akan digunakan dalam pengambilan keputusan. Data alternatif yang digunakan yaitu data mahasiswa penerima KIP Kuliah di STIKOM Uyelindo Kupang. Adapun data kriteria dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Data Kriteria

No	Nama Kriteria	Bobot	Sifat Kriteria
1	Status Siswa	15%	Benefit
2	Pekerjaan Orangtua atau Wali	20%	Benefit

3	Jumlah Tanggungan Orangtua atau Wali	20%	Benefit
4	Prestasi Akademik	15%	Benefit
5	Orangtua atau Wali menerima bantuan pemerintah	30%	Benefit

3.1.3 Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan merupakan tahapan pemberian kode pada setiap kriteria dan alternatif. Pemberian kode pada kriteria dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Kode Kriteria

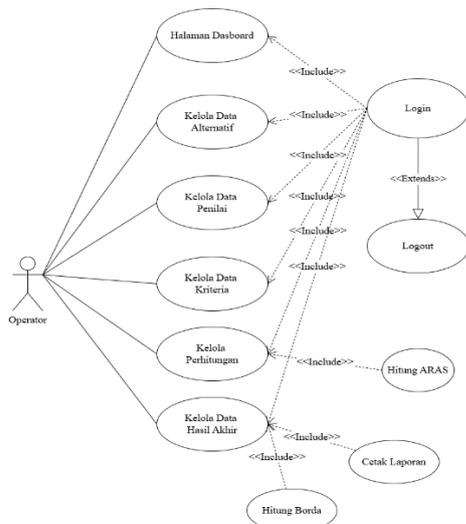
Kode	Nama Kriteria
C1	Status Siswa
C2	Pekerjaan Orangtua atau Wali
C3	Jumlah Tanggungan Orangtua atau Wali
C4	Prestasi Akademik
C5	Orangtua atau Wali menerima bantuan pemerintah

3.1.4 Perancangan Sistem

Tahapan ini menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) yang merupakan model perancangan sistem berorientasi objek. Perancangan sistem yang akan dibuat adalah dengan menggunakan *use case diagram*, *use case description*, *sequence diagram*, dan *class diagram*, serta perancangan antar muka. Berikut adalah jenis diagram yang digunakan [19].

1. Use Case Diagram

Menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dan sistem untuk memahami kebutuhan sistem secara keseluruhan.



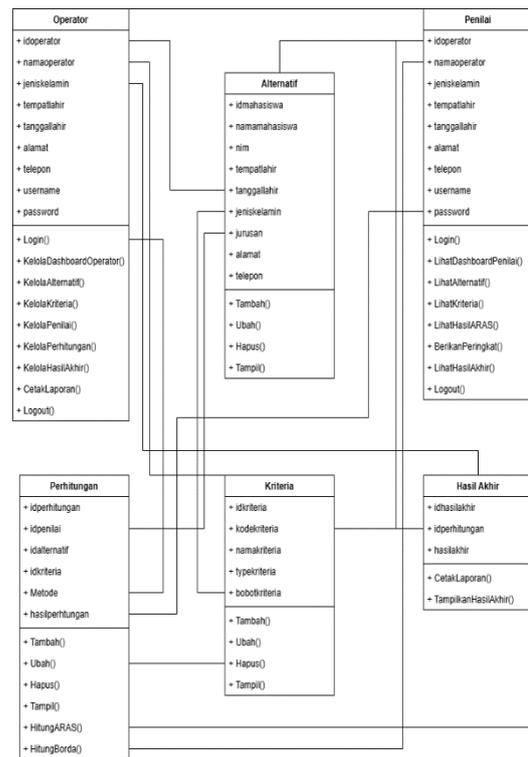
Gambar 2. Use Case Operator



Gambar 3. Use Case Penilai

2. Class Diagram

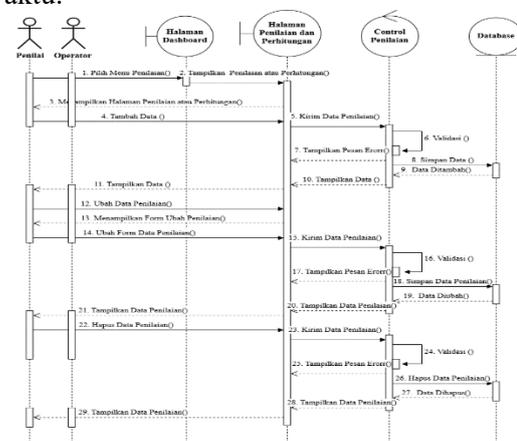
Menampilkan struktur sistem secara statis melalui kelas, atribut, metode, dan relasi antar kelas.



Gambar 4. Class Diagram

3. Sequence Diagram

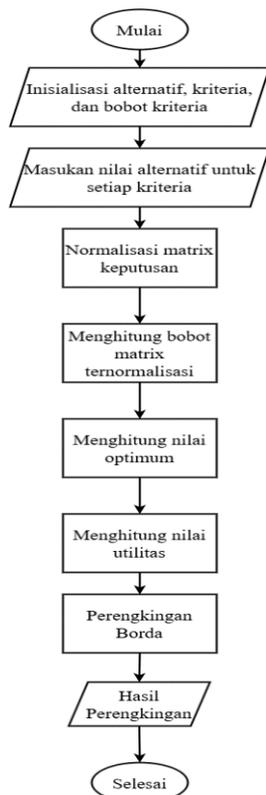
Memvisualisasikan urutan interaksi antar objek dalam suatu skenario berdasarkan urutan waktu.



Gambar 5. Sequence Diagram

3.1.5 Pembuatan Sistem

Tahap pembuatan sistem merupakan proses membangun sistem SPK berbasis web. Dalam tahap ini dilakukan pengkodean untuk memasukkan data kriteria dan alternatif, serta penghitungan skor menggunakan metode ARAS. Perhitungan ARAS menggunakan persamaan (1) sampai (7), kemudian hasilnya dirangking menggunakan metode *Borda Count*. Tahapan ini mencakup seluruh proses mulai dari input data hingga perengkingan akhir berdasarkan kedua metode tersebut.



Gambar 6. Flowchart ARAS dan Borda

3.1.6 Pengujian Sistem

Setelah sistem dibuat, tahap selanjutnya adalah pengujian untuk memastikan bahwa sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa hasil perhitungan sistem sesuai dengan perhitungan manual, menggunakan pengujian MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) pada persamaan (8).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Sistem

Implementasi merupakan suatu penerapan cara kerja yang dilakukan berdasarkan hasil perancangan dan analisa yang telah dibuat sebelumnya ke bahasa pemrograman.

4.1.1 Implementasi Metode ARAS dan Borda

1. Implementasi Metode ARAS

Implementasi metode ARAS dilakukan melalui beberapa langkah berikut.

a. Penilaian alternatif untuk semua kriteria

Pada tahan ini dilakukan proses penilaian mahasiswa atau alternatif berdasarkan setiap

kriteria. Nilai-nilai tersebut digunakan sebagai acuan dalam proses normalisasi, dan hasil penilaian alternatif dapat dilihat pada Tabel Penilaian Alternatif berikut.

Tabel 4. Penilaian Alternatif

Alternatif	Kriteria				
	Kode	C1	C2	C3	C4
A1	3	5	4	4	4
A2	1	4	5	4	5
A3	1	1	4	4	1
A4	1	4	3	4	4
A5	1	4	4	4	1
A6	1	4	5	4	4
A7	1	4	5	4	4
A8	1	4	5	3	5
A9	1	4	2	4	4
A10	1	4	4	4	4
A11	1	4	4	4	4
A12	1	4	3	4	4
A13	3	4	2	4	4
A14	1	4	3	4	4
A15	1	4	4	4	4
A16	1	4	4	4	4
A17	3	5	1	4	4

b. Membentuk tabel matrix keputusan

Pada tahap ini memindahkan data tabel penilaian alternatif menjadi matrix keputusan. Nilai A0 dihitung dengan memilih nilai maksimum untuk kriteria *benefit* dan nilai minimum untuk kriteria *cost*. Matriks keputusan tersebut disajikan pada Tabel Matriks Keputusan berikut.

Tabel 5. Matrix Keputusan

Alternatif	Kriteria				
	Kode	C1	C2	C3	C4
A0	3	5	5	4	5
A1	3	5	4	4	4
A2	1	4	5	4	5
A3	1	1	4	4	1
A4	1	4	3	4	4
A5	1	4	4	4	1
A6	1	4	5	4	4
A7	1	4	5	4	4
A8	1	4	5	3	5
A9	1	4	2	4	4
A10	1	4	4	4	4
A11	1	4	4	4	4

A12	1	4	3	4	4
A13	3	4	2	4	4
A14	1	4	3	4	4
A15	1	4	4	4	4

c. Normalisasi Matrix Keputusan

Untuk normalisasi matriks, jika kriteria bersifat *benefit*, maka dilakukan menggunakan Persamaan (2). Sedangkan jika kriteria bersifat *cost*, maka digunakan Persamaan (3). Dengan demikian, diperoleh hasil normalisasi sebagai berikut.

Tabel 6. Matrix Ternormalisasi

Kode	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A0	0,115 4	0,069 4	0,074 6	0,056 3	0,072 5
A1	0,115 4	0,069 4	0,059 7	0,056 3	0,058
A2	0,038 5	0,055 6	0,074 6	0,056 3	0,072 5
A3	0,038 5	0,013 9	0,059 7	0,056 3	0,014 5
A4	0,038 5	0,055 6	0,044 8	0,056 3	0,058
A5	0,038 5	0,055 6	0,059 7	0,056 3	0,014 5
A6	0,038 5	0,055 6	0,074 6	0,056 3	0,058
A7	0,038 5	0,055 6	0,074 6	0,056 3	0,058
A8	0,038 5	0,055 6	0,074 6	0,042 3	0,072 5
A9	0,038 5	0,055 6	0,029 9	0,056 3	0,058
A10	0,038 5	0,055 6	0,059 7	0,056 3	0,058
A11	0,038 5	0,055 6	0,059 7	0,056 3	0,058
A12	0,038 5	0,055 6	0,044 8	0,056 3	0,058
A13	0,115 4	0,055 6	0,029 9	0,056 3	0,058
A14	0,038 5	0,055 6	0,044 8	0,056 3	0,058
A15	0,038 5	0,055 6	0,059 7	0,056 3	0,058
A16	0,038 5	0,055 6	0,059 7	0,056 3	0,058
A17	0,115 4	0,069 4	0,014 9	0,056 3	0,058

d. Menentukan bobot matrix ternormalisasi

Untuk mengetahui normalisasi terbobot, maka selanjutnya bobot matriks dikalikan dengan nilai bobot kriteria seperti pada persamaan (5). Setelah bobot matriks dikalikan dengan bobot kriteria maka hasil perkalian tersebut dibentuk kembali dalam tabel matriks

yang dapat dilihat pada tabel matriks dibawah ini.

Tabel 7. Matrix Normalisasi Terbobot

Alternatif	Kriteria				
	Kode	C1	C2	C3	C4
Bobot	15%	20%	20%	15%	30%
A0	0,017 3	0,013 9	0,014 9	0,008 5	0,021 7
A1	0,017 3	0,013 9	0,011 9	0,008 5	0,017 4
A2	0,005 8	0,011 1	0,014 9	0,008 5	0,021 7
A3	0,005 8	0,002 8	0,011 9	0,008 5	0,004 3
A4	0,005 8	0,011 1	0,009 9	0,008 5	0,017 4
A5	0,005 8	0,011 1	0,011 9	0,008 5	0,004 3
A6	0,005 8	0,011 1	0,014 9	0,008 5	0,017 4
A7	0,005 8	0,011 1	0,014 9	0,008 5	0,017 4
A8	0,005 8	0,011 1	0,014 9	0,006 3	0,021 7
A9	0,005 8	0,011 1	0,006 9	0,008 5	0,017 4
A10	0,005 8	0,011 1	0,011 9	0,008 5	0,017 4
A11	0,005 8	0,011 1	0,011 9	0,008 5	0,017 4
A12	0,005 8	0,011 1	0,009 9	0,008 5	0,017 4
A13	0,017 3	0,011 1	0,006 9	0,008 5	0,017 4
A14	0,005 8	0,011 1	0,009 9	0,008 5	0,017 4
A15	0,005 8	0,011 1	0,011 9	0,008 5	0,017 4

e. Menentukan nilai fungsi optimum

Pada tahap ini, jumlahkan seluruh nilai kriteria dalam tabel untuk setiap alternatif seperti pada persamaan (6). Hasil perhitungan tersebut disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 8. Nilai Optimum

Alternatif	Optimum (Si)
A0	0,0763
A1	0,0690
A2	0,0620
A3	0,0333
A4	0,0517
A5	0,0416
A6	0,0576
A7	0,0576
A8	0,0599

A9	0,0487
A10	0,0547
A11	0,0547
A12	0,0517
A13	0,0602
A14	0,0517
A15	0,0547
A16	0,0547
A17	0,0600

f. Menghitung nilai utilitas

Nilai utilitas dihitung dengan membandingkan nilai optimum dari setiap alternatif dengan nilai optimum ideal (A0) pada persamaan 8 sehingga di dapatkan nilai utilitas setiap alternatif seperti berikut.

Tabel 9. Nilai Utilitas

Alternatif	Optimum (Si)	Utilitas (Ki)
A0	0,0763	
A1	0,069	0,9039
A2	0,062	0,8124
A3	0,0333	0,4362
A4	0,0517	0,6772
A5	0,0416	0,5454
A6	0,0576	0,7554
A7	0,0576	0,7554
A8	0,0599	0,7847
A9	0,0487	0,6381
A10	0,0547	0,7163
A11	0,0547	0,7163
A12	0,0517	0,6772
A13	0,0602	0,7893
A14	0,0517	0,6772
A15	0,0547	0,7163
A16	0,0547	0,7163
A17	0,06	0,7866

g. Menentukan peringkat ARAS

Hasil dari implementasi metode ARAS dapat dilihat pada tabel berikut ini, di mana alternatif dengan nilai utilitas tertinggi menempati peringkat 1 sebagai pilihan terbaik, diikuti oleh alternatif lainnya sesuai dengan nilai utilitas.

Tabel 10. Peringkat ARAS

Alternatif	Utilitas	Peringkat ARAS
A1	0,9039	1

A2	0,8124	2
A13	0,7893	3
A17	0,7866	4
A8	0,7847	5
A6	0,7554	6
A7	0,7554	7
A10	0,7163	8
A11	0,7163	9
A15	0,7163	10
A16	0,7163	11
A4	0,6772	12
A12	0,6772	13
A14	0,6772	14
A9	0,6381	15
A5	0,5454	16
A3	0,4362	17

2. Implementasi Metode Borda

Berdasarkan hasil dari implementasi metode ARAS, maka akan dilakukan perengkingan menggunakan Borda Count, seperti berikut:

a. Menentukan urutan peringkat

Untuk menentukan urutan peringkat sudah dilakukan berdasarkan nilai utilitas ARAS.

b. Memberikan Skor untuk setiap peringkat

Untuk menentukan skor peringkat pertama memiliki jumlah skor tertinggi sesuai dengan jumlah alternatif. Sehingga diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 11. Skor Borda

Alternatif	Utilitas	Peringkat ARAS	Skor Borda
A1	0,9039	1	17
A2	0,8124	2	16
A13	0,7893	3	15
A17	0,7866	4	14
A8	0,7847	5	13
A6	0,7554	6	12
A7	0,7554	7	11
A10	0,7163	8	10
A11	0,7163	9	9
A15	0,7163	10	8
A16	0,7163	11	7
A4	0,6772	12	6
A12	0,6772	13	5
A14	0,6772	14	4
A9	0,6381	15	3
A5	0,5454	16	2

A3	0,4362	17	1
----	--------	----	---

c. Menghitung Jumlah Nilai untuk setiap Alternatif

Dalam hal ini, hanya ada satu penilai sehingga skor langsung menjadi nilai akhir untuk masing-masing alternatif.

d. Menyusun Rekomendasi

Urutkan alternatif berdasarkan total nilai skor dari tertinggi ke terendah. Sehingga Alternatif terbaik adalah (A1) dengan skor tertinggi 17 dan alternatif terendah adalah (A3) dengan skor 1.

4.1.2 Tampilan Sistem

1. Halaman Login

Pada halaman ini, User diminta untuk memasukan *username* dan *password*. Sistem telah dilengkapi dengan validasi, di mana apabila *username* dan *password* yang dimasukkan tidak sesuai, maka sistem akan menampilkan keterangan bahwa login gagal. Namun apabila *username* dan *password* yang dimasukkan benar, maka sistem akan menampilkan halaman *Dashboard*.



Form Login

Username

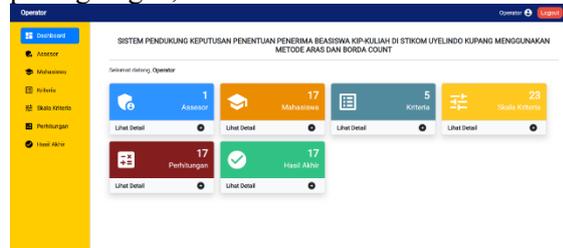
Password

Login

Gambar 7. Tampilan Halaman Login

2. Halaman Dashboard

Dashboard operator dan penilai berfungsi sebagai pusat kontrol dalam sistem SPK beasiswa KIP-Kuliah berbasis metode ARAS dan Borda Count. Keduanya menampilkan ringkasan data penting seperti jumlah penilai, mahasiswa, kriteria, skala kriteria, perhitungan, perengkingan, dan hasil akhir.



Gambar 8. Tampilan Dashboard Operator



Gambar 9. Tampilan Dashboard Penilai

3. Halaman Kriteria

Halaman ini menampilkan data kriteria penilaian yang dapat diakses oleh operator dan penilai, namun hanya dapat dimodifikasi oleh operator. Operator dapat menambah, mengubah, dan menghapus data kriteria melalui tombol aksi yang menampilkan form input atau edit. Setiap kriteria memiliki kode, nama, bobot, dan tipe, dengan total lima kriteria yang digunakan dalam penilaian.

No	Kode	Nama Kriteria	Tipe	Bobot	Aksi
1	C1	Status Siswa	Benefit	15%	[Edit] [Hapus]
2	C2	Pekerjaan Orangtua atau Wali	Benefit	20%	[Edit] [Hapus]
3	C3	Jumlah Tanggapan Orangtua atau Wali	Benefit	20%	[Edit] [Hapus]
4	C4	Prestasi Akademik	Benefit	15%	[Edit] [Hapus]
5	C5	Orangtua atau Wali menerima bantuan pemerintah	Benefit	30%	[Edit] [Hapus]

Gambar 10. Tampilan Halaman Kriteria

4. Halaman Penilaian dan Hasil Perhitungan

Halaman ini menampilkan data mahasiswa (alternatif) beserta nilai setiap kriteria dan hanya dapat diakses oleh operator. Terdapat 17 mahasiswa dengan nilai masing-masing. Tersedia tombol Beri Nilai untuk mengisi form penilaian, dan tombol Hitung untuk memproses perhitungan menggunakan metode ARAS, yang menghasilkan nilai akhir dan peringkat setiap mahasiswa.

No	Nama	C1	C2	C3	C4	C5	Aksi
1	Yuliana Belle Lembu Nggaka	5	5	4	4	4	[Beri Nilai]
2	Imputarti Ira Kena	1	4	5	4	5	[Beri Nilai]
3	Noviana Gracia Dering	1	1	4	4	1	[Beri Nilai]
4	Ferdinandus Fala	1	4	3	4	4	[Beri Nilai]
5	Phaniskus Semekus Dru	1	4	4	4	1	[Beri Nilai]
6	Silbus Marok	1	4	5	4	4	[Beri Nilai]
7	Dikantari Elisabta Saebeli	1	4	5	4	4	[Beri Nilai]
8	Yuliana Belle	1	4	5	3	5	[Beri Nilai]
9	Silvester Vianei Mado	1	4	2	4	4	[Beri Nilai]
10	Yulianetti Phanyshela Adu	1	4	4	4	4	[Beri Nilai]
11	Stefani Amelia Liliani Ga	1	4	4	4	4	[Beri Nilai]

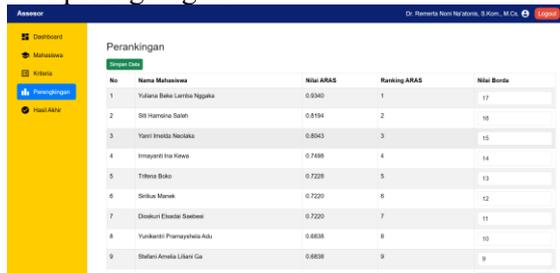
Gambar 11. Tampilan Halaman Penilaian

Kode Mahasiswa	Nama	Nilai Akhir	Ranking
A1	Yuliana Belle Lembu Nggaka	0.9339	1
A2	Imputarti Ira Kena	0.8124	2
A13	Vani Imelda Neolaka	0.7993	3
A17	Siti Hamma Saleh	0.7864	4
A8	Tiliana Buku	0.7847	5
A6	Silbus Marok	0.7554	6
A7	Dikantari Elisabta Saebeli	0.7554	7
A10	Yulianetti Phanyshela Adu	0.7163	8
A11	Stefani Amelia Liliani Ga	0.7163	9
A15	Maria Ingrida Dopi	0.7163	10
A16	Aggita Michela	0.7163	11
A4	Ferdinandus Fala	0.6772	12
A12	Yuliana Belle Ladogombi	0.6772	13
A18	Silvester Vianei Mado	0.6772	14
A9	Silvester Vianei Mado	0.6381	15

Gambar 12. Tampilan Halaman Hasil Perhitungan

5. Halaman Perengkingan

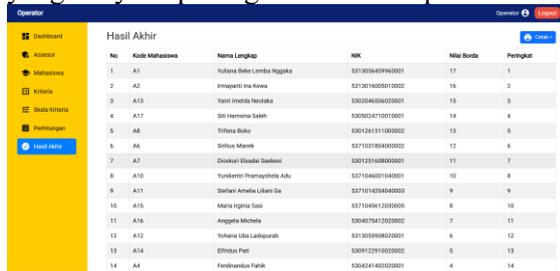
Halaman ini menampilkan data mahasiswa beserta hasil perhitungan dan peringkat ARAS yang digunakan sebagai dasar pemberian skor Borda. Hanya penilai yang dapat mengakses halaman ini. Disediakan form untuk memberikan skor Borda berdasarkan hasil ARAS serta tombol simpan untuk menyimpan data perengkingan.



Gambar 13. Tampilan Halaman Perengkingan

6. Halaman Hasil Akhir

Halaman ini menampilkan data hasil akhir perhitungan dan peringkat mahasiswa, yang dapat diakses oleh operator dan penilai. Tersedia tombol cetak laporan (PDF dan Excel) yang hanya dapat digunakan oleh operator.



Gambar 14. Tampilan Halaman Hasil Akhir

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan kesesuaian dan kelayakan sistem menggunakan metode MAPE (Mean Absolute Percent Error), yang menghitung rata-rata kesalahan dalam persentase antara hasil manual dan output sistem. Semakin rendah nilai MAPE, semakin baik kinerja sistem. Rumus untuk menghitung MAPE dituangkan dalam persamaan (9). Hasil pengujian MAPE disajikan pada tabel berikut.

Tabel 12. Hasil Pengujian Sistem

Kode	At	Ft	Precentage erorr
A1	1	1	0%
A2	1	1	0%
A13	1	1	0%

A17	1	1	0%
A8	1	1	0%
A6	1	1	0%
A7	1	1	0%
A10	1	1	0%
A11	1	1	0%
A15	1	1	0%
A16	1	1	0%
A4	1	0	100%
A12	1	0	100%
A14	1	0	100%
A9	1	1	0%
A5	1	1	0%
A3	1	1	0%
Rata-rata			17,65%

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Sistem Pendukung Keputusan berbasis web untuk penentuan penerima Beasiswa KIP Kuliah di STIKOM Uyelindo Kupang dengan menggunakan metode ARAS dan Borda Count telah berhasil dibuat. Sistem ini mampu menghasilkan perhitungan yang sesuai dengan metode manual, merekomendasikan penerima beasiswa secara objektif, akurat dan adil serta mempercepat dan proses seleksi. Hasil perhitungan menggunakan metode ARAS dan perankingan dengan Borda Count menunjukkan bahwa alternatif terbaik memperoleh skor tertinggi yaitu 17, dan skor terendah adalah 1. Pengujian sistem menggunakan metode Mean Absolute Percentage Error (MAPE) menghasilkan nilai error sebesar 17,65%, yang termasuk dalam kategori model yang baik. Namun, sistem ini masih dijalankan secara lokal melalui localhost dan hanya mendukung dua jenis pengguna, yaitu operator dan penilai, tanpa akses bagi peserta untuk melihat hasil seleksi. Selain itu, data pengujian masih terbatas pada 17 peserta.

6. DAFTAR PUSTAKA

[1] H. Nopriandi and Aprizal, "IMPLEMENTASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI CALON PENERIMA BEASISWA KARTU INDONESIA PINTAR KULIAH (KIP-K) DI UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI," *Jurnal Sistem*

- Informasi*, vol. 6, no. 1, pp. 123–135, 2024, Accessed: Jan. 21, 2025. [Online]. Available: <https://journal.unilak.ac.id/index.php/zn/article/view/18271>
- [2] A. R. Pratama and A. Yuliana, “PENERAPAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN BAN SEPEDA MOTOR DENGAN METODE MULTI ATRIBUT UTILITY THEORY,” *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3S1, Oct. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3S1.5260.
- [3] I. G. I. Sudipa *et al.*, *Sistem Pendukung Keputusan*. Sumatra Utara: PT. Mifandi Mandiri Digital, 2023. Accessed: Jan. 31, 2025. [Online]. Available: <http://repo.handayani.ac.id/178/1/Sistem%20Pendukung%20Keputusan%20Full.pdf>
- [4] J. Hutahaean, F. Nugroho, D. A. Kraugusteeliana, and Q. Aini, *Sistem Pendukung Keputusan*. Jakarta: Yayasan Kita Menulis, 2023. Accessed: Jan. 31, 2025. [Online]. Available: <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/74552/1/FullBook%20Sistem%20Pendukung%20Keputusan.pdf>
- [5] S. H. Hadad, “Penerapan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS) Dalam Pemilihan Guru Terbaik,” *CHAIN: Journal of Computer Technology, Computer Engineering*, vol. 1, no. 4, pp. 170–178, 2023, Accessed: Jan. 21, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.techcartpress.com/index.php/chain/article/view/70>
- [6] R. M. Putra, D. Satria, and M. Azmi, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN BERKELOMPOK DENGAN MENERAPKAN METODE AHP, ARAS DAN BORDA UNTUK PEMILIHAN PONDOK PESANTREN TINGKAT MADRASAH ALIYAH DI KOTA PADANG,” *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 9, no. 1, pp. 19–26, Mar. 2023, Accessed: Jan. 21, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.methodist.ac.id/index.php/methodika/article/view/1574>
- [7] K. P. Handayani, “Penerapan Metode Borda Dalam Pemilihan Tim Relawan Badan Penanggulangan Bencana Daerah Terbaik di Kota Medan,” *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 1, no. 4, pp. 269–275, 2020, Accessed: Jan. 21, 2025. [Online]. Available: <http://ejournal.seminar-id.com/index.php/josyc/article/view/183>
- [8] T. J. Tambunan, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemenang Lomba Masak Serba Ikan Tingkat Provinsi Dengan Menerapkan Metode Borda,” *KLIK (Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer)*, vol. 1, no. 5, pp. 204–209, 2021, [Online]. Available: <https://djournals.com/klik>
- [9] D. Sari, “Seleksi Pemakalah Terbaik Dalam Acara Seminar Nasional Pada Universitas Budi Darma Medan Dengan Sistem Pendukung Keputusan Menerapkan Metode Aras Dan Borda,” *Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 2, no. 5, pp. 163–171, Apr. 2022, [Online]. Available: <https://djournals.com/klik>
- [10] M. Syahrizal and S. Aripin, “Penerapan Metode ROC Dan Metode WASPAS Untuk Menentukan Penerima Beasiswa KIP Kuliah,” *Journal of Computer System and Informatics*, vol. 4, no. 1, pp. 260–268, Jan. 2023, doi: 10.47065/josyc.v4i1.1996.
- [11] R. Satrio, “IMPLEMENTASI METODE ADDITIVE RATIO ASSESSMENT (ARAS) UNTUK SELEKSI PENERIMAAN BEASISWA PADA SMA NEGERI 4 BENGKULU TENGAH,” Universitas Dehasen Bengkulu, Bengkulu, 2023. Accessed: Jan. 08, 2025. [Online]. Available: <http://repository.unived.ac.id/1096/1/REDI%20SATRIO.pdf>
- [12] Pusat Layanan Pembiayaan Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, and Teknologi Republik Indonesia, “PEDOMAN PENDAFTARAN KIP KULIAH MERDEKA,” 2024. Accessed: Nov. 02, 2024. [Online]. Available: https://kip-kuliah.kemdikbud.go.id/uploads/20240207-Pedoman-Pendaftaran-KIP-Kuliah-2024_dfb2c1.pdf
- [13] A. Y. Labolo, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENILAIAN KINERJA DOSEN DENGAN MENGGUNAKAN METODE ADDITIVE RATIO ASSESSMENT (ARAS),” *JURNAL SISTEM INFORMASI DAN TEKNIK KOMPUTER*, vol. 5, no. 1, pp. 31–35, 2020, Accessed: Jan. 21, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.caturasaki.ac.id/index.php/simtek/article/view/69>
- [14] R. Supardi and A. S. Sono, “Penerapan Metode Weighted Product (WP) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Pada PT. Agrotehasen Bengkulu,” *Jurnal Media Infotama*, vol. 19, no. 1, pp. 141–147, 2023, Accessed: Jan. 21, 2025. [Online]. Available: <https://doi.org/10.37676/jmi.v19i1.3505>
- [15] N. C. Resti and N. F. Ilmiyah, “PENERAPAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) DAN METODE BORDA COUNT DALAM OPTIMALISASI PEMILIHAN KANDIDAT TERBAIK PENERIMA BEASISWA,” *Jurnal Riset dan Aplikasi Matematika*, vol. 06, no. 2, pp. 179–192, 2022, Accessed: Jan. 21, 2025. [Online]. Available:

<https://journal.unesa.ac.id/index.php/jram/article/view/19146>

- [16] S. Z. N. Al Hasani, Q. N. Salsabela, and E. Z. P. Sari, "Implementasi Metode TOPSIS dan Borda Count dalam Penentuan RTLH (Rumah Tidak Layak Huni) (Studi Kasus: Kampung Ingggris Pare, Kediri)," *Jurnal Matematika Integratif*, vol. 20, no. 1, pp. 35–46, Jun. 2024, Accessed: Jan. 21, 2025. [Online]. Available: <https://doi.org/10.24198/jmi.v20.n1.52227.35-46>.
- [17] Hendrik and W. J. Kurniawan, "PERBANDINGAN METODE SES DAN SMA DALAM PERAMALAN DATA COVID," *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi*, vol. 3, no. 3, pp. 102–109, 2021, Accessed: Feb. 02, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.pelitaIndonesia.ac.id/ojs32/index.php/jmapteksi/article/view/3344>
- [18] I. Saputra, S. P. A. Alkadri, and R. W. S. Insani, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penerima Beasiswa Universitas Muhammadiyah Pontianak Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani," *Digital Intelligence*, vol. 2, no. 1, pp. 25–38, May 2021, doi: 10.29406/diligent.v2i1.2903.
- [19] A. H. Nugroho and T. Rohimi, "Perancangan Aplikasi Sistem Pengolahan Data Penduduk Dikelurahan Desa Kaduronyok Kecamatan Cisata, Kabupaten Pandeglang Berbasis Web," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 8, no. 1, pp. 1–15, Apr. 2020, Accessed: Jan. 12, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.unis.ac.id/index.php/jutis/article/view/698/538>