

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI KIP KULIAH BERBASIS MOBILE DENGAN AHP-SAW

M. Dimas Ubaidilah¹⁾, Rina Firliana²⁾, Aidina Ristyawan³⁾

^{1,2,3)} Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

Email: mdimasubaidilah29@gmail.com¹⁾

Dikirim: 13 Mei 2026; Disetujui: 16 Juni 2026; Dipublikasikan: 31 Juli 2026

ABSTRAK

Program Kartu Indonesia Pintar (KIP) Kuliah memerlukan proses seleksi yang objektif karena melibatkan berbagai kriteria penilaian. Namun, proses seleksi yang masih dilakukan secara manual berpotensi menimbulkan subjektivitas dalam pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) seleksi KIP Kuliah berbasis mobile menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Simple Additive Weighting (SAW)*. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria, sedangkan SAW digunakan untuk menghitung nilai preferensi dan perangkingan alternatif. Sistem dikembangkan menggunakan *Flutter* dan *Firebase* untuk mendukung pengelolaan data secara *real-time*. Pengujian dilakukan menggunakan 10 data simulasi yang disusun berdasarkan kriteria seleksi KIP Kuliah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kriteria kondisi sosial ekonomi memiliki bobot tertinggi sebesar 0,33 dan alternatif A8 memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 0,973501. Hasil *Blackbox Testing* menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang ditetapkan. Penelitian ini menghasilkan SPK berbasis mobile yang mampu mendukung proses seleksi KIP Kuliah secara lebih objektif, sistematis, dan efisien dibandingkan proses manual.

Kata Kunci : Sistem Pendukung Keputusan, AHP, SAW, KIP Kuliah, Kelayakan Mahasiswa.

ABSTRACT

The Indonesia Smart Card for Higher Education (KIP Kuliah) program requires an objective selection process due to the involvement of multiple assessment criteria. However, manual selection processes may lead to subjectivity in decision-making. This study aims to develop a mobile-based Decision Support System (DSS) for KIP Kuliah recipient selection using the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Simple Additive Weighting (SAW) methods. AHP was applied to determine the weight of each criterion, while SAW was used to calculate preference values and rank alternatives. The system was developed using Flutter and Firebase to support real-time data management. System testing was conducted using 10 simulated alternatives constructed based on KIP Kuliah selection criteria. The results showed that the socio-economic condition criterion obtained the highest weight of 0.33, while alternative A8 achieved the highest preference value of 0.973501 and was recommended as the best alternative. Black-box testing indicated that all system functions operated according to the specified requirements. Therefore, the developed mobile-based DSS can support the KIP Kuliah selection process in a more objective, systematic, and efficient manner compared to manual assessment.

Keywords : Decision Support System, AHP, SAW, KIP Kuliah, Student Eligibility.

1. PENDAHULUAN

Program bantuan pendidikan Kartu Indonesia Pintar (KIP) Kuliah merupakan salah satu upaya pemerintah dalam meningkatkan akses pendidikan tinggi bagi mahasiswa dari keluarga kurang mampu secara ekonomi [1]. Program ini bertujuan mendukung pemerataan pendidikan serta mengurangi angka putus kuliah akibat keterbatasan biaya pendidikan. Oleh karena itu, proses penyaluran bantuan harus dilakukan secara tepat sasaran agar manfaat program dapat diterima oleh mahasiswa yang benar-benar membutuhkan [2].

Dalam pelaksanaannya, proses seleksi penerima KIP Kuliah menuntut adanya ketepatan, keadilan, dan objektivitas dalam pengambilan keputusan [3]. Setiap calon penerima dievaluasi berdasarkan berbagai kriteria, seperti kondisi sosial ekonomi, prestasi akademik, penghasilan orang tua, kondisi tempat tinggal, dan faktor pendukung lainnya. Banyaknya kriteria yang harus dipertimbangkan menyebabkan proses seleksi menjadi kompleks dan berpotensi menghasilkan keputusan yang kurang optimal apabila dilakukan tanpa metode yang terstruktur.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pengelola program KIP Kuliah di UN PGRI Kediri, proses penilaian penerima bantuan masih dilakukan secara manual dengan menjumlahkan nilai dari setiap kriteria tanpa pembobotan yang jelas. Seluruh kriteria dianggap memiliki tingkat kepentingan yang sama sehingga berpotensi menimbulkan subjektivitas dalam pengambilan keputusan. Kondisi tersebut dapat menyebabkan hasil penilaian kurang mencerminkan kondisi nyata mahasiswa dan berpotensi menimbulkan ketidaktepatan dalam penentuan penerima bantuan.

Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang mampu membantu proses seleksi secara objektif, sistematis, dan terukur. SPK merupakan sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan memanfaatkan data dan model tertentu [4]. Dalam konteks seleksi penerima bantuan pendidikan, SPK dapat membantu proses penilaian dengan mempertimbangkan banyak kriteria secara lebih efisien dan konsisten [5].

Beberapa penelitian terdahulu telah menerapkan metode *Simple Additive Weighting (SAW)* dalam proses seleksi penerima bantuan pendidikan dan menunjukkan bahwa metode tersebut mampu meningkatkan objektivitas serta mempercepat proses pengambilan keputusan dibandingkan metode manual [6]. Metode SAW digunakan untuk melakukan perbandingan alternatif berdasarkan nilai preferensi dari setiap kriteria [7]. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih menggunakan bobot kriteria yang ditentukan secara langsung oleh pengambil keputusan tanpa mekanisme pembobotan yang terukur, sehingga berpotensi menimbulkan subjektivitas dan inkonsistensi dalam proses penilaian [8].

Penelitian lain menunjukkan bahwa metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* mampu digunakan untuk menentukan bobot prioritas kriteria melalui proses perbandingan berpasangan [9]. Metode ini mampu menghasilkan bobot yang lebih terukur dan konsisten karena dilengkapi dengan pengujian *Consistency Ratio (CR)* [10]. Meskipun demikian, penggunaan AHP secara tunggal belum mampu menghasilkan perbandingan alternatif secara komprehensif karena fokus utamanya terletak pada pembobotan kriteria.

Beberapa penelitian juga telah mengombinasikan metode AHP dan SAW untuk mendukung proses pengambilan keputusan pada berbagai bidang, seperti seleksi bantuan sosial, beasiswa, dan pemilihan peserta kegiatan akademik [11][12]. Meskipun mampu menghasilkan keputusan yang lebih objektif, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada implementasi metode perhitungan dan belum mengintegrasikan proses seleksi ke dalam sistem berbasis mobile yang mendukung pengelolaan data secara real-time. Selain itu, penerapan kombinasi AHP-SAW pada seleksi penerima KIP Kuliah di lingkungan perguruan tinggi masih relatif terbatas.

Berdasarkan kajian penelitian terdahulu, masih ditemukan keterbatasan berupa belum tersedianya sistem pendukung keputusan seleksi KIP Kuliah berbasis mobile yang mengintegrasikan pembobotan kriteria menggunakan metode AHP dan perbandingan alternatif menggunakan metode SAW dalam satu platform. Oleh karena itu, penelitian ini

mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan Seleksi KIP Kuliah Berbasis Mobile dengan AHP-SAW menggunakan *Flutter* dan *Firestore*. *Flutter* dipilih karena mampu menghasilkan aplikasi mobile lintas platform dengan antarmuka yang responsif, sedangkan *Firestore* digunakan untuk mendukung autentikasi pengguna dan pengelolaan data secara *real-time* [13][14].

Berbeda dengan penelitian terdahulu yang umumnya hanya berfokus pada model perhitungan, penelitian ini mengintegrasikan proses pengelolaan data, pembobotan kriteria, perhitungan perbandingan, dan penyajian hasil seleksi ke dalam satu aplikasi mobile yang dapat digunakan secara langsung oleh pengelola program KIP Kuliah. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghasilkan model pengambilan keputusan, tetapi juga menyediakan sistem yang mendukung proses seleksi secara lebih efektif, terstruktur, dan transparan.

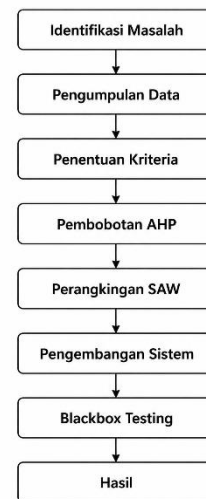
Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan Seleksi KIP Kuliah berbasis mobile menggunakan metode AHP-SAW untuk menghasilkan rekomendasi penerima bantuan yang lebih objektif, akurat, dan terukur. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu pihak universitas dalam meningkatkan kualitas proses seleksi penerima bantuan pendidikan sehingga proses pengambilan keputusan menjadi lebih transparan, efektif, dan dapat dipertanggungjawabkan.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* yang bertujuan menghasilkan produk berupa sistem pendukung keputusan untuk menentukan kelayakan penerima bantuan Kartu Indonesia Pintar (KIP) Kuliah secara objektif dan terkomputerisasi. Metode R&D dipilih karena penelitian tidak hanya melakukan analisis terhadap permasalahan, tetapi juga mencakup proses perancangan, pembangunan, pengujian, dan evaluasi sistem [15]. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah kuantitatif karena data yang diolah berupa nilai numerik yang diproses menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Simple Additive Weighting (SAW)*. Pengembangan sistem dilakukan

menggunakan model *Waterfall* yang terdiri dari tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.

Penelitian dilaksanakan di Universitas Nusantara PGRI Kediri pada bagian pengelolaan program KIP Kuliah Kampus 1. Penelitian dilaksanakan mulai Oktober 2025 hingga April 2026. Tahapan penelitian yang dilakukan dalam pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Seleksi KIP Kuliah ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Gambar 1 menunjukkan tahapan penelitian yang dilakukan dalam pengembangan sistem pendukung keputusan seleksi penerima KIP Kuliah. Penelitian diawali dengan identifikasi masalah untuk mengetahui kendala yang terjadi pada proses seleksi penerima bantuan. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data melalui wawancara, observasi, studi literatur, dan dokumentasi. Data yang diperoleh digunakan untuk menentukan kriteria dan subkriteria penilaian yang akan digunakan dalam proses seleksi.

Tahap berikutnya adalah pembobotan kriteria menggunakan metode AHP untuk menentukan tingkat kepentingan masing-masing kriteria. Bobot yang diperoleh kemudian digunakan pada metode SAW untuk melakukan normalisasi dan perbandingan alternatif. Setelah proses perhitungan selesai, sistem dikembangkan menggunakan *Flutter* dan *Firestore*. Tahap akhir dilakukan pengujian menggunakan *Blackbox Testing* untuk

memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan dan menghasilkan rekomendasi penerima KIP Kuliah yang objektif dan terukur.

Data penelitian terdiri dari data kriteria penilaian dan data alternatif yang digunakan dalam proses seleksi penerima KIP Kuliah. Pengujian sistem dilakukan menggunakan 10 data simulasi yang disusun berdasarkan karakteristik dan kriteria seleksi KIP Kuliah yang berlaku di Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Tabel 1. Kriteria Penilaian

Kode	Kriteria	Tipe
C1	Kondisi Sosial Ekonomi	<i>Benefit</i>
C2	Prestasi	<i>Benefit</i>
C3	Sertifikat Organisasi	<i>Benefit</i>
C4	Penghasilan Orang Tua	<i>Cost</i>
C5	Kondisi Rumah	<i>Cost</i>
C6	Listrik PLN	<i>Cost</i>
C7	Sikap & Perilaku	<i>Benefit</i>
C8	Poin Tambahan	<i>Benefit</i>

Tabel 1 menunjukkan kriteria yang digunakan dalam proses seleksi penerima KIP Kuliah. Kriteria benefit merupakan kriteria yang nilainya semakin besar semakin baik, sedangkan kriteria cost merupakan kriteria yang nilainya semakin kecil semakin baik.

Tabel 2. Subkriteria dan Bobot Penilaian Penerima KIP Kuliah

Kriteria	Sub-kriteria	
	Bobot	Keterangan
Kondisi Sosial Ekonomi	4	KIP
	3	PKH/KKS
	2	DTKS/PPKE
	1	SKTM Tanda Tangan Camat
Prestasi	4	Juara Nasional
	3	Juara Regional
	2	Peserta
Sertifikat Organisasi	3	Ketua/Wakil
	2	Pengurus Harian
	1	Anggota
Penghasilan Orang Tua	2	Penghasilan $\leq$ 750.000 per kepala
	1	Penghasilan $>$ 750.000 per kepala
Kondisi Rumah	4	Numpang & Tidak Layak
	3	Numpang

Kriteria	Sub-kriteria	
	Bobot	Keterangan
Listrik PLN	2	Layak Tidak Keramik
	1	Layak & Keramik
	4	450 VA
	3	900 VA
	2	1300 VA
	1	$>$ 1300 VA
Sikap & Perilaku	4	Sangat Baik
	3	Baik
	1	Kurang Baik
Poin Tambahan	Variabel	Akumulasi poin kelengkapan dan indikator pendukung yang diverifikasi oleh validator

Tabel 2 menunjukkan subkriteria dan bobot penilaian yang digunakan untuk mengonversi kondisi setiap alternatif menjadi nilai numerik. Nilai tersebut digunakan sebagai data masukan dalam proses pembobotan menggunakan metode AHP dan proses perangkingan menggunakan metode SAW. Kriteria poin tambahan (C8) merupakan nilai akumulatif yang diberikan berdasarkan kelengkapan dokumen dan indikator pendukung yang diverifikasi oleh validator. Semakin banyak indikator yang terpenuhi, semakin besar nilai poin tambahan yang diperoleh alternatif.

Data simulasi digunakan untuk memvalidasi proses perhitungan metode AHP-SAW dan fungsionalitas sistem tanpa menggunakan data pribadi mahasiswa.

Tabel 3. Data Alternatif Simulasi

A	Kriteria							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	4	3	3	2	2	2	4	3
A2	3	4	3	2	1	2	1	7
A3	4	4	1	2	2	3	3	5
A4	4	2	1	2	2	3	4	8
A5	2	2	1	1	1	3	4	2
A6	4	3	2	1	1	2	3	6
A7	3	2	2	2	2	2	4	4
A8	4	4	3	1	1	3	4	7

A	Kriteria							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A9	2	3	2	2	2	3	2	5
A10	3	3	1	1	1	2	3	7

Data simulasi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 10 alternatif dengan nilai masing-masing kriteria sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi, studi literatur, dan dokumentasi. Wawancara dilakukan dengan pengelola KIP Kuliah untuk memperoleh informasi mengenai proses seleksi, kriteria penilaian, dan kebutuhan sistem. Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses seleksi penerima bantuan yang sedang berjalan. Studi literatur dilakukan dengan mengkaji jurnal, buku, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem pendukung keputusan, metode AHP, metode SAW, dan program KIP Kuliah. Dokumentasi digunakan untuk memperoleh data pendukung berupa data mahasiswa dan dokumen seleksi penerima bantuan.

Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot prioritas setiap kriteria melalui perbandingan berpasangan [9]. Proses pembobotan dilakukan dengan menyusun matriks perbandingan antar kriteria, melakukan normalisasi matriks, dan menghitung bobot prioritas setiap kriteria [16].

Tabel 4. Skala Penilaian Perbandingan Kriteria AHP

Bobot	Keterangan
1	Tidak Terlalu Prioritas
2	Prioritas
3	Cukup Prioritas
4	Sangat Prioritas

Penentuan tingkat kepentingan antar kriteria dilakukan berdasarkan hasil wawancara dengan pengelola program KIP Kuliah. Skala penilaian menggunakan rentang nilai 1–4 yang disesuaikan dengan kebutuhan penelitian untuk merepresentasikan tingkat prioritas masing-masing kriteria. Nilai hasil wawancara kemudian digunakan sebagai dasar dalam

penyusunan matriks perbandingan berpasangan pada metode AHP.

Tabel 5. Matriks Perbandingan Berpasangan

C	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	1	4	4	4	4	4	4	4
C2	1/4	1	3	3	3	3	3	3
C3	1/4	1/3	1	2	2	2	2	2
C4	1/4	1/3	1/2	1	3	3	3	3
C5	1/4	1/3	1/2	1/3	1	3	3	3
C6	1/4	1/3	1/2	1/3	1/3	1	2	2
C7	1/4	1/3	1/2	1/3	1/3	1/2	1	2
C8	1/4	1/3	1/2	1/3	1/3	1/2	1/2	1

Tabel 5 menunjukkan matriks perbandingan berpasangan yang digunakan dalam metode AHP untuk menentukan tingkat kepentingan relatif antar kriteria. Nilai pada matriks diperoleh berdasarkan hasil wawancara dengan pengelola program KIP Kuliah menggunakan skala penilaian yang telah ditetapkan pada Tabel 4. Semakin besar nilai perbandingan yang diberikan, semakin tinggi tingkat kepentingan suatu kriteria dibandingkan kriteria lainnya.

Pengujian konsistensi dilakukan menggunakan *Consistency Index (CI)* dan *Consistency Ratio (CR)* untuk memastikan hasil pembobotan konsisten dan dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan.

$$CI = \frac{\alpha_{max} - n}{n - 1} \quad (1)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

Keterangan:

λ_{max} = nilai eigen maksimum

n = jumlah kriteria

CI = Consistency Index

CR = Consistency Ratio

RI = Random Index

Hasil perhitungan menghasilkan nilai *Consistency Index (CI)* sebesar **0,11** dan *Consistency Ratio (CR)* sebesar **0,081**. Karena nilai $CR \leq 0,1$ maka matriks perbandingan dinyatakan konsisten dan dapat digunakan pada tahap perhitungan berikutnya.

Selanjutnya, metode SAW digunakan untuk melakukan normalisasi nilai alternatif dan menghitung nilai preferensi berdasarkan bobot

kriteria yang diperoleh dari metode AHP [17]. Proses ini digunakan untuk menentukan perangkingan alternatif calon penerima bantuan.

Untuk kriteria *benefit*, proses normalisasi dilakukan menggunakan persamaan:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max(x_i)} \quad (3)$$

Sedangkan untuk kriteria *cost* digunakan persamaan:

$$r_{ij} = \frac{\min(x_i)}{x_{ij}} \quad (4)$$

Keterangan:

x_{ij} = nilai alternatif ke-i pada kriteria ke-j

$\max(x_j)$ = nilai maksimum pada kriteria ke-j

$\min(x_j)$ = nilai minimum pada kriteria ke-j

Sebagai contoh, pada kriteria C1 diperoleh nilai maksimum sebesar 4. Nilai alternatif A1 pada kriteria tersebut adalah 4 sehingga hasil normalisasinya diperoleh sebesar:

$$R_{11} = \frac{4}{4} = 1 \quad (5)$$

Nilai preferensi setiap alternatif dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$V_j = \sum (w_i \times r_{ij}) \quad (6)$$

Keterangan:

w_i = bobot kriteria (hasil AHP)

r_{ij} = nilai normalisasi

V_j = nilai preferensi alternatif ke-j

Nilai preferensi setiap alternatif diperoleh dari hasil penjumlahan nilai normalisasi yang telah dikalikan dengan bobot kriteria hasil metode AHP. Alternatif dengan nilai preferensi tertinggi direkomendasikan sebagai penerima KIP Kuliah.

Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Dart* dengan framework *Flutter* sebagai frontend aplikasi mobile dan *Firebase* sebagai backend untuk autentikasi serta pengelolaan basis data secara real-time [18]. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Blackbox Testing* untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Perangkat yang digunakan dalam pengembangan sistem meliputi laptop atau komputer sebagai media pengembangan dan smartphone Android sebagai media pengujian aplikasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pengelolaan Data (AHP dan SAW)

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data menggunakan metode AHP untuk menentukan bobot kriteria dan metode SAW untuk melakukan perangkingan alternatif. Kriteria yang digunakan terdiri dari delapan kriteria (C1–C8), sedangkan alternatif merupakan data mahasiswa yang akan diseleksi sebagai calon penerima KIP Kuliah.

3.2. Pembobotan Kriteria dengan AHP

Pembobotan kriteria dilakukan menggunakan metode AHP melalui perbandingan berpasangan. Hasil perbandingan tersebut kemudian dinormalisasi untuk memperoleh bobot prioritas masing-masing kriteria.

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh bobot kriteria sebagai berikut:

Tabel 6. Bobot Kriteria Akhir

Kriteria Utama	Tipe	Bobot
Kondisi Sosial Ekonomi	<i>Benefit</i>	0,33
Prestasi	<i>Benefit</i>	0,19
Sertifikat Organisasi	<i>Benefit</i>	0,11
Penghasilan Orang Tua	<i>Cost</i>	0,12
Kondisi Rumah	<i>Cost</i>	0,10
Listrik PLN	<i>Cost</i>	0,06
Sikap & Perilaku	<i>Benefit</i>	0,05
Poin Tambahan	<i>Benefit</i>	0,04

Berdasarkan hasil perhitungan AHP pada tabel 6, kriteria Kondisi Sosial Ekonomi memperoleh bobot tertinggi sebesar 0,33, sedangkan Poin Tambahan memperoleh bobot terendah sebesar 0,04. Bobot tersebut selanjutnya digunakan dalam proses perhitungan metode SAW.

3.3. Perhitungan Nilai Preferensi dengan SAW

Setelah diperoleh bobot kriteria, tahap berikutnya adalah melakukan normalisasi nilai alternatif dan menghitung nilai preferensi menggunakan metode SAW. Proses ini menghasilkan nilai akhir yang digunakan untuk menentukan peringkat setiap alternatif.

Hasil perhitungan nilai preferensi adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Perankingan Alternatif

Alternatif	Nilai Preferensi	Rank
A1	0,816954	3
A2	0,812432	4
A3	0,766686	6
A4	0,703165	7
A5	0,617417	9
A6	0,892889	2
A7	0,657823	8
A8	0,973501	1
A9	0,580733	10
A10	0,780231	5

Berdasarkan hasil perankingan pada Tabel 7, alternatif A8 memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 0,973501 dan menempati peringkat pertama, sedangkan alternatif A9 memperoleh nilai preferensi terendah sebesar 0,580733.

3.4. Pemodelan Sistem

3.4.1 Use Case Diagram



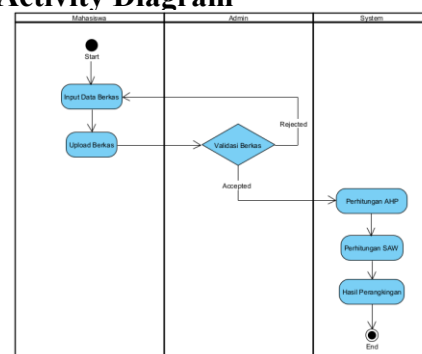
Gambar 2. Use Case Diagram

Gambar 2 menunjukkan *use case diagram* yang menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem. Pada sistem ini terdapat dua aktor utama, yaitu admin dan mahasiswa.

Mahasiswa berperan dalam proses pengajuan bantuan, seperti melakukan registrasi, login, menghubungkan akun KIP Kuliah, mengunggah berkas, serta melihat hasil seleksi. Sementara itu, admin memiliki hak akses penuh dalam pengelolaan sistem, meliputi pengelolaan data pengguna, kriteria dan subkriteria, matriks AHP, verifikasi berkas, hingga melihat dan mengelola hasil seleksi.

Diagram ini menunjukkan bahwa sistem dirancang untuk mendukung proses seleksi secara terstruktur, mulai dari input data oleh mahasiswa hingga pengolahan dan pengambilan keputusan oleh sistem yang dikelola admin.

3.4.2 Activity Diagram



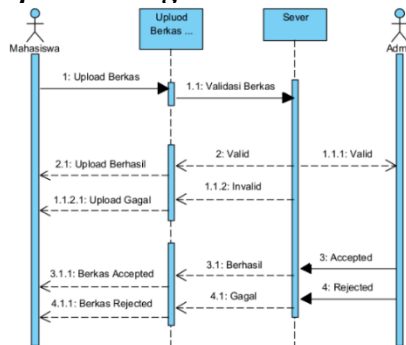
Gambar 3. Activity Diagram Proses Seleksi dan Perankingan

Gambar 3 menunjukkan *activity diagram* yang menggambarkan alur proses seleksi penerima KIP Kuliah. Proses dimulai dari mahasiswa yang melakukan input data dan mengunggah berkas ke dalam sistem.

Selanjutnya, admin melakukan validasi terhadap berkas yang telah diunggah. Jika berkas tidak memenuhi syarat, maka proses akan kembali ke tahap sebelumnya untuk perbaikan data. Namun, jika berkas dinyatakan valid, maka sistem akan melanjutkan ke tahap perhitungan.

Pada tahap ini, sistem melakukan pembobotan kriteria menggunakan metode AHP, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan nilai preferensi menggunakan metode SAW. Hasil dari proses tersebut berupa perankingan alternatif yang digunakan sebagai dasar dalam menentukan penerima bantuan.

3.4.3 Sequence Diagram



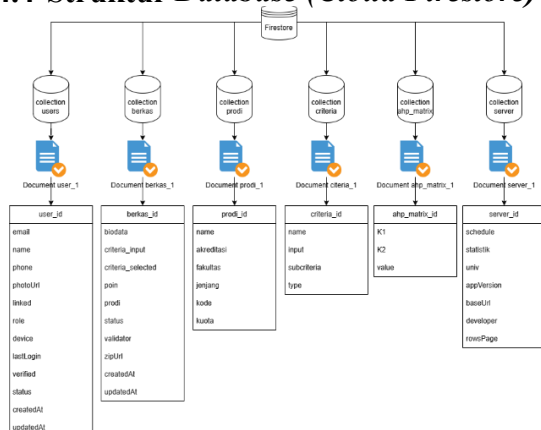
Gambar 4. Sequence Diagram Upload dan Seleksi Berkas

Gambar 4 menunjukkan sequence diagram yang menggambarkan alur interaksi antara mahasiswa, sistem, dan admin dalam proses upload dan validasi berkas. Proses dimulai ketika mahasiswa mengunggah berkas melalui sistem, kemudian sistem melakukan validasi awal terhadap berkas yang dikirimkan.

Jika berkas valid, maka sistem akan menyimpan data dan meneruskannya kepada admin untuk dilakukan verifikasi lebih lanjut. Admin kemudian memberikan keputusan berupa diterima (*accepted*) atau ditolak (*rejected*), yang selanjutnya dikirim kembali ke sistem dan ditampilkan kepada mahasiswa.

Diagram ini menunjukkan alur komunikasi secara berurutan antar komponen sistem dalam memastikan bahwa setiap data yang diproses telah melalui tahap validasi sebelum digunakan dalam proses seleksi.

3.4.4 Struktur Database (Cloud Firestore)



Gambar 5. Struktur Database Cloud Firestore

Gambar 5 menunjukkan struktur basis data yang digunakan dalam sistem yang dibangun menggunakan layanan *Cloud Firestore*. *Firestore* merupakan basis data NoSQL yang

menyimpan data dalam bentuk *collection* dan *document*, sehingga tidak menggunakan relasi tabel seperti pada basis data relasional [13].

Pada struktur tersebut terdapat beberapa *collection* utama, yaitu *users*, *berkas*, *prodi*, *criteria*, *ahp_matrix*, dan *server*. Setiap *collection* memiliki *document* yang diidentifikasi dengan *ID* unik, seperti *user_id*, *berkas_id*, *prodi_id*, *criteria_id*, *ahp_matrix_id*, dan *server_id*.

Collection users digunakan untuk menyimpan data pengguna yang meliputi email, nama, nomor telepon, peran pengguna (*role*), status verifikasi, serta informasi aktivitas seperti *last login* dan *timestamp* data.

Collection berkas menyimpan data pengajuan mahasiswa, seperti biodata, nilai kriteria yang diinput, poin tambahan, program studi, status verifikasi, serta informasi waktu unggah dan pembaruan data.

Collection prodi berisi data program studi yang meliputi nama program studi, akreditasi, fakultas, jenjang, kode, serta kuota penerimaan.

Collection criteria digunakan untuk menyimpan data kriteria dan subkriteria yang menjadi dasar dalam proses penilaian, termasuk jenis kriteria (*benefit* atau *cost*).

Collection ahp_matrix menyimpan data perbandingan berpasangan antar kriteria dalam metode AHP, seperti pasangan kriteria (K1 dan K2) serta nilai perbandingannya (*value*), yang digunakan untuk menghasilkan bobot kriteria.

Collection server berfungsi untuk menyimpan konfigurasi sistem, seperti jadwal (*schedule*), statistik, informasi universitas, versi aplikasi, serta parameter lain yang mendukung operasional sistem.

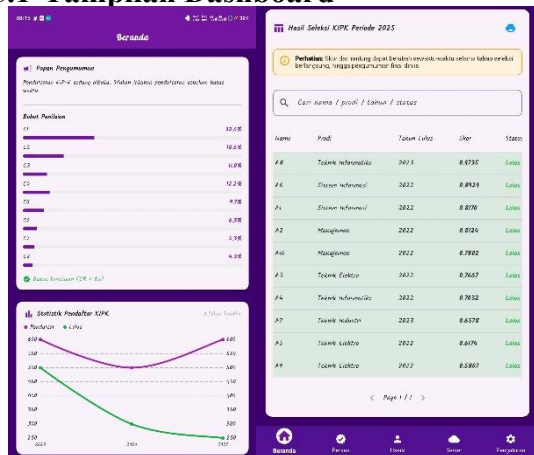
Struktur basis data ini dirancang untuk mendukung pengelolaan data secara fleksibel, terpusat, dan real-time, sehingga mampu menunjang proses perhitungan AHP dan SAW serta menghasilkan keputusan secara cepat dan terintegrasi.

3.5. Hasil Implementasi Sistem

Sistem yang dikembangkan menggunakan *Flutter* sebagai *frontend* dan *Firebase* sebagai *backend* yang mendukung pengelolaan data secara *real-time*. Sistem ini mampu mengelola data mahasiswa, melakukan perhitungan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* untuk pembobotan kriteria, serta metode *Simple Additive Weighting (SAW)* untuk proses perbandingan secara otomatis.

Fitur utama dalam sistem meliputi autentikasi pengguna, pengelolaan data berkas, perhitungan bobot kriteria, serta penyajian hasil seleksi dalam bentuk peringkat. Implementasi metode AHP dan SAW dalam sistem memungkinkan proses seleksi dilakukan secara objektif, terstruktur, dan efisien dibandingkan metode manual.

3.5.1 Tampilan Dashboard



Gambar 6. Tampilan Dashboard

Gambar 6 menunjukkan tampilan dashboard utama pada sistem yang digunakan sebagai pusat informasi dan pengelolaan data. Halaman ini ditampilkan setelah pengguna berhasil melakukan proses login.

Pada bagian atas terdapat papan pengumuman yang menyajikan informasi terkait status pendaftaran KIP Kuliah. Informasi ini membantu pengguna mengetahui periode pendaftaran yang sedang berlangsung.

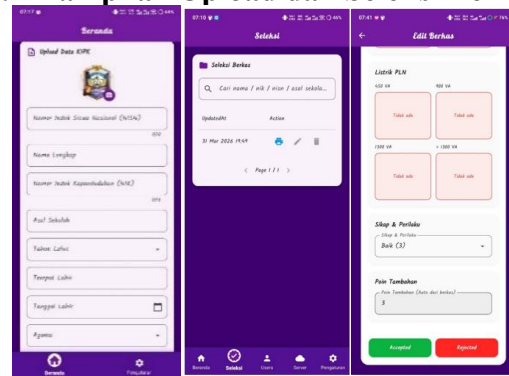
Selanjutnya, terdapat bagian bobot penilaian yang menampilkan persentase bobot dari masing-masing kriteria hasil perhitungan metode AHP. Selain itu, ditampilkan juga indikator konsistensi (*Consistency Ratio*) untuk memastikan bahwa bobot yang dihasilkan telah memenuhi syarat konsistensi.

Pada sisi kanan ditampilkan grafik statistik pendaftar KIP Kuliah yang menunjukkan perbandingan jumlah pendaftar dan mahasiswa yang lolos pada beberapa periode waktu. Grafik ini memberikan gambaran tren seleksi secara visual.

Di bawah grafik terdapat fitur hasil seleksi KIP Kuliah yang memungkinkan pengguna untuk melihat data hasil perbandingan berdasarkan kriteria tertentu, seperti nama, program studi, tahun, dan status. Fitur ini mempermudah pencarian dan monitoring hasil seleksi. Berdasarkan hasil pengujian, nilai

preferensi dan urutan peringkat yang dihasilkan sistem telah sesuai dengan perhitungan manual, sehingga menunjukkan bahwa implementasi metode AHP dan SAW pada sistem berjalan dengan baik.

3.5.2 Tampilan Upload dan Seleksi Berkas



Gambar 7. Tampilan Upload dan Seleksi Berkas

Gambar 7 menunjukkan tampilan antarmuka sistem yang terdiri dari halaman beranda, halaman seleksi berkas, dan halaman edit berkas. Pada halaman beranda, pengguna (mahasiswa) dapat menginput data diri serta mengunggah dokumen persyaratan sebagai bagian dari proses pendaftaran KIP Kuliah. Selanjutnya, pada halaman seleksi berkas, admin dapat melihat daftar pengajuan mahasiswa yang masuk, melakukan pencarian data, serta memilih data yang akan diproses lebih lanjut. Pada halaman edit berkas, admin melakukan penilaian terhadap kriteria yang digunakan dalam sistem, seperti kondisi listrik, sikap dan perilaku, serta poin tambahan. Selain itu, admin juga dapat memberikan keputusan awal berupa *accepted* atau *rejected*. Tampilan ini menunjukkan alur utama sistem, mulai dari input data mahasiswa hingga evaluasi oleh admin sebagai dasar perhitungan AHP dan SAW dalam menentukan kelayakan penerima KIP Kuliah.

3.6. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Blackbox Testing* untuk memastikan bahwa setiap fungsi dalam sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Selain pengujian fungsional, validasi dilakukan oleh 1 dosen ahli bidang Sistem Informasi. Validator menyatakan bahwa fungsi utama sistem telah sesuai dengan kebutuhan proses seleksi dan hasil perhitungan metode yang diterapkan.

Tabel 8. Hasil Pengujian *Blackbox Testing*

Modul	Kasus Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
Login	Input data valid	Sistem berhasil masuk dashboard	Dashboard berhasil ditampilkan	Sesuai
Login	Password salah	Sistem menolak login	Pesan kesalahan ditampilkan	Sesuai
Upload Berkas	Upload file valid	Berkas tersimpan	Berkas berhasil tersimpan	Sesuai
Upload Berkas	Format file tidak valid	Sistem menolak upload	Pesan kesalahan ditampilkan	Sesuai
AHP Matrix	Input matriks valid	Sistem menghitung bobot	Bobot dan CR berhasil dihitung	Sesuai
AHP Matrix	Input tidak konsisten	Sistem memberi peringatan	Peringatan berhasil ditampilkan	Sesuai
SAW	Data lengkap	Sistem menghasilkan ranking	Ranking berhasil ditampilkan	Sesuai
SAW	Data kosong	Sistem menampilkan kesalahan	Pesan kesalahan ditampilkan	Sesuai
Hasil Perankingan	Lihat ranking	Ranking tampil sesuai perhitungan	Ranking tampil sesuai hasil	Sesuai

Pengujian sistem pada tabel 8 dilakukan menggunakan metode *Blackbox Testing* skenario pengujian yang mencakup modul login, upload berkas, perhitungan AHP, perhitungan SAW, dan hasil perankingan. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh skenario berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan tanpa ditemukan kesalahan pada fungsi utama sistem. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional dan siap digunakan untuk mendukung proses seleksi penerima KIP Kuliah.

3.7. Pembahasan

Penelitian ini berfokus pada pengembangan prototipe sistem pendukung keputusan dan validasi fungsional sistem menggunakan metode *Blackbox Testing*. Oleh karena itu, evaluasi pengguna seperti *System Usability Scale (SUS)* atau *User Acceptance Testing (UAT)* belum dilakukan pada penelitian ini. Pengujian yang dilakukan bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi utama sistem, termasuk pengelolaan data, pembobotan AHP, perhitungan SAW, dan penyajian hasil seleksi, telah berjalan sesuai dengan kebutuhan yang ditetapkan. Evaluasi terhadap aspek *usability* dan penerimaan pengguna dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya ketika sistem telah diimplementasikan pada lingkungan operasional yang sebenarnya.

Kontribusi penelitian ini tidak hanya terletak pada penerapan metode AHP dan SAW untuk proses seleksi penerima KIP Kuliah,

tetapi juga pada integrasi kedua metode tersebut ke dalam aplikasi mobile berbasis *Flutter* dengan dukungan *Firebase* sebagai *backend real-time*. Pendekatan ini memungkinkan proses pengelolaan data, pembobotan, perankingan, dan penyajian hasil seleksi dilakukan secara terintegrasi sehingga lebih efektif dibandingkan proses manual yang sebelumnya digunakan.

3.7.1 Analisis Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil pembobotan AHP, kriteria Kondisi Sosial Ekonomi (C1) memperoleh bobot tertinggi sebesar 0,33. Hal ini menunjukkan bahwa faktor kondisi ekonomi menjadi pertimbangan utama dalam proses seleksi penerima KIP Kuliah. Bobot tinggi pada kriteria tersebut sejalan dengan tujuan program KIP Kuliah yang ditujukan untuk membantu mahasiswa dari keluarga kurang mampu secara ekonomi.

Hasil perankingan menunjukkan bahwa alternatif A8 memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 0,973501. Nilai tersebut dipengaruhi oleh tingginya skor pada beberapa kriteria utama seperti kondisi sosial ekonomi, prestasi, sertifikat organisasi, serta poin tambahan. Sebaliknya, alternatif A9 memperoleh nilai preferensi terendah karena memiliki nilai yang relatif rendah pada sebagian besar kriteria sehingga menghasilkan nilai preferensi yang lebih kecil dibandingkan alternatif lainnya.

Sebelum sistem dikembangkan, proses seleksi dilakukan secara manual dengan

menjumlahkan nilai setiap kriteria tanpa pembobotan yang jelas. Kondisi tersebut menyebabkan seluruh kriteria dianggap memiliki tingkat kepentingan yang sama. Melalui penerapan metode AHP dan SAW, sistem mampu memberikan bobot yang berbeda pada setiap kriteria sesuai tingkat kepentingannya sehingga hasil seleksi menjadi lebih objektif dan terukur dibandingkan proses manual.

Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi metode AHP dan SAW mampu menghasilkan proses seleksi yang lebih objektif karena mempertimbangkan tingkat kepentingan setiap kriteria serta kondisi masing-masing alternatif secara terukur.

3.7.2 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu umumnya berfokus pada penerapan metode AHP-SAW sebagai model perhitungan keputusan tanpa menyediakan sistem yang terintegrasi. Berbeda dengan penelitian tersebut, penelitian ini mengintegrasikan metode AHP-SAW ke dalam aplikasi mobile berbasis *Flutter* dengan dukungan *Firebase* sebagai *backend real-time* sehingga proses pengelolaan data, pembobotan, perangkingan, dan penyajian hasil seleksi dapat dilakukan dalam satu platform yang terintegrasi.

3.7.3 Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Kelebihan sistem yang dikembangkan antara lain:

- Mampu meningkatkan objektivitas dalam proses seleksi
- Mempercepat proses pengambilan keputusan
- Mengelola data secara terpusat dan sistematis

Adapun kekurangan sistem antara lain:

- Ketergantungan pada keakuratan data input
- Belum terintegrasi dengan sistem eksternal
- Fitur masih dapat dikembangkan lebih lanjut

3.7.4 Evaluasi Metode *Waterfall*

Penggunaan metode *Waterfall* dalam pengembangan sistem terbukti efektif karena memiliki tahapan yang sistematis dan terstruktur. Namun, metode ini memiliki keterbatasan dalam fleksibilitas terhadap perubahan kebutuhan selama proses pengembangan.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Simple Additive Weighting (SAW)* berhasil diterapkan pada sistem pendukung keputusan seleksi penerima KIP Kuliah. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot prioritas kriteria secara konsisten, sedangkan metode SAW digunakan untuk melakukan perangkingan alternatif berdasarkan nilai preferensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan rekomendasi penerima KIP Kuliah secara lebih objektif dan terukur dibandingkan proses seleksi manual yang sebelumnya digunakan.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada integrasi metode AHP-SAW ke dalam aplikasi mobile berbasis *Flutter* dengan dukungan *Firebase* sebagai *backend real-time* sehingga proses pengelolaan data, pembobotan kriteria, dan perangkingan alternatif dapat dilakukan secara terintegrasi dalam satu sistem. Berdasarkan hasil pengujian *Blackbox Testing*, seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena pengujian sistem dilakukan menggunakan data simulasi dan hanya berfokus pada validasi fungsional sistem. Evaluasi terhadap aspek *usability* dan penerimaan pengguna belum dilakukan sehingga dapat menjadi fokus pengembangan pada penelitian selanjutnya.

4.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sistem masih dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan integrasi dengan sistem KIP Kuliah nasional serta pengembangan versi berbasis web agar dapat diakses melalui berbagai platform. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat melakukan evaluasi *usability* dan penerimaan pengguna menggunakan metode seperti *System Usability Scale (SUS)* atau *User Acceptance Testing (UAT)* untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai kualitas sistem.

Penelitian selanjutnya juga dapat menggunakan metode pengambilan keputusan lain sebagai pembanding, seperti *TOPSIS*,

MOORA, atau *WP*, guna mengevaluasi efektivitas hasil perankingan. Selain itu, fitur pengelolaan periode seleksi, monitoring penerima bantuan, dan analisis data secara berkelanjutan dapat ditambahkan untuk mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih optimal.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. Septiyana, R. Supiyah, and M. A. Tawulo, "ALOKASI BIAYA PENDIDIKAN KARTU INDONESIA PINTAR KULIAH DALAM UPAYA MEMBANTU MAHASISWA KURANG MAMPU," vol. 5, no. 2, pp. 109–122, 2024, doi: <https://doi.org/10.52423/welvaart.v5i2.42>.
- [2] L. T. Sihotang, A. Situmorang, and M. Yohanna, "SELEKSI DAN PERINGKAT KELULUSAN KIP KULIAH DI SUMUT I DENGAN ID3 DAN PROMETHEE," vol. 4, no. 2, pp. 273–287, 2024, doi: [https://doi.org/10.46880/tamika.Vol4No2\(SEMNASTIK\).pp273-287](https://doi.org/10.46880/tamika.Vol4No2(SEMNASTIK).pp273-287).
- [3] N. J. Khairunnisa, A. N. Ahmad, M. Raihan, A. Azri, and A. A. Fattah, "Prinsip Keadilan dalam Pendistribusian Kartu Indonesia Pintar Kuliah (KIP-K) di Indonesia," vol. 13, no. 1, 2024, doi: <https://doi.org/10.14421/inright.v13i1.3527>.
- [4] R. Abul and D. Sampurna, "Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Mobile untuk Rekomendasi Tindakan terhadap Kondisi Cuaca Mobile-based Decision Support System for Action Recommendations for Weather Conditions," no. 2, pp. 484–495, 2025, doi: [10.26798/jiko.v9i2.1970](https://doi.org/10.26798/jiko.v9i2.1970).
- [5] M. Joss and C. Cahyaningtyas, "Sistem Penilaian Prioritas Penerima Bantuan Langsung Tunai Dengan AHP Sebagai Metode Pendukung Keputusan," *J. Komput. Teknol. Inf. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 587–597, 2025, doi: [10.62712/juktisi.v4i2.473](https://doi.org/10.62712/juktisi.v4i2.473).
- [6] J. Saputra Hadiningrat, E. Daniati, and A. Sari Wardani, "Enhancing Selection Effectiveness of KIP Fund Recipients Using SAW Method," *Int. J. Informatics Comput.*, vol. 7, no. 2, 2025, doi: [10.35842/ijicom](https://doi.org/10.35842/ijicom).
- [7] A. F. Nur'Aini, E. Daniati, and A. Ristyawan, "Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode Simple Addictive Weighting (Saw) di Kantor Dinas Pemberdayaan Perempuan Perlindungan Anak Pengendalian Penduduk dan Keluarga Berencana (DP3AP2KB) Kota Kediri," vol. 3, no. 1, pp. 1–11, 2023, doi: <https://doi.org/10.35334/jbit.v3i1.2751>.
- [8] E. M. Sipayung, E. Lokasurya, and S. Kristina, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SUPPLIER BAHAN BANGUNAN MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)," no. 1, pp. 409–416, 2022, doi: <https://dx.doi.org/10.30813/j-alu.v2i2.3628>.
- [9] E. Lestariningsih, L. Nadila, W. T. Handoko, I. Husni, and A. Amin, "Optimalisasi Pemilihan Lapangan Badminton : Integrasi Metode SAW dan AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan," vol. 10, no. 1, pp. 84–89, 2025.
- [10] F. P. Sari and G. W. Nurcahyo, "Kombinasi AHP dan VIKOR untuk Seleksi Penerima Beasiswa KIP Kuliah," vol. 11, no. 4, pp. 290–299, 2024, doi: [10.35134/komtekinf.v11i4.562](https://doi.org/10.35134/komtekinf.v11i4.562).
- [11] A. Supriyanto, J. A. Razaq, and A. Ariyanto, "Keputusan Pemberian Bantuan Sosial Program Keluarga Harapan Menggunakan Metode AHP dan SAW Decisions for Providing Social Assistance for the Hopeful Family Program Using the AHP and SAW Methods," vol. 21, no. 3, 2022, doi: [10.30812/matrik.v21i3.1806](https://doi.org/10.30812/matrik.v21i3.1806).
- [12] S. Kamila, R. Hadiwiyanti, and D. S. Y. Kartika, "IMPLEMENTASI METODE AHP-SAW DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PERWAKILAN OLIMPIADE AKADEMIK," vol. 8, no. 4, pp. 7322–7329, 2024, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v8i4.10189>.
- [13] K. I. Manik, R. Wahyudi, F. Amanah, M. Y. Noor, and A. Perdana, "IMPLEMENTASI FLUTTERFLOW

- DAN FIREBASE FIRESTORE DALAM PENGEMBANGAN APLIKASI MANAJEMEN KEUANGAN BERBASIS NO-CODE,” vol. 9, no. 4, pp. 5929–5935, 2025, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v9i4.13961>.
- [14] A. Tri, P. Majiah, and T. K. Gautama, “Pengembangan Modul Dashboarding Pada Aplikasi Mobile Hidup Bebas Tanpa Tuberkulosis (HEBAT),” vol. 6, pp. 58–67, 2024.
- [15] L. Judijanto, Y. Boari, S. T. Lembang, F. Y. Wattimena, and N. Astriawati, *RESEARCH AND DEVELOPMENT*. 2024.
- [16] S. Ririn N, R. Firliana, and T. Andriyanto, “Sistem Pendukung Keputusan Penerima PKH,” vol. 7, pp. 285–292, 2023, doi: <https://doi.org/10.29407/inotek.v7i1.3436>.
- [17] Y. Galuh and M. Y. Siregar, “Analisis Implementasi Metode AHP dan SAW pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Berprestasi,” vol. 2, no. 1, pp. 28–40, 2025.
- [18] T. Kurniawan, Samsudin, and Triase, “Implementasi Layanan Firebase pada Pengembangan Aplikasi Sewa Sarana Olahraga,” vol. 6, no. 1, pp. 13–18, 2021, doi: [10.32493/informatika.v6i1.10270](https://doi.org/10.32493/informatika.v6i1.10270).