



SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PENERIMAAN BEASISWA DI SMA NEGERI 1 BANGKINANG DENGAN METODE ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS (AHP)

Roni Pasla^{1*}

¹ Teknik Informatika, Universitas Abdurrah

^{1*}roni.pasla22@gmail.com

Article History:

Received Jan 23rd, 2025

Revised Jan 24th, 2025

Accepted Feb 2nd, 2025

Abstrak

Pemberian beasiswa oleh berbagai lembaga bertujuan untuk mendukung siswa yang kurang mampu atau berprestasi, namun proses seleksi sering menghadapi kendala dalam menentukan penerima yang paling layak. Untuk mengatasi tantangan tersebut, diperlukan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dapat menyaring kandidat secara objektif dan sistematis. Penelitian ini menerapkan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam SPK guna menyeleksi penerima beasiswa berdasarkan kriteria prestasi, kondisi ekonomi, dan inklusi. Pemilihan metode AHP didasarkan pada kemampuannya dalam menetapkan bobot pada setiap kriteria dan melakukan pemeringkatan kandidat sesuai tingkat kelayakan mereka. Pendekatan ini memungkinkan penyaluran beasiswa yang lebih tepat sasaran dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang relevan secara terstruktur. Proses penelitian melibatkan tahapan perhitungan bobot, perbandingan alternatif, dan analisis pemeringkatan untuk menentukan penerima yang paling memenuhi kriteria seleksi. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa penerapan metode AHP mampu meningkatkan transparansi dan akurasi dalam proses seleksi beasiswa, sehingga dapat menjadi solusi yang lebih adil, objektif, dan dapat dipertanggungjawabkan dalam pengambilan keputusan.

Kata Kunci : *Analytical Hierarchy Process*, Beasiswa, SMAN 1 Bangkinang, Sistem Pendukung Keputusan

Abstract

The provision of scholarships by various institutions aims to support underprivileged or high-achieving students; however, the selection process often encounters challenges in identifying the most deserving recipients. To address these issues, a Decision Support System (DSS) is required to objectively and systematically filter candidates. This study implements the Analytical Hierarchy Process (AHP) method within a DSS to select scholarship recipients based on criteria such as academic achievement, economic condition, and inclusivity. The selection of AHP is justified by its ability to assign weights to each criterion and rank candidates according to their level of eligibility. This approach ensures that scholarships are distributed more effectively by systematically considering relevant factors. The research process involves stages of weight calculation, alternative comparisons, and ranking analysis to determine the most eligible recipients. The findings indicate that the AHP method enhances transparency and accuracy in the scholarship selection process, making it a more equitable, objective, and accountable solution for decision-making.

Keyword : *Analytical Hierarchy Process, Decision Support System, Scholarship, SMAN 1 Bangkinang*



PENDAHULUAN

Salah satu hak azasi manusia yang paling mendasar adalah memperoleh pendidikan yang layak seperti tercantum dalam UUD 1945. Ketika seseorang memperoleh pendidikan yang baik, akan terbuka baginya untuk mendapatkan kehidupan yang lebih baik. Pendidikan adalah hak asasi manusia yang mendasar dan pemerintah Nepal telah menyadari pentingnya pendidikan komputer, sains dan teknologi, teknologi informasi, digitalisasi kurikulum, dan metodologi pengajaran modern (Asiva Noor Rachmayani, 2015). Pendidikan meningkatkan kehidupan manusia dan pembangunan negara dengan meningkatkan keberhasilan individu, meningkatkan kesempatan kerja, dan meningkatkan pemahaman terhadap lingkungan dan hak-hak seseorang (Shavkidinova, 2023). Menyadari bahwa pendidikan sangat penting, negara sangat mendukung setiap warga negaranya untuk meraih pendidikan setinggi-tingginya. Beberapa di antaranya melakukan program pendidikan gratis dan program beasiswa kepada siswa. Beasiswa juga berperan dalam meningkatkan motivasi belajar siswa. Di Universitas Negeri Medan, beasiswa meningkatkan motivasi belajar mahasiswa (Meiriza et al., 2024). Pendidikan tinggi gratis merupakan syarat mutlak agar pendidikan tinggi menjadi barang publik yang dapat diakses oleh siswa dari berbagai latar belakang sosial ekonomi, dan komodifikasi melemahkan karakter barang publik tersebut (Ndaba, 2023). Beasiswa dapat dikatakan sebagai pembiayaan yang tidak bersumber dari pendanaan sendiri atau orang tua, akan tetapi diberikan oleh pemerintah, perusahaan swasta, kedutaan, universitas, serta lembaga pendidik atau peneliti, atau juga dari kantor tempat bekerja yang karena prestasi seorang karyawan dapat diberikan kesempatan untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusianya melalui pendidikan. Biaya tersebut diberikan kepada yang berhak menerima, terutama berdasarkan klasifikasi, kualitas, dan kompetensi penerima beasiswa. Untuk menentukan keputusan penerima beasiswa yang sesuai dengan yang diharapkan maka diperlukan suatu Sistem Pendukung Keputusan yang dapat memperhitungkan segala kriteria yang mendukung pengambilan keputusan guna membantu, mempercepat dan mempermudah proses pengambilan keputusan. Metode yang dipakai dalam pengambilan keputusan seleksi beasiswa adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah alat yang efektif untuk menentukan penerima beasiswa dengan mempertimbangkan berbagai kriteria secara sistematis, AHP membantu meningkatkan akurasi dalam menentukan penerima beasiswa dengan memprioritaskan kriteria yang relevan, seperti nilai akademik, prestasi non-akademik, dan kondisi ekonomi (Puspitasari et al., 2018). Metode ini dipilih karena metode AHP merupakan suatu bentuk model pendukung keputusan dimana peralatan utamanya adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia, yakni dalam hal ini adalah orang yang ahli dalam masalah beasiswa atau orang yang mengerti permasalahan beasiswa.

Metode ini dipilih karena metode AHP merupakan suatu bentuk model pendukung keputusan di mana peralatan utamanya adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya berupa persepsi manusia, yakni dalam hal ini adalah orang yang ahli dalam masalah beasiswa atau orang yang memahami permasalahan seleksi penerima beasiswa. AHP memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih terstruktur dengan membagi permasalahan ke dalam beberapa tingkat hierarki, mulai dari tujuan utama, kriteria penilaian, hingga alternatif keputusan. Dalam konteks seleksi penerima beasiswa, metode ini membantu dalam menentukan bobot atau tingkat kepentingan dari setiap kriteria yang digunakan, seperti prestasi akademik, kondisi ekonomi, dan inklusi. Bobot ini kemudian digunakan untuk menilai dan mengurutkan kandidat penerima beasiswa secara objektif berdasarkan relevansi dan kelayakan mereka. Keunggulan metode AHP terletak pada kemampuannya dalam menangani keputusan yang kompleks dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang saling berkaitan. Dengan adanya sistem ini, proses seleksi menjadi lebih transparan dan akurat karena setiap keputusan didasarkan pada analisis kuantitatif yang sistematis. Oleh karena itu, metode ini sangat sesuai untuk diterapkan dalam sistem pendukung keputusan seleksi beasiswa guna memastikan bahwa beasiswa diberikan kepada individu yang benar-benar berhak dan membutuhkan.

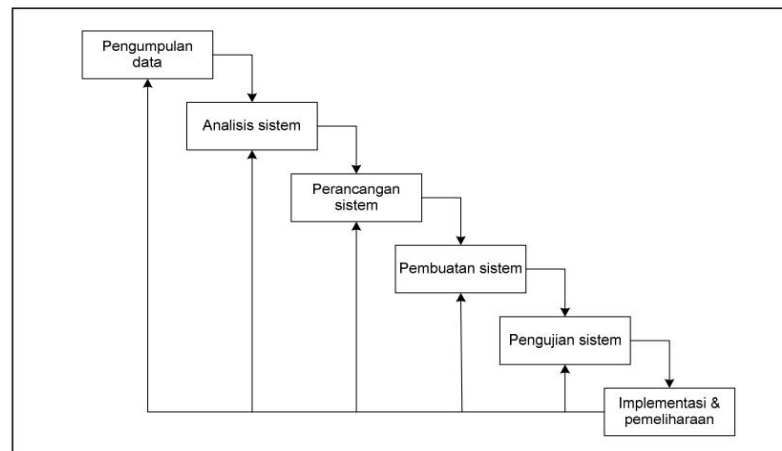
Penelitian ini bertujuan untuk Membuat sebuah Sistem Pendukung Keputusan dengan metode AHP dalam penerimaan beasiswa sehingga menghasilkan penerima beasiswa yang adil dan Membantu pihak sekolah dalam menentukan siswa yang layak menerima beasiswa dengan sistem yang terkomputerisasi sehingga proses pengambilan keputusan menjadi lebih efisien. Menurut Kosasi (2002), Sistem pendukung keputusan (Decision Support Systems) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer termasuk sistem berbasis pengetahuan yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi, perusahaan atau lembaga pendidikan (Bai, 2024). DSS digunakan untuk mendukung perencanaan strategis di institusi pendidikan tinggi, membantu dalam pengambilan keputusan yang mempengaruhi kebijakan dan strategi institusi (Nieto et al., 2019). Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah yang spesifik.

METODE

Tahapan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk pengembangan sistem dalam perancangan sistem pendukung ini adalah model *waterfall*. Model ini mengikuti langkah-langkah yang terstruktur dan berurutan, di mana setiap tahap

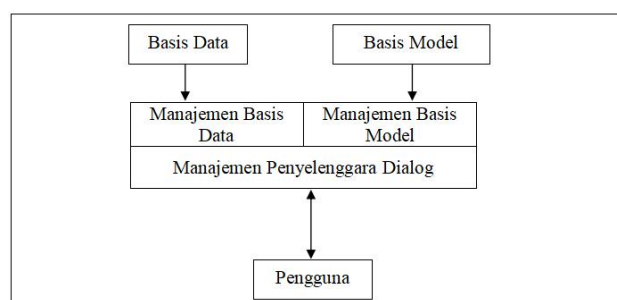
harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya (Herawati et al., 2021). Adapun kerangka penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian yang telah dijelaskan, langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yang saling berkaitan. Model *waterfall* mengikuti urutan langkah yang ketat, di mana setiap tahap harus diselesaikan sebelum tahap berikutnya dimulai. Ini memastikan bahwa setiap fase pengembangan diselesaikan dengan baik sebelum melanjutkan ke fase berikutnya (Saleha et al., 2023). Pertama, pada tahap Pengumpulan Data, dilakukan pencarian dan pengumpulan data serta informasi secara lengkap dan akurat. Selanjutnya, pada tahap Analisis Sistem, dilakukan analisis terhadap sistem yang sedang berjalan berdasarkan data yang telah diperoleh dari penelitian di SMAN 1 Bangkinang. Tahap berikutnya adalah Perancangan Sistem, di mana dilakukan perancangan sistem yang diusulkan, yakni sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa di SMAN 1 Bangkinang. Setelah itu, pada tahap Pembuatan Sistem, dilakukan pengembangan aplikasi sesuai dengan perancangan yang telah diajukan. Tahap selanjutnya, Pengujian Sistem, mencakup pengujian terhadap sistem yang telah dibuat menggunakan pendekatan *black box* maupun *white box*. Terakhir, pada tahap Implementasi dan Pemeliharaan, sistem diimplementasikan dengan jelas dan praktis, serta jika terjadi kesalahan, perbaikan dapat dilakukan dengan mudah.

Analisis data sistem adalah proses mengubah data dari hasil penelitian menjadi informasi yang dapat digunakan untuk mengambil kesimpulan. Sistem analisis data yang canggih memungkinkan peneliti untuk melakukan operasi seperti penyortiran, penghapusan duplikat, pengelompokan data, dan penyaringan berdasarkan parameter tertentu (Denys, 2023). Untuk merancang sistem pendukung keputusan beasiswa, diperlukan data pendukung yang meliputi beberapa aspek. Data siswa mencakup NIM sebagai kode siswa dan nama siswa. Selanjutnya, data kriteria meliputi kriteria prestasi siswa, kriteria ekonomi berdasarkan penghasilan orang tua, dan kriteria inklusi yang dilihat dari jumlah tanggungan orang tua. Selain itu, data subkriteria juga diperlukan, yang mencakup subkriteria prestasi, seperti tingkat nasional, tingkat provinsi, tingkat kabupaten/kota, tingkat sekolah, dan tidak berprestasi. Subkriteria ekonomi meliputi kategori mampu, tidak mampu, dan sangat tidak mampu, sedangkan subkriteria inklusi mencakup tanggungan 0-1 orang, tanggungan 2-3 orang, dan tanggungan lebih dari 4 orang. Struktur data ini dirancang untuk memberikan kejelasan dan akurasi dalam mendukung sistem pengambilan keputusan terkait beasiswa. Analisis komponen sistem meliputi sistem yang akan dibuat memiliki tiga komponen, yaitu : Subsistem manajemen basis data (*Database Management Subsystem*), subsistem manajemen basis model (*Model Base Management Subsystem*), subsistem perangkat lunak penyelenggara dialog (*Dialog Generation and Management Software*). Relasi dari ketiga komponen tersebut dapat digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Komponen Sistem Pendukung Keputusan



HASIL DAN PEMBAHASAN

Menentukan skala Calon Penerima Beasiswa

Untuk menghitung nilai dari masing-masing calon penerima Beasiswa yang nantinya akan dimasukan kesistem sehingga sistem memproses skala tersebut untuk menghasilkan calon penerima beasiswa, di bawah ini tabel parameter ukuran nilai kriteria dari seleksi penerimaan Beasiswa

Tabel 2. Parameter Nilai Bobot Kriteria

Kriteria	Parameter	Nilai Bobot
Prestasi	Tidak berprestasi	1
	Berprestasi tingkat sekolah	2
	Berprestasi tingkat kota	3
	Berprestasi tingkat provinsi	4
	Berprestasi tingkat nasional	5
Ekonomi (Penghasilan Orang Tua)	>=4 Juta (Mampu)	1
	2-4 Juta (Tidak Mampu)	3
	0-2 Juta (Sangat Tidak Mampu)	5
Inklusi (Tanggungans Orang tua)	0-1 Orang	1
	2-4 Orang	2
	>=4 Orang	3

Perhitungan Matrik Perbandingan Berpasangan Kriteria Prestasi

Matrik perbandingan berpasangan adalah matrik yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Berikut ini cara perhitungan matrik perbandingan dengan metode AHP.

Tabel 4. Penilaian Elemen Hitung Normalisasi Matriks Kriteria Prestasi

Sub Kriteria	Tidak Berprestasi	Tingkat Sekolah	Tingkat Kab/Kota	Tingkat Provinsi	Tingkat Nasional
Tidak Berprestasi	1	2	3	4	5
Tingkat Sekolah	0.500	1	2	3	5
Tingkat Kab/Kota	0.333	0.500	1	2	3
Tingkat Provinsi	0.250	0.333	0.500	1	2
Tingkat Nasional	0.200	0.200	0.444	0.5	1
Jumlah	2.284	4.044	6.844	10.500	16.000

Setelah dilakukan penilaian terhadap elemen matrik dilanjutkan dengan menghitung bobot prioritas dengan cara membagi setiap cell kolom dari hasil jumlah matrik di atas, untuk lebih jelasnya dapat dilihat dari tabel di bawah ini:

Tabel 5. Hitung Bobot Prioritas Kriteria Prestasi

Sub Kriteria	Tidak Berprestasi	Tingkat Sekolah	Tingkat Kab/Kota	Tingkat Provinsi	Tingkat Nasional	Jumlah	Bobot Prioritas TPV (Jumlah/n)
Tidak Berprestasi	0.448	0.496	0.449	0.481	0.414	2.066	0.414
Tingkat Sekolah	0.219	0.248	0.294	0.286	0.414	1.458	0.272
Tingkat Kab/Kota	0.146	0.124	0.146	0.190	0.188	0.794	0.159
Tingkat Provinsi	0.109	0.084	0.074	0.095	0.125	0.486	0.097
Tingkat Nasional	0.088	0.050	0.049	0.048	0.064	0.296	0.059

Setelah hasil bobot prioritas telah dapat maka dilanjutkan menghitung bobot sintesa, untuk mencari bobot sintesa didapatkan dari hasil perkalian dari nilai elemen matrik dengan bobot prioritas, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 6.



Tabel 6. Hitung Bobot Sintesa Kriteria Prestasi

Sub Kriteria	Tidak Berprestasi	Tingkat Sekolah	Tingkat Kab/Kota	Tingkat Provinsi	Tingkat Nasional	Bobot Prioritas	Lamda
Tidak Berprestasi	0.414	0.544	0.477	0.488	0.296	2.117	5.124
Tingkat Sekolah	0.207	0.272	0.418	0.291	0.296	1.484	5.094
Tingkat Kab/Kota	0.148	0.146	0.159	0.194	0.178	0.804	5.064
Tingkat Provinsi	0.104	0.091	0.079	0.097	0.118	0.489	5.044
Tingkat Nasional	0.084	0.054	0.054	0.049	0.059	0.298	5.027
						Jumlah Lamda	25.441
						Lamda Max	5.068

Setelah bobot prioritas dan sintesa telah dapat maka dilanjutkan dengan menguji konsistensi dari perhitungan AHP dengan rumus :

$$CI = (\text{Lamda Maks} - n) / (n - 1) = (5.068 - 5) / (5 - 1) = 0.017$$

$$CR = CI / RI \text{ dimana RI nya } 1.12 = 0.017 / 1.12 = 0.015$$

Karena Nilai Ratio Konsistensi < 0.1 maka Matrik Di atas Konsisten

Perhitungan Matrik Perbandingan Berpasangan Kriteria Ekonomi

Untuk menghitung matrik perbandingan pada kriteria ekonomi sama dengan menghitung kriteria prestasi pada tabel di atas, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 7. Penilaian Elemen Hitung Normalisasi Matriks Kriteria Ekonomi

Sub kriteria	Mampu	Tidak mampu	Sangat Tidak Mampu
Mampu	1	3	5
Tidak Mampu	0.33	1	2
Sangat Tidak Mampu	0.2	0.5	1
Jumlah	1.5333	4.5	8

Tabel 8. Hitung Bobot Prioritas Kriteria Ekonomi

Sub kriteria	Mampu	Tidak mampu	Sangat Tidak Mampu	Jumlah	Bobot Prioritas TPV (Jumlah/n)
Mampu	0.652	0.667	0.625	1.944	0.648
Tidak Mampu	0.217	0.222	0.250	0.690	0.240
Sangat Tidak Mampu	0.140	0.111	0.125	0.467	0.122

Tabel 9. Hitung Bobot Sintesa Kriteria Ekonomi

Sub kriteria	Mampu	Tidak mampu	Sangat Tidak Mampu	Bobot Sintesa Jumlah Nilai	LAMDA	
Mampu	0.648	0.690	0.611	1.948	4.007	
Tidak Mampu	0.216	0.240	0.244	0.690	4.004	
Sangat Tidak Mampu	0.140	0.115	0.122	0.467	4.001	
					Jumlah Lamda	9.011
					Lamda Max	4.004

n (Jumlah Subkriteria)

Lamda Max

$$CI = (\text{Lamda Max} - n) / (n - 1)$$

$$CR = CI / RI \text{ dimana RI nya } 0.58$$

Apabila CR < 0.1 maka rasio konsistensi dari perhitungan tersebut dapat diterima

Perhitungan Matrik Perbandingan Berpasangan Kriteria Inklusi

Untuk menghitung matrik perbandingan pada kriteria ekonomi sama dengan menghitung kriteria prestasi pada tabel di atas, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:





Tabel 10. Penilaian Elemen Hitung Normalisasi Matriks Kriteria Inklusi

Sub kriteria	Tanggungan 0-1 Orang	Tanggungan 2-4 Orang	Tanggungan >= 4 Orang
Tanggungan 0-1 Orang	1	2	3
Tanggungan 2-4 Orang	0.5	1	2
Tanggungan >=5 Orang	0.33	0.5	1
Jumlah	1.8333	4.5	6

Tabel 11. Hitung Bobot Prioritas Kriteria Inklusi

Sub kriteria	Tanggungan 0-1 Orang	Tanggungan 2-4 Orang	Tanggungan >= 4 Orang	Jumlah	Bobot prioritasTPV (Jumlah/n)
Tanggungan 0-1 Orang	0.5455	0.571	0.500	1.617	0.549
Tanggungan 2-4 Orang	0.274	0.286	0.444	0.892	0.297
Tanggungan >=5 Orang	0.182	0.144	0.167	0.491	0.164
TPV maks	0.549				

Tabel 12. Hitung Bobot Sintesa Kriteria Inklusi

Sub kriteria	Tanggungan 0-1 Orang	Tanggungan 2-4 Orang	Tanggungan >= 4 Orang	Bobot Sintesa	LAMDA
Tanggungan 0-1 Orang	0.549	0.595	0.491	1.625	4.015
Tanggungan 2-4 Orang	0.269	0.297	0.428	0.894	4.008
Tanggungan >=5 Orang	0.180	0.149	0.164	0.492	4.004
				Jumlah Lamda	9.028
				Lamda Max	4.009

n (Jumlah Subkriteria)

Lamda Max

CI = (Lamda Maks - n) / (n - 1)

CR = CI / RI dimana RI nya 0.58

Apabila CR < 0.1 maka rasio konsistensi dari perhitungan tersebut dapat diterima

Langkah terakhir dari proses AHP adalah perhitungan total nilai pada masing-masing calon dengan cara menambahkan hasil dari perhitungan masing-masing kriteria berdasarkan dari nilai kriteria yang telah ditentukan dari subkriteria prestasi, Ekonomi dan Inklusi. Untuk hasilnya dapat dilihat dari tabel di bawah ini

Tabel 13. Matriks Nilai Total dari Masing-masing Calon

Kriteria	Prestasi	Ekonomi	Inklusi	Bobot
Siswa 1	0,015	0,009	0,021	0,045
Siswa 2	0,015	0,015	0,045	0,065
Siswa 4	0,075	0,009	0,021	0,105
Siswa 4	0,045	0,015	0,021	0,081
Siswa 5	0,015	0,004	0,007	0,025

Implementasi

Implementasi antarmuka sistem meliputi form utama, Form data siswa, Form kriteria dan subkriteria, Form Set metode perhitungan AHP Kriteria Prestasi, Form Set Metode Perhitungan AHP Kriteria Ekonomi (Penghasilan Orang Tua Siswa), Form Set Metode Perhitungan AHP Kriteria Inklusi (Tanggungan Orang Tua) dan Form Set Penentuan penerima beasiswa. Tampilan antarmuka untuk menginput data Siswa yang akan diseleksi. Berikut adalah gambar hasil implementasi dari rancangan antarmuka Siswa dapat dilihat pada Gambar 3.

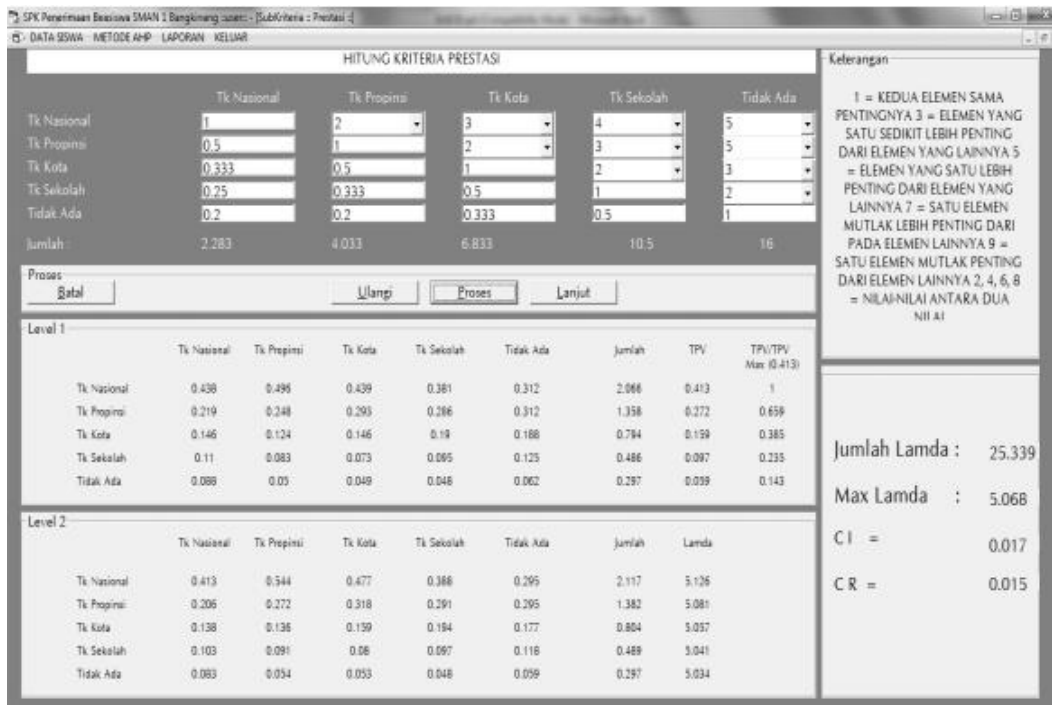
Form Metode merupakan tampilan antarmuka untuk melakukan proses penyeleksian Siswa. Form ini menjadi tempat kerja utama untuk melakukan langkah-langkah penyeleksian dengan metode AHP. Berikut tampilan antarmuka dari perhitungan AHP dan penentuan penerima beasiswa berdasarkan criteria prestasi dapat dilihat pada Gambar 4.





**SISTEM
PENDUKUNG
KEPUTUSAN
PENERIMAAN
BEASISWA SMA
NEGERI 1
BANGKINANG**

Gambar 3. Tampilan Implementasi Antarmuka Form Siswa dan Kriteria



Gambar 4. Tampilan Antarmuka Perhitungan AHP Kriteria Prestasi

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan evaluasi tahapan sebelumnya, diperoleh bahwa penggunaan Metode AHP dapat membantu penyeleksian penerima beasiswa di SMAN 1 Bangkinang. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan seleksi beasiswa ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan penerima beasiswa di SMAN 1 Bangkinang. Metode AHP memungkinkan penilaian yang sistematis terhadap kriteria utama, yaitu prestasi akademik, kondisi ekonomi, dan inklusi, sehingga memastikan bahwa beasiswa diberikan kepada siswa yang paling memenuhi syarat. Dengan bobot yang ditentukan secara objektif, metode ini meningkatkan transparansi dan akurasi dalam seleksi penerima, sehingga beasiswa dapat tersalurkan secara adil dan tepat sasaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SMKN 1 Bangkinang atas izin dan dukungan yang telah diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini. Tanpa kerja sama dan partisipasi dari pihak sekolah, penelitian ini tidak akan dapat berjalan dengan baik. Dukungan ini sangat berarti dalam upaya pengembangan dan penerapan ilmu pengetahuan di bidang pendidikan.



DAFTAR PUSTAKA

- Asiva Noor Rachmayani. (2015). *No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する分散構造分析* Title. 6.
- Bai, H. (2024). Design and Application of Decision Support System for Educational Management Based on Big Data. *Journal of Electrical Systems*, 20(6s), 1645–1655. <https://doi.org/10.52783/jes.3084>
- Denys, Y. (2023). *УДК 004.622 YATSYNA Denys*. 4, 165–169.
- Herawati, S., Negara, Y. D. P., Febriansyah, H. F., & Fatah, D. A. (2021). Application of the *waterfall* Method on a Web-Based Job Training Management Information System at Trunojoyo University Madura. *E3S Web of Conferences*, 328. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202132804026>
- Meiriza, M. S., Tarigan, D. R., Naibaho, N., Sinurat, M., & Siagian, H. (2024). Pengaruh Beasiswa terhadap Motivasi Belajar Mahasiswa pendidikan Ekonomi 2022 di Universitas Negeri Medan. *As-Syirkah: Islamic Economic & Financial Journal*, 3(2), 563–569. <https://doi.org/10.56672/syirkah.v3i2.165>
- Ndaba, M. (2023). When fees fall: Conceptualizing “free” higher education as a public good. *South African Journal of Higher Education*, 37(6), 8–23. <https://doi.org/10.20853/37-6-5969>
- Nieto, Y., Gacia-Diaz, V., Montenegro, C., Gonzalez, C. C., & Gonzalez Crespo, R. (2019). Usage of Machine Learning for Strategic Decision Making at Higher Educational Institutions. *IEEE Access*, 7, 75007–75017. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2919343>
- Puspitasari, T. D., Sari, E. O., Destarianto, P., & Riskiawan, H. Y. (2018). Decision Support System for Determining Scholarship Selection using an *Analytical Hierarchy Process*. *Journal of Physics: Conference Series*, 953(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/953/1/012119>
- Saleha, R., Puspita Sari, D., & Ode Muhammad Bahtiar Aksara, L. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Konawe Elektronik Sistem Data (Koneksi Data) dengan Menggunakan Metode *waterfall* Model. *COMSERVA Indonesian Journal of Community Services and Development*, 2(10), 2397–2409. <https://doi.org/10.59141/comserva.v2i10.637>
- Shavkidinova, D. (2023). Education Is an Important Factor in Human and Country Development. *Current Research Journal of Pedagogics*, 04(01), 27–34. <https://doi.org/10.37547/pedagogics-crjp-04-01-04>