

Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Kurang Mampu dengan Menggabungkan Metode AHP dan SAW

Implementation of the Decision Support System for Underprivileged Scholarship Acceptance by Combining the Methods of AHP and SAW

Fajar Ramadhani^{*1}, Yospin Tandil², Asep Nurhuda³, Annafi Franz⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Fakultas Teknik dan Informatika, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

Email: ¹fajar.ramadhani@politanisamarinda.ac.id, ²yospintandi53@gmail.com, ³acep.noor@gmail.com, ⁴annafifranz@politanisamarinda.ac.id

^{*}Penulis Koresponden

Diterima: 27 Desember 2022 | Direvisi: 26 Januari 2023 | Disetujui: 15 Februari 2023



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).
Copyright (c) 2023 JUSTINDO

ABSTRAK

Beasiswa merupakan solusi untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusia melalui pendidikan dengan membantu meringankan biaya studi bagi siswa yang kurang mampu. SMA Tunas Bangsa Bontang merupakan sekolah swasta di Bontang, Kalimantan Timur yang menyediakan beasiswa bagi siswa, namun proses seleksi beasiswa yang dilakukan secara manual sering menimbulkan keluhan dari siswa yang tidak puas dengan hasilnya. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu dalam proses seleksi beasiswa dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Simple Additive Weighting (SAW)*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat sistem pendukung keputusan yang dapat memudahkan proses seleksi beasiswa dengan tingkat akurasi yang tinggi serta mempermudah Admin dalam mengelola data siswa. Melalui hasil pengujian metode, sistem pendukung keputusan yang diterapkan dalam studi ini telah berhasil menghasilkan keputusan yang sama dengan metode manual, hal ini menunjukkan bahwa sistem pendukung keputusan yang diterapkan telah dapat digunakan sebagai alat bantu dalam proses penerimaan beasiswa kurang mampu di SMA Tunas Bangsa Bontang. Selain itu, sistem ini juga dapat meningkatkan efisiensi dalam proses seleksi beasiswa dan memberikan hasil yang lebih transparan. Dengan demikian, diharapkan sistem pendukung keputusan yang diterapkan dapat meningkatkan kepuasan siswa terhadap proses seleksi beasiswa dan memberikan dukungan yang lebih baik dalam membantu siswa yang kurang mampu untuk mendapatkan pendidikan yang lebih baik.

Kata kunci: sistem pendukung keputusan (SPK), beasiswa kurang mampu, analytical hierarchy process (AHP), simple additive weighting (SAW), sistem informasi

ABSTRACT

Scholarships are a solution for improving human resources capacity through education by helping to alleviate study costs for financially challenged students. SMA Tunas Bangsa Bontang is a private school in Bontang, East Kalimantan that provides scholarships to students, but the scholarship selection process done manually often generates complaints from students who are not satisfied with the results. Therefore, a decision support system is needed that can assist in the scholarship selection process using the *Analytical Hierarchy Process (AHP)* and *Simple Additive Weighting (SAW)* methods. The goal of this research is to design and create a decision support system that can facilitate the scholarship selection process with a high level of accuracy and make it easier for the admin to manage student data. Through the testing of the method, the decision support system applied in this study has successfully produced the same decision as the manual method, indicating that the applied decision support system can be used as an aid in the acceptance of financially challenged scholarships in SMA Tunas Bangsa Bontang. Additionally, the system can also improve efficiency in the

scholarship selection process and provide more transparent results. Thus, it is hoped that the implemented decision support system can improve student satisfaction with the scholarship selection process and provide better support in helping financially challenged students to obtain a better education.

Keywords: *decision support system (DSS), scholarship for disadvantaged students, analytical hierarchy process (AHP), simple additive weighting (SAW), information system*

1. Pendahuluan (arial 11 pt, huruf tebal)

Pendidikan merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mempersiapkan sumber daya manusia untuk menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dengan pendidikan yang baik, seseorang dapat memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan kebiasaan yang diperlukan untuk mengembangkan potensinya dan mencapai keberhasilan dalam kehidupannya. Namun, tidak semua orang memiliki kesempatan yang sama untuk mendapatkan pendidikan yang baik, terutama bagi mereka yang berasal dari keluarga yang kurang mampu. Oleh karena itu, beasiswa merupakan salah satu cara untuk membantu meringankan biaya studi bagi siswa yang kurang mampu, sehingga mereka dapat terus melanjutkan studi hingga perguruan tinggi (Ilham, Suwijana dan Nurdin, 2021).

SMA Tunas Bangsa Bontang merupakan sekolah swasta di Bontang yang menyediakan beasiswa bagi siswa yang kurang mampu. Namun, proses seleksi beasiswa yang dilakukan secara manual sering menimbulkan keluhan dari siswa yang tidak puas dengan hasilnya. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu dalam proses seleksi beasiswa dengan menggunakan metode yang objektif dan akurat. Sistem Penunjang Keputusan (SPK) adalah suatu sistem yang digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan menggunakan teknik-teknik tertentu seperti matematika, statistik, dan lain-lain (Khairina et al., 2016). Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Simple Additive Weighting (SAW)* (Syaputra, 2019). Pemilihan algoritma AHP dan SAW dalam penelitian ini didasarkan pada kelebihan dan kekurangan masing-masing algoritma. AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria dan mengukur tingkat relasi antar kriteria, sementara SAW digunakan untuk menentukan nilai preferensi setiap alternatif. Penggabungan kedua algoritma ini dapat memperkuat proses seleksi beasiswa dengan mengintegrasikan perhitungan bobot kriteria dan nilai preferensi alternatif dalam satu sistem, sehingga dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan transparan dalam proses seleksi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat digunakan untuk memudahkan proses seleksi beasiswa di SMA Tunas Bangsa Bontang dengan menggunakan metode AHP dan SAW. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mempermudah pihak sekolah dalam mengelola data siswa serta meningkatkan kepuasan siswa terhadap proses seleksi beasiswa. Dengan demikian, diharapkan sistem yang dihasilkan dapat membantu meningkatkan efisiensi dimana proses seleksi beasiswa di SMA Tunas Bangsa Bontang menjadi lebih cepat, transparan, dan efektif dalam mengelola biaya serta akurasi proses seleksi beasiswa yang dapat menghasilkan keputusan yang lebih akurat dibandingkan dengan metode seleksi beasiswa yang dilakukan secara manual.

2. Metode Penelitian

2.1. Identifikasi Masalah dan Sistem

Melakukan identifikasi pada suatu masalah merupakan tahap awal dalam proses penelitian. Tahap ini dilakukan agar penelitian benar-benar dapat menemukan masalah ilmiah yang akan diteliti. Selain itu, tahap ini juga dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan data, perangkat keras, dan perangkat lunak yang diperlukan dalam sistem. Identifikasi masalah dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mengevaluasi proses seleksi beasiswa yang sebelumnya dilakukan secara manual di SMA Tunas Bangsa Bontang. Dari evaluasi tersebut, didapatkan beberapa masalah yang perlu ditangani seperti: 1) Proses seleksi beasiswa yang dilakukan secara manual sering menimbulkan keluhan dari siswa yang tidak puas dengan hasilnya; 2) Waktu yang dibutuhkan untuk proses seleksi beasiswa cukup lama karena harus dilakukan secara manual; 3) Hasil seleksi beasiswa yang didapatkan kurang

akurat karena proses seleksi dilakukan secara subyektif; 4) Sulitnya mengelola data siswa yang akan mendaftar beasiswa.

2.2. Pengumpulan Data

Tahap ini merupakan cara mengumpulkan data yang dilakukan dengan dua cara, yaitu observasi dan wawancara kepada pihak di SMA Tunas Bangsa Bontang. Kedua metode ini dilakukan untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk menganalisis masalah yang diteliti. Wawancara dilakukan dengan menggunakan pertanyaan terstruktur yang ditujukan untuk mendapatkan data yang diperlukan dari responden. Dalam penelitian ini, wawancara dilakukan kepada pihak admin sekolah yang bertanggung jawab dalam pengelolaan data siswa dan penerima beasiswa serta siswa yang mendaftar beasiswa untuk mendapatkan informasi mengenai proses seleksi beasiswa yang selama ini dilakukan dan masukan yang dapat meningkatkan sistem yang akan dikembangkan. Pada tahap observasi yang dilakukan pengamatan terhadap proses seleksi beasiswa yang dilakukan oleh SMA Tunas Bangsa Bontang. Melalui pengamatan, diketahui bahwa proses seleksi beasiswa saat ini dilakukan secara manual dengan cara mengevaluasi dokumen yang diterima dari siswa. Namun, proses ini sering menimbulkan keluhan dari siswa yang tidak puas dengan hasil seleksi. Selain itu, pengamatan juga dilakukan terhadap proses pengelolaan data siswa yang dilakukan oleh Admin. Diketahui bahwa proses pengelolaan data saat ini juga dilakukan secara manual dan menimbulkan kesulitan dalam mengelola data yang banyak.

Dari hasil pengumpulan data yang diperoleh diketahui kendala dan permasalahan yang terjadi dalam proses seleksi beasiswa sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam merancang dan membuat sistem pendukung keputusan yang sesuai dengan kebutuhan.

2.3. Analisis Data dan Sistem

Tahap ini merupakan tahap yang diperlukan untuk menentukan cara penyelesaian masalah yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya akan dilakukan. Selain itu pada tahap analisis data, studi literatur tentang cara penerimaan beasiswa kurang mampu dari kriteria yang sudah ditentukan akan dilakukan dengan menggunakan metode AHP dan SAW. Metode AHP menyelesaikan masalah dalam penelitian ini dengan cara mengidentifikasi dan mengukur kriteria yang diperlukan untuk menentukan penerima beasiswa kurang mampu (Rianto, 2016). Hal ini dilakukan dengan menentukan bobot kriteria yang diperlukan dan menganalisis hubungan antar kriteria dengan menggunakan matriks perbandingan. AHP menyediakan nilai bobot kriteria yang digunakan sebagai dasar untuk menentukan nilai preferensi alternatif. Berikut tabel skala perbandingan metode AHP.

Tabel 1. Skala Perbandingan Metode AHP

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan

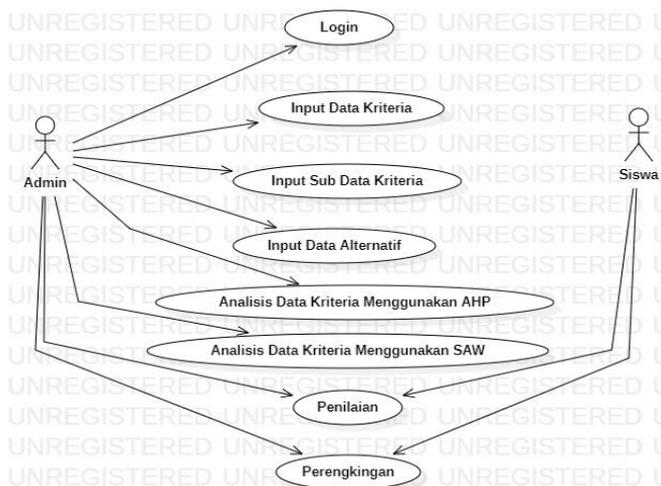
Sedangkan metode SAW menyelesaikan masalah dengan cara menentukan nilai preferensi setiap alternatif (Djamain, 2015). Hal ini dilakukan dengan menentukan nilai bobot untuk setiap atribut dan menyeleksi alternatif terbaik dari setiap alternatif. dengan cara menghitung nilai bobot kriteria yang diperlukan dan menganalisis hubungan antar kriteria dengan menggunakan matriks normalisasi. SAW menyediakan nilai preferensi alternatif yang digunakan sebagai dasar untuk menentukan ranking (Sibyan, Hidayat dan Faturafiqoh, 2020). Penggabungan kedua algoritma ini akan memberikan hasil perengkingan yang lebih akurat dan dapat memberikan hasil rujukan calon penerima beasiswa kurang mampu.

Pada tahapan ini juga dilakukan tahapan analisis sistem yang meliputi pengumpulan informasi tentang proses seleksi beasiswa kurang mampu yang saat ini dilakukan di SMA Tunas Bangsa Bontang. Proses ini termasuk pengumpulan data tentang kriteria yang digunakan dalam seleksi, serta proses yang digunakan untuk menentukan penerima beasiswa. Selain itu, analisis sistem juga meliputi pengumpulan data tentang kebutuhan data, perangkat keras, dan perangkat lunak yang diperlukan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan yang akan digunakan dalam

proses seleksi. Kemudian, analisis sistem juga dilakukan dengan cara mengevaluasi metode AHP dan SAW untuk diterapkan dalam sistem SPK yang akan dikembangkan, dengan mengevaluasi kelebihan dan kekurangan kedua metode tersebut dan menentukan yang terbaik untuk digunakan dalam sistem ini.

2.4. Perancangan Sistem

Tahap perancangan merupakan tahap penentuan konsep dan rancangan sistem yang akan dibangun sesuai analisis yang telah dilakukan. Konsep yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem pendukung keputusan penerimaan beasiswa kurang mampu dengan menggunakan metode AHP dan SAW. Dalam penelitian ini, terdapat dua aktor yaitu admin dan user (siswa). Admin dapat melakukan login ke sistem dan kemudian menginput data kriteria dan data alternatif. Setelah selesai menginput data, admin dapat menganalisis data kriteria dengan menggunakan metode AHP dan menganalisis data alternatif dengan menggunakan metode SAW. Kemudian, admin akan melakukan penilaian dan perangkingan data. Sedangkan user dapat melihat hasil perangkingan yang telah dilakukan oleh admin. Use case rancangan pengembangan sistem dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Use case Rancangan Pengembangan Sistem

2.5. Pengkodean dan Pembuatan Program

Tahap pengkodean merupakan tahap implementasi dari hasil perancangan sistem yang telah disusun. Pada tahap ini juga dilakukan pembuatan program sistem sesuai dengan perancangan yang telah dibuat. Tahapan pembuatan program merupakan tahap utama dalam proses pembangunan sistem, yang meliputi proses pembangunan sistem yang dapat menyelesaikan masalah dan mengolah data-data yang telah terkumpul diimplementasikan.

2.6. Pengujian

Tahap pengujian merupakan tahap terakhir dari pengembangan sistem yang dilakukan untuk melakukan uji coba terhadap sistem yang telah dibuat. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat sesuai dengan perancangan yang telah disusun, serta memastikan sistem tersebut dapat digunakan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan. Tahap pengujian dilakukan dengan menggunakan metode uji black box, dimana sistem diuji dengan melakukan input data alternatif dan melakukan perhitungan dengan metode AHP dan SAW, lalu hasilnya dibandingkan dengan hasil yang diharapkan serta dilakukan pengujian pada beberapa kondisi yang berbeda. Selain itu, pengujian juga dilakukan pada visualisasi dalam bentuk web untuk mengetahui apakah sistem dapat digunakan dengan baik dan mudah digunakan oleh pengguna.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti tahap-tahap pengembangan sistem pendukung keputusan (SPK) yang terdiri dari empat fase: *intelligence*, *design*, *choice*, dan *implementation* (SULISTIYO, 2018). *Intelligence* merupakan tahap analisis masalah dan identifikasi kebutuhan sistem. *Design* adalah tahap perancangan sistem, termasuk perancangan antarmuka, database,

dan alur sistem. *Choice* merupakan tahap pemilihan metode yang akan digunakan dalam sistem, yaitu metode AHP atau SAW. *Implementation* merupakan tahap pembuatan dan pengujian sistem sesuai dengan desain yang telah dibuat.

3.1. Analisa Perhitungan Metode AHP

Dalam proses pengambilan keputusan menggunakan metode AHP, terdapat data kriteria yang dikumpulkan dari sekolah objek penelitian. Data kriteria terdiri dari lima elemen, yaitu Penghasilan Orang Tua, Tanggungan Orang Tua, Kartu KKS/KIP, Nilai KKM/SHUS, dan Jarak Sekolah (Irawan, 2018). Penentuan elemen dalam kriteria ini didasarkan pada hasil studi literatur yang berfokus pada faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kemampuan siswa dalam mengikuti pendidikan. Penghasilan orang tua dan tanggungan orang tua dianggap sebagai faktor ekonomi yang berpengaruh terhadap kemampuan siswa dalam mengikuti pendidikan. Kartu KKS/KIP dianggap sebagai faktor yang dapat menunjukkan kondisi sosial ekonomi siswa. Nilai KKM/SHUS dianggap sebagai faktor yang dapat menunjukkan prestasi akademis siswa. Jarak rumah siswa dengan sekolah dianggap sebagai faktor yang dapat menunjukkan kesulitan siswa dalam mengikuti pendidikan. Masing-masing elemen memiliki atribut *Cost* atau *Benefit*, yang menunjukkan apakah elemen tersebut merupakan biaya atau manfaat bagi siswa yang memenuhi elemen tersebut. Berikut adalah tabel data kriteria yang telah diperoleh.

Tabel 2. Data Kriteria Beasiswa

No	Nama Kriteria	Atribut
1	Penghasilan Orang Tua	Cost
2	Tanggungan Orang Tua	Benefit
3	Kartu KKS/KIP	Cost
4	Nilai KKM/SHUS	Benefit
5	Jarak Sekolah	Benefit

Dari data kriteria yang diperoleh kemudian dilakukan matriks perbandingan kriteria untuk mengukur seberapa besar pengaruh suatu kriteria terhadap kriteria lainnya. Setiap kriteria diperbandingkan dengan kriteria lainnya menggunakan skala perbandingan pada tabel 1. Skala perbandingan ini mengukur seberapa besar pengaruh suatu kriteria terhadap kriteria lainnya. Penentuan nilai bobot dalam metode AHP dan SAW ditentukan berdasarkan kriteria yang ditentukan dalam penelitian. Kriteria tersebut diperoleh dari hasil observasi dan wawancara dengan pihak terkait, seperti orang tua siswa atau pihak sekolah, atau juga dapat didasarkan pada hasil penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik yang diteliti dalam penelitian ini. Dalam penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti seperti Syaputra et al. (2019), Asep Syaputra (2019), Irawan (2018), Aminah et al. (2020), Rahardika (2020), dan Khairina et al. (2016), mereka mengaplikasikan metode AHP dan SAW untuk pengambilan keputusan dalam penentuan penerima beasiswa kurang mampu, pemilihan jurusan bagi calon siswa SMK, dan lain-lain. Hasil dari perhitungan metode AHP dan SAW dijadikan sebagai acuan untuk perbandingan dan pemilihan penerima beasiswa atau jurusan yang direkomendasikan. Nilai di dalam matriks perbandingan merupakan hasil dari skala perbandingan tersebut. Matriks perbandingan diuraikan menjadi 5 kriteria yaitu C1, C2, C3, C4, dan C5. Berikut ini adalah matriks perbandingan kriteria.

$$\begin{matrix}
 & C1 & C2 & C3 & C4 & C5 \\
 \begin{matrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 & 3 & 5 \\ 1/3 & 1 & 1/3 & 1/2 & 1/2 \\ 1 & 3 & 1 & 3 & 5 \\ 1/3 & 2 & 1/3 & 1 & 1/5 \\ 1/5 & 2 & 1/5 & 5 & 1 \end{bmatrix}
 \end{matrix}$$

Proses pengubahan skala ordinal menjadi desimal dilakukan dalam metode AHP untuk mengubah skala ordinal yang digunakan dalam matriks perbandingan menjadi desimal agar dapat diolah menjadi nilai yang dapat dibandingkan. Ini penting karena metode AHP menggunakan perbandingan relatif antar kriteria, bukan nilai absolut. Sehingga dari matriks perbandingan diatas diperoleh hasil seperti pada matriks dibawah ini.

$$\begin{matrix}
 & C1 & C2 & C3 & C4 & C5 \\
 \begin{matrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 & 3 & 5 \\ 0.3333 & 1 & 0.3333 & 0.5 & 0.5 \\ 1 & 3 & 1 & 3 & 5 \\ 0.3333 & 2 & 0.3333 & 1 & 0.2 \\ 0.2 & 2 & 0.2 & 5 & 1 \end{bmatrix} \\
 & 2.8667 & 11 & 2.8667 & 12.5 & 11.7
 \end{matrix}$$

Setelah didapatkan matriks perbandingan, kemudian dilakukan normalisasi nilai dengan mencari nilai tiap baris bobot dibagi jumlah tiap kolom (Waris et al., 2019). Hasil dari normalisasi tersebut akan digunakan dalam perhitungan bobot kriteria, sebagai berikut.

$$\begin{matrix}
 & C1 & C2 & C3 & C4 & C5 \\
 \begin{matrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1/2.87 & 3/11 & 1/2.87 & 3/12.5 & 5/11.7 \\ 0.33/2.87 & 1/11 & 0.33/2.87 & 0.5/12.5 & 0.5/11.7 \\ 1/2.87 & 3/11 & 1/2.87 & 3/12.5 & 5/11.7 \\ 0.33/2.87 & 2/11 & 0.33/2.87 & 1/12.5 & 0.2/11.7 \\ 0.2/2.87 & 2/11 & 0.2/2.87 & 5/12.5 & 1/11.7 \end{bmatrix}
 \end{matrix}$$

Dari perhitungan bobot kriteria kemudian dibuat matriks bobot prioritas kriteria dengan persamaan (1) berikut yang mana merupakan hasil dari perhitungan bobot kriteria yang telah dianalisis dengan menggunakan metode AHP.

$$W = \frac{1}{n} * \sum (C_i) \tag{1}$$

di mana:

- W = bobot prioritas kriteria
- n = jumlah kriteria
- Ci = matriks perbandingan kriteria yang telah dianalisis dengan metode AHP
- Σ(Ci) = jumlah dari setiap baris dari matriks perbandingan kriteria yang telah dianalisis

Kemudian dari 5 kriteria memiliki nilai bobot yang merupakan hasil rata-rata dari jumlah keseluruhan tiap baris dibagi dengan jumlah kriteria. Nilai bobot ini akan digunakan sebagai dasar dalam pemilihan alternatif yang akan diambil. Berikut adalah matriks bobot prioritas kriteria

$$\begin{matrix}
 & C1 & C2 & C3 & C4 & C5 & Rata-rata \\
 \begin{matrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0.35 & 0.27 & 0.35 & 0.24 & 0.43 \\ 0.12 & 0.09 & 0.12 & 0.04 & 0.04 \\ 0.35 & 0.27 & 0.35 & 0.24 & 0.43 \\ 0.12 & 0.18 & 0.12 & 0.08 & 0.02 \\ 0.07 & 0.18 & 0.07 & 0.40 & 0.09 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 0.33 \\ 0.08 \\ 0.33 \\ 0.10 \\ 0.016 \end{bmatrix} \\
 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1
 \end{matrix}$$

3.2. Analisa Perhitungan Metode SAW

Data nilai alternatif merupakan data yang diperoleh dari sekolah objek penelitian yang akan digunakan dalam proses pengambilan keputusan dengan menggunakan metode SAW. Data alternatif terdiri dari 5 elemen yaitu Penghasilan Ortu, Tanggungan Ortu, Kartu KKS/KIP, Nilai KKM, dan PKH. Tiap elemen memiliki nilai yang diberikan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Data alternatif akan digunakan untuk menentukan penerimaan beasiswa kurang mampu bagi siswa yang memenuhi kriteria tersebut. Berikut adalah tabel data alternatif yang telah diperoleh.

Tabel 3. Data Nilai Alternatif

	Penghasilan Ortu	Tanggungan Ortu	Kartu KKS/KIP	Nilai KKM	PKH
Responden 1	3	2	5	5	5
Responden 2	5	3	5	5	0
Responden 3	3	3	5	5	5
Responden 4	4	5	5	5	5
Responden 5	1	2	5	5	5
Responden 6	5	3	5	5	5
Responden 7	1	3	5	5	0
Responden 8	2	4	5	5	0
Responden 9	4	3	5	5	0
Responden 10	2	3	5	5	0

Kemudian dari data nilai alternatif dilakukan normalisasi matriks yang merupakan proses untuk mengubah skala nilai elemen-elemen dari setiap kriteria dalam matriks sehingga memiliki skala yang sama. Normalisasi dilakukan dengan membagi nilai setiap elemen dengan nilai maksimal dari kriteria tersebut. Untuk setiap kriteria, nilai dari setiap alternatif dibagi dengan nilai maksimal dari kriteria tersebut. Setelah dilakukan normalisasi, diperoleh matriks normalisasi dengan skala nilai yang sama untuk setiap kriteria. Matriks normalisasi ini kemudian akan digunakan dalam proses selanjutnya dalam metode SAW (dos Santos et al., 2019). Nilai normalisasi yang diperoleh melalui persamaan (2) berikut:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah } \textit{benefit} \\ \frac{\text{Min}_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah } \textit{cost} \end{cases} \quad (2)$$

Keterangan :

- r_{ij} : nilai rating kinerja ternormalisasi
- X_{ij} : nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria
- Max_i : nilai terbesar dari setiap kriteria
- Min_i : nilai terkecil dari setiap kriteria

Dari perhitungan nilai normalisasi kemudian dilakukan penentuan nilai preferensi setiap alternatif. Penentuan nilai preferensi setiap alternatif (V) adalah proses menghitung nilai alternatif yang terbaik dengan mengalikan nilai bobot dari setiap kriteria dengan nilai normalisasi dari setiap alternatif pada kriteria tersebut. Nilai preferensi dihitung dengan menjumlahkan hasil kali dari nilai bobot kriteria dengan nilai normalisasi alternatif pada kriteria tersebut untuk setiap alternatif yang ada. Nilai preferensi setiap alternatif akan digunakan untuk menentukan alternatif yang terbaik dengan mencari nilai preferensi tertinggi, digunakan rumus untuk menentukan nilai preferensi setiap alternatif dalam metode AHP adalah sebagai berikut:

$$V = \sum (W_{ij} * N_{ij}) \quad (3)$$

dimana:

- V = nilai preferensi setiap alternatif
- W_j = bobot kriteria j
- N_{ij} = nilai normalisasi alternatif i pada kriteria j

Hasil dari nilai preferensi setiap alternatif melalui persamaan (3) kemudian dilakukan perangkingan. Dimana perangkingan merupakan tahap dimana nilai preferensi setiap alternatif diurutkan dari yang tertinggi hingga terendah. Berikut tabel perangkingan yang diperoleh.

Tabel 4. Perangkingan Tiap Nilai Alternatif

Alternatif	Nilai	Rank
Responden 5	0.951255727	1
Responden 7	0.859927398	2
Responden 8	0.819976697	3
Responden 10	0.803728606	4
Responden 1	0.732888778	5
Responden 9	0.721841	6
Responden 2	0.705463479	7
Responden 4	0.646760762	8
Responden 3	0.641560449	9
Responden 6	0.59788705	10

Berdasarkan tabel 4 di atas, terlihat bahwa alternatif Responden 5 memiliki nilai preferensi tertinggi yaitu 0.951255727 dan mendapat rank 1. Sedangkan alternatif Responden 6 memiliki nilai preferensi terendah yaitu 0.59788705 dan mendapat rank 10. Dengan demikian, alternatif Responden 5 merupakan pilihan terbaik berdasarkan perangkingan yang dilakukan menggunakan metode SAW.

3.3. Implementasi visualisasi WEB

3.3.1 Halaman Pengelolaan Data Kriteria

Dalam tampilan data kriteria, terdapat tabel yang menampilkan informasi mengenai nama kriteria, tipe data, dan bobot kriteria. Tipe data dapat berupa skala ordinal atau skala interval/rasio. Bobot kriteria merupakan tingkat pentingnya kriteria tersebut dalam proses pengambilan keputusan. Tombol tambah data kriteria memungkinkan pengguna untuk menambahkan kriteria baru ke dalam tabel data kriteria. Setelah data kriteria tersedia, maka dapat dilakukan perbandingan antar kriteria untuk menentukan bobot prioritas kriteria yang akan digunakan dalam proses perankingan alternatif.

No.	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot	Jenis	Aksi
1	C1	Penghasilan Orang Tua	0.0851	Benefit	[Edit] [Delete]
2	C2	Tanggungan Orang Tua	0.12798	Benefit	[Edit] [Delete]
3	C3	Prestasi Akademik	0.17259	Benefit	[Edit] [Delete]
4	C4	Prestasi Non Akademik	0.20785	Benefit	[Edit] [Delete]
5	C5	Jarak Rumah Siswa	0.13557	Cost	[Edit] [Delete]
6	C6	Nilai KKM	0.13557	Benefit	[Edit] [Delete]
7	C7	Kartu PKH/Kurung Mampu	0.13557	Cost	[Edit] [Delete]

Gambar 2. Tampilan Halaman Data Kriteria

3.3.2 Halaman Data Sub Kriteria

Data sub kriteria merupakan informasi yang memuat nilai perbandingan dari setiap kriteria yang ada. Nilai perbandingan ini diperlukan untuk menentukan bobot prioritas dari setiap kriteria, yang nantinya akan digunakan dalam proses perankingan untuk menentukan alternatif terbaik. Data sub kriteria biasanya disusun dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan, di mana setiap elemen matriks merupakan perbandingan antara dua kriteria yang berdekatan. Nilai perbandingan tersebut bisa bervariasi sesuai dengan kriteria yang dijadikan acuan. Sehingga, setiap elemen matriks akan berisi nilai yang menunjukkan seberapa penting kriteria tersebut dibandingkan dengan kriteria lainnya. Pada tampilan data sub kriteria, terdapat tabel yang berisi data sub kriteria dari masing-masing kriteria yang telah ditentukan sebelumnya, serta terdapat tombol tambah data sub kriteria yang dapat digunakan untuk menambahkan data sub kriteria baru.

No.	Nama Sub Kriteria	Nilai	Aksi
1	500.000 - 650.000	1	[Edit] [Delete]
2	750.000 - 800.000	0.8	[Edit] [Delete]
3	850.000 - 900.000	0.4	[Edit] [Delete]
4	1.000.000	0.2	[Edit] [Delete]

Gambar 3. Tampilan Halaman Data Sub Kriteria

3.3.3 Halaman Data Alternatif

Data alternatif adalah data yang menjelaskan seluruh pilihan atau opsi yang tersedia. Pada tampilan data alternatif, terdapat tabel yang berisi informasi mengenai setiap siswa atau calon, termasuk nama, nilai untuk setiap kriteria yang telah ditentukan, dan informasi lain yang dianggap relevan. Tampilan data alternatif ini berguna untuk mempermudah proses perankingan alternatif yang akan dilakukan.

The screenshot shows a web interface titled "Data Alternatif". It features a table with 10 rows, each representing an alternative. The columns are "No.", "Nama Alternatif", and "Aksi". The "Aksi" column contains two buttons: a yellow "OK" button and a red "X" button. The table is paginated to show 10 entries out of 10.

No.	Nama Alternatif	Aksi
1	Amanda Aura Prillia	OK X
2	Antonius Govin Ndumelly	OK X
3	Jumliani	OK X
4	Kasmawati	OK X
5	Nurul Affah	OK X
6	Octolus Yongki Rita Sola	OK X
7	Putri Masyita Nabila	OK X
8	Ribya Greace	OK X
9	Rosalina	OK X
10	Salmon Jeksen Tandi	OK X

Gambar 4. Tampilan Halaman Data Alternatif

3.3.4 Halaman Data Perhitungan

Data perhitungan merupakan tahapan terakhir implementasi metode AHP dan metode SAW yang memproses data kriteria, sub kriteria, dan alternatif yang telah diinput sebelumnya. Pada halaman ini, terdapat perhitungan normalisasi yang dilakukan untuk menyamakan skala nilai pada setiap kriteria dan sub kriteria. Setelah itu, nilai preferensi dari setiap alternatif dihitung dengan mengalikan nilai normalisasi dengan bobot prioritas kriteria. Kemudian, hasil perhitungan tersebut digunakan untuk menentukan rangking alternatif, dengan mengurutkan nilai preferensi dari tertinggi hingga terendah. Hasil perhitungan SAW pada halaman ini dapat dilihat dalam bentuk tabel yang menampilkan nilai normalisasi, nilai preferensi, dan rangking alternatif.

The screenshot shows a web interface titled "Data Perhitungan AHP SAW". It contains two main tables. The first table, "Bobot Kriteria Preferensi (W)", lists preference weights for seven criteria. The second table, "Matriks Keputusan (X)", is a matrix where rows represent alternatives and columns represent criteria, with values ranging from 0 to 1.

C1 (Benefit)	C2 (Benefit)	C3 (Benefit)	C4 (Benefit)	C5 (Cost)	C6 (Benefit)	C7 (Cost)
0.0851	0.12798	0.17259	0.20765	0.13557	0.13557	0.13557

No	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1	Amanda Aura Prillia	0.8	0.6	0.2	0.6	0.6	0.4	0.4
2	Antonius Govin Ndumelly	0.2	0.8	0.6	0.2	0.6	0.4	0
3	Jumliani	0.6	0.4	0.2	0.6	1	0.4	0.4
4	Kasmawati	1	0.8	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4
5	Nurul Affah	0.2	0.4	0.2	1	1	0.4	0.4
6	Octolus Yongki Rita Sola	0.2	0.4	0.6	0.2	0.6	0.4	0
7	Putri Masyita Nabila	0.8	1	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4
8	Ribya Greace	0.4	0.6	0.6	0.2	0.6	0.4	0
9	Rosalina	0.4	0.2	0.6	0.2	0.4	0.4	0
10	Salmon Jeksen Tandi	0.2	0.6	0.2	0.2	0.6	0.4	0

Gambar 5. Tampilan Halaman Data Perhitungan

3.3.5 Halaman Data Hasil Akhir

Data hasil akhir menampilkan hasil ranking akhir setelah melalui proses perhitungan menggunakan metode AHP dan metode SAW. Tabel tersebut menunjukkan nama alternatif, nilai preferensi, dan ranking setiap alternatif. Ranking merupakan urutan dari nilai preferensi terbesar hingga terkecil, dimana alternatif dengan nilai preferensi terbesar mendapat ranking pertama. Ranking ini bisa digunakan sebagai acuan untuk menentukan alternatif terbaik dari sekian banyak alternatif yang ada.

Alternatif	Nilai	Ranking	Status
Yospin Tandil	0.832465	1	Lulus
Nur Aziza	0.724105	2	Lulus
Jumrianti	0.610457	3	Tidak Lulus
Ayu Diana Mariana	0	4	Tidak Lulus
Avriasi Ria Resti	0	5	Tidak Lulus
Siti Ramlah	0	6	Tidak Lulus
Salmon Jeksen Tandil	0	7	Tidak Lulus
Vanesa Gladisya M	0	8	Tidak Lulus
Kasimawati	0	9	Tidak Lulus
Merlin	0	10	Tidak Lulus
Sintia	0	11	Tidak Lulus

Gambar 6. Tampilan Halaman Data Hasil Akhir

Hasil yang diperoleh dari pengujian metode secara manual dan penerapan metode dalam sistem pendukung keputusan penerimaan beasiswa kurang mampu di SMA Tunas Bangsa Bontang menunjukkan bahwa kedua metode tersebut menghasilkan keputusan yang sama. Hal ini dapat dilihat dari tabel 5 berikut, dimana alternatif yang diperoleh dari kedua metode sama persis, mulai dari rangking 1 hingga rangking 10.

Tabel 5. Hasil Analisa Sistem dan Manual

Alternatif	Hasil Analisa	
	Sistem	Manual
Responden 5	Rangking 1	Rangking 1
Responden 7	Rangking 2	Rangking 2
Responden 8	Rangking 3	Rangking 3
Responden 10	Rangking 4	Rangking 4
Responden 1	Rangking 5	Rangking 5
Responden 9	Rangking 6	Rangking 6
Responden 2	Rangking 7	Rangking 7
Responden 4	Rangking 8	Rangking 8
Responden 3	Rangking 9	Rangking 9
Responden 6	Rangking 10	Rangking 10

Berdasarkan Hasil dari analisis sistem pendukung keputusan yang diterapkan dalam studi ini menunjukkan bahwa sistem tersebut dapat digunakan sebagai alat bantu yang efektif dalam proses penerimaan beasiswa kurang mampu di SMA Tunas Bangsa Bontang. Hal ini dapat dilihat dari hasil yang sama yang diperoleh dari metode manual dan sistem pendukung keputusan yang digunakan.

4. Kesimpulan

Setelah melakukan analisis dan perhitungan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW) pada sistem pendukung keputusan penerimaan beasiswa kurang mampu di SMA Tunas Bangsa Bontang, dapat disimpulkan bahwa sistem ini sangat bermanfaat untuk membantu dan memudahkan pihak sekolah atau admin dalam menginput data siswa yang akan mendaftar sebagai penerima beasiswa kurang mampu. Dengan menggunakan sistem ini, pihak sekolah dapat dengan mudah mengambil keputusan dengan menghitung nilai bobot, nilai kriteria yang terdiri dari penghasilan orang tua, tanggungan orang tua, kartu KKS/KIP, nilai KKM/SHUS, dan jarak rumah siswa. Kemudian, dengan menggabungkan nilai AHP dan SAW pada sistem, pihak sekolah dapat memberikan hasil rujukan calon penerima beasiswa kurang mampu dengan lebih akurat dan terpercaya. Dengan demikian, sistem pendukung keputusan penerimaan beasiswa kurang mampu di SMA Tunas Bangsa Bontang merupakan salah satu solusi yang efektif untuk membantu pihak sekolah dalam mengelola penerimaan beasiswa kurang mampu dengan lebih mudah dan efisien..

Daftar Pustaka

- Aminah, S., Sari, F., & Pratiwi, M. (2020). Penerapan Metode Profil Matching Pada Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemberian Beasiswa Kurang Mampu Dan Beasiswa Berprestasi Di SMA Muhammadiyah Dumai. *JURNAL UNITEK*, 13(1), 49–59. <https://doi.org/10.52072/unitek.v13i1.154>
- Asep Syaputra. (2019). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN BEASISWA KURANG MAMPU DENGAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW). *Jurnal Ilmiah Binary STMIK Bina Nusantara Jaya Lubuklinggau*, 1(2), 50–55. <https://doi.org/10.52303/jb.v1i2.14>
- Djamain, Y. (2015). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN PEGAWAI BARU PT.PLN (PERSERO) KANTOR PUSAT DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW). *JURNAL TEKNIK INFORMATIKA*, 8(1). <https://doi.org/10.15408/jti.v8i1.1935>
- dos Santos, P. H., Neves, S. M., Sant'Anna, D. O., Oliveira, C. H. de, & Carvalho, H. D. (2019). The analytic hierarchy process supporting decision making for sustainable development: An overview of applications. *Journal of Cleaner Production*, 212, 119–138. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.270>
- Ilham, I., Suwijana, I. G., & Nurdin, N. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Pada SMK 2 Sojol Menggunakan Metode AHP. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi Dan Komputer*, 4(2), 48–58.
- Irawan, Y. (2018). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PENERIMAAN BEASISWA BERBASIS WEB SMA ISLAM DARUL HUDA MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP). *Jurnal Ilmu Komputer*, 7(1), 1–6. <https://doi.org/10.33060/JIK/2018/Vol7.Iss1.74>
- Khairina, D. M., Ramadhani, F., Maharani, S., & Hatta, H. R. (2016). Department recommendations for prospective students Vocational High School of information technology with Naïve Bayes method. *ICITACEE 2015 - 2nd International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering: Green Technology Strengthening in Information Technology, Electrical and Computer Engineering Implementation, Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/ICITACEE.2015.7437777>
- Rahardika, P. (2020). *IMPLEMENTASI SISTEM PEMBAYARAN DENGAN PAYMENT GATEWAY PADA PEMESANAN TOUR & TRANSPORT (Studi kasus PT.Hanoman Pandu Wisata)*.
- Rianto Manajemen Informatika, B., & Ji R Soebrantas No, R. H. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Studi Kasus : RB. Nilam Sari Tembilahan. *Riau Journal Of Computer Science*, 2(2), 29–38.
- Sibyan, H., Hidayat, M., & Faturafiqoh, H. (2020). Penerapan Algoritma Analytical Hierarchy Process Dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Prioritas Intervensi Pembangunan Desa. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi Indonesia*, 5(2).
- SULISTIYO, P. (2018). *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN SISWA BERPRESTASI DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (Study Kasus: SMK PALAPA SEMARANG)*. Universitas Wahid Hasyim Semarang.
- Syaputra Teknik Informatika, A., Tinggi Teknologi Pagaralam Jl Masik Siagim No, S., & Mbacang Dempo Tengah Pagaralam, S. (2019). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN BEASISWA KURANG MAMPU DENGAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW). In *Jurnal Ilmiah Binary STMIK Bina Nusantara Jaya* (Vol. 0, Issue 1).
- Waris, M., Panigrahi, S., Mengal, A., Soomro, M. I., Mirjat, N. H., Ullah, M., Azlan, Z. S., & Khan, A. (2019). An Application of Analytic Hierarchy Process (AHP) for Sustainable Procurement of Construction Equipment: Multicriteria-Based Decision Framework for Malaysia. *Mathematical Problems in Engineering*, 2019, 1–20. <https://doi.org/10.1155/2019/6391431>