

Perbandingan Metode ARAS dan TOPSIS untuk Menentukan Siswa Penerima Beasiswa Berprestasi

Jeperson Hutahaean^{1*}, Neni Mulyani², Masitah Handayani³, Irianto⁴, Novica Irawati⁵

Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Royal, Kisaran, Indonesia

Email : ^{1*} jepersonhutahaean@gmail.com, ²neni.muliani@gmail.com, ³bungafairuz8212@gmail.com,

⁴Irianto2121212@gmail.com, ⁵novicairawati11@gmail.com

Email Coressponding Author: jepersonhutahaean@gmail.com

Abstrak-Proses penentuan siswa yang layak menerima beasiswa berprestasi seringkali hanya berdasarkan seleksi berkas, yang memakan waktu lama dan dapat menghasilkan keputusan yang kurang akurat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan yang mempercepat proses seleksi siswa penerima beasiswa berprestasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah ARAS (Additive Ratio Assessment) dan TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution). Kedua metode ini dipilih karena mampu menyeleksi alternatif terbaik berdasarkan pembobotan dan memiliki tujuan berdasarkan kriteria yang berbeda, yaitu benefit dan cost. Metode ARAS menghasilkan ranking berdasarkan perbandingan fungsi utilitas alternatif dengan nilai fungsi utilitas optimal, sementara metode TOPSIS menghasilkan ranking berdasarkan jarak terpendek dengan solusi ideal positif dan jarak terpanjang dengan solusi ideal negatif. Dari nilai-nilai tersebut, alternatif yang memenuhi kriteria ditetapkan sebagai siswa penerima beasiswa berprestasi melalui perhitungan menggunakan metode ARAS dan TOPSIS. Hasil uji korelasi Rank M Arsy Almusa menunjukkan nilai 1,0546 untuk ARAS dan 0,8739 untuk TOPSIS. Hasil perhitungan secara manual dan melalui sistem memberikan hasil yang sama, sehingga sistem dapat digunakan untuk menentukan siswa penerima beasiswa berprestasi.

Kata Kunci: SPK, Beasiswa, Siswa, ARAS, TOPSIS

Abstract-The process of selecting outstanding scholarship recipients is typically done solely through file reviews, which can be time-consuming and potentially less accurate. To address this, research has been conducted to develop a decision support system that accelerates the selection process for outstanding scholarship recipients. The methods employed are ARAS (Additive Ratio Assessment) and TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution). These methods were chosen because they effectively filter the best alternatives based on weighting and can select goals according to different criteria, such as benefits and costs. The ARAS method produces a ranking by comparing the utility functions of alternatives with the optimal utility function values. In contrast, the TOPSIS method generates a ranking based on the shortest distance to the positive ideal solution and the longest distance to the negative ideal solution. These calculations yield alternatives that meet the criteria, and the best candidates are identified as scholarship recipients using both the ARAS and TOPSIS methods. The correlation test results for M Arsy Almusa show values of 1.0546 for the ARAS method and 0.8739 for the TOPSIS method. Both manual and system-based calculations produce consistent results, indicating that the system is reliable for determining outstanding scholarship recipients.

Keywords: SPK, Scholarship, Student, ARAS, TOPSIS

1. PENDAHULUAN

Beasiswa prestasi merupakan bantuan Pendidikan yang diberikan kepada siswa yang memiliki prestasi dan bertujuan untuk siswa agar dapat melanjutkan ke jenjang Pendidikan lebih tinggi. SMA 2 Kisaran merupakan Sekolah menengah atas dalam bidang Pendidikan yang berada di kabupaten Asahan, Provinsi Sumatera Utara. Saat ini sekolah sedang mengalami perkembangan yang signifikan sehingga peminat siswa untuk masuk pada sekolah ini sangatlah banyak dengan jumlah peminat kurang lebih 50 siswa setiap tahunnya. Pemilihan siswa berprestasi dilakukan untuk meningkatkan mutu Pendidikan dan untuk memotivasi siswa didiknya. Pemilihan siswa berprestasi di sekolah SMA 2 Kisaran masih berdasarkan perundingan untuk menunjuk siswa yang akan dipilih dan cenderung bersifat subyektif sehingga hasil Keputusan dirasa kurang berkualitas dan kurang adil bagi siswa lain karena pemilihannya tidak transparasi dan hanya berdasarkan kriteria yang dinilai.

Berdasarkan kriteria yang dinilai. Berdasarkan nilai raport relatif lama dan tidak ada perhitungan kriterianya dalam menilai. Dengan Pendidikan yang diberikan kepada siswa yang memiliki prestasi dan bertujuan untuk siswa agar dapat melanjutkan ke jenjang Pendidikan lebih tinggi. Untuk hasil seleksi yang cepat dan efisien, maka untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dibuat sistem untuk membantu pihak sekolah dalam pemilihan siswa berprestasi. Penilaian dilakukan oleh sistem dengan tetap mengikuti kriteria yang ditentukan. Metode yang dipakai dalam pengambilan Keputusan penilaian siswa berprestasi salah satunya yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan metode aras dan topsis. Merupakan Solusi pemilihan siswa berprestasi karena merupakan algoritma yang mampu mengakomodasi banyaknya kriteria dan menghasilkan solusi [1], [2]. Algoritma ini menghasilkan alternatif dengan memberikan bobot pada masing-masing kriterianya. Kriteria yang akan digunakan untuk penelitian ini ialah nilai rata-rata raport, nilai kedisiplinan, nilai kehadiran, dan nilai non akademik kegiatan.[3].

Oleh karena itu diperlukan pengembangan teknologi berupa sistem. Sistem pendukung keputusan merupakan sebuah sistem yang tepat untuk instansi dalam penentuan siswa penerima beasiswa berprestasi. Dengan menyediakan sistem pendukung keputusan berbasis web maka akan meningkatkan kualitas informasi yang tersaji dan meminimalisir kesalahan sasaran penerima beasiswa berprestasi.

Metode ARAS mampu menyarang alternatif terbaik dengan membandingkan nilai semua alternatif optimal terhadap



nilai semua setiap alternatif sedangkan metode TOPSIS mampu menyaring alternatif terbaik berdasarkan pembobotan dan berlandaskan kriteria yang berbeda yaitu benefit dan cost [4], [5]. Pembuatan sistem ini bertujuan untuk mendukung instansi terutama dalam bidang pendidikan di SMA 2 Kisaran dalam mengambil keputusan, mendukung integritas data, memudahkan pengaksesan, dan memudahkan pengelolaan data siswa sehingga dapat mendukung kelancaran proses seleksi siswa penerima beasiswa berprestasi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Kerangka penelitian ini berfungsi sebagai dasar konseptual yang membimbing seluruh proses penelitian. Dalam penelitian ini, kerangka tersebut merinci elemen-elemen utama yang akan dianalisis menggunakan metode ARAS dan TOPSIS untuk menentukan siswa yang layak menerima beasiswa berprestasi. Kerangka ini mencakup beberapa langkah penting, yaitu identifikasi masalah penelitian, perumusan pertanyaan atau hipotesis, dan penyusunan kerangka konseptual yang menjelaskan variabel-variabel beserta hubungan-hubungannya yang relevan. Dengan adanya kerangka ini, penelitian memiliki arah dan struktur yang jelas, membantu peneliti memahami konteks penelitian, serta menyediakan landasan teoretis yang mendukung metodologi yang digunakan.

2.1.1 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data dilakukan dengan mewawancara secara langsung dengan pegawai bagian bidang pendidikan di SMA 2 Kisaran untuk memperoleh informasi tentang proses seleksi penerima beasiswa berupa data alternatif, kriteria dan kendala yang dihadapi. Serta melakukan pengamatan secara langsung di lokasi sumber informasi yaitu di bagian bidang pendidikan SMA 2 Kisaran.

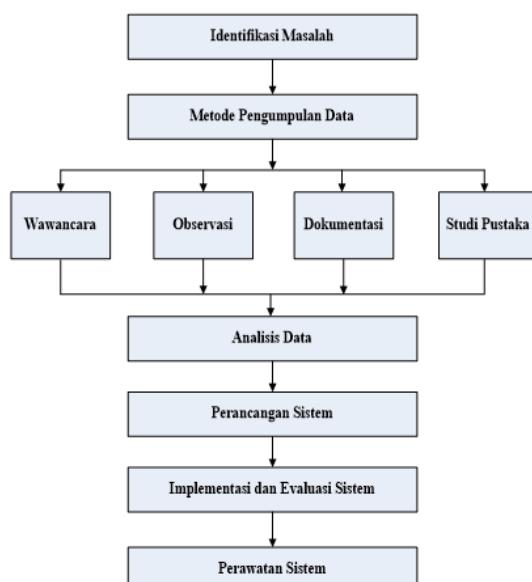
2.1.2 Sumber Data

Sumber yang digunakan dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut :

- Data Primer**
Data primer diperoleh secara langsung dari sumber data yaitu di bagian bidang pendidikan di SMA 2 Kisaran. Data primer yang diperoleh adalah data siswa berupa identitas siswa, nilai rapot, nilai akhir, dan surat keterangan lulus[6].
- Data Sekunder**
Data sekunder tidak diperoleh secara langsung, tetapi melalui referensi buku, jurnal atau website. Data sekunder yang diperoleh yaitu mengenai sistem pendukung keputusan penentuan beasiswa siswa berprestasi [5], [6].

2.1.3 Alur Penelitian

Adapun alur penelitian yang digunakan dapat didefinisikan dengan baik dan jelas pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian yang telah digambarkan di atas, maka dapat diuraikan pembahasan masing-masing tahap dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah memudahkan karyawan pada masing-masing divisi serta tim auditor dalam menyelesaikan tugasnya agar kinerja dan hasilnya lebih efektif dan efisien.

2. Pengumpulan Data

Pada tahapan ini peneliti melakukan pengumpulan data yang berhubungan dengan masalah yang di teliti tentang Perbandingan Metode ARAS dan TOPSIS untuk Menentukan Siswa Penerima Beasiswa Berprestasi

3. Analisis Sistem

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah pada sistem yang sedang berjalan. Dengan demikian, diharapkan peneliti dapat menemukan kendala-kendala dan permasalahan yang terjadi dalam Perbandingan Metode ARAS dan TOPSIS untuk Menentukan Siswa Penerima Beasiswa Berprestasi sehingga peneliti dapat mencari solusi dari permasalahan tersebut.

4. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem yang baru untuk menyusun kembali maupun memperbaiki sistem yang lama menjadi sistem yang baru dan baik secara sebagian maupun keseluruhan untuk memperbaiki sistem yang selama ini berjalan.

5. Implementasi Sistem

Tahap ini merupakan tahap pelaksanaan dari keputusan yang telah diambil dari analisa dan perancangan sistem. Pada tahap ini perlu disusun tindakan yang terencana dengan baik, sehingga hasil keputusan dapat lebih bermanfaat dari sistem sebelumnya, dapat pula dipantau dan disesuaikan apabila diperlukan perbaikan-perbaikan karena sistem tidak bersifat absolut namun terus mengalami perubahan sering berubahnya waktu dan kebutuhan demi memperoleh hasil yang lebih efektif dan efisien.

6. Evaluasi Sistem

Tahap ini merupakan tahap proses menggambarkan, memperoleh, menyajikan informasi yang berguna untuk merumuskan suatu alternatif keputusan.

2.2 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Keputusan adalah suatu kegiatan memilih strategi atau tindakan dalam pemecahan masalah. Dalam pengambilan keputusan, pengolahan data dan informasi perlu dilakukan yang bertujuan untuk menghasilkan alternatif keputusan yang diambil [7], [8]. Maka pengambilan keputusan mesti didasarkan kepada pertimbangan-pertimbangan logis sehingga dapat diterima oleh semua pihak yang menjadi sasaran keputusan tersebut. Sistem pengambilan keputusan merupakan suatu sistem interaktif berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu dalam pembuatan keputusan dengan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan suatu masalah yang bersifat tidak terstruktur [9]–[11][12].

2.3 Metode ARAS (*Additive Ratio Assessment*)

ARAS merupakan metode yang didasarkan pada prinsip intuitif bahwa alternatif harus mempunyai rasio terbesar untuk menghasilkan solusi yang optimal. Metode ARAS melakukan perangkingan dengan perbandingan nilai setiap kriteria pada masing-masing alternatif dengan melihat bobot masing-masing untuk memperoleh alternatif yang ideal [13][14].

Kelebihan metode *Addititve Ratio Assessment* (ARAS) yaitu mudah dalam menentukan alternatif terbaik serta menghasilkan solusi atau keputusan yang lebih optimal dalam setiap perhitungan. Konsep perangkingan yang berdasarkan pada konsep perangkingan *Utility Degree*, yaitu dengan membandingkan nilai semua alternatif optimal terhadap nilai semua setiap alternatif [15].

Dalam pendekatan klasik, metode pengambilan keputusan multi-kriteria fokus pada peringkat. Metode MCDM membandingkan nilai fungsi utilitas solusi yang ada dengan nilai solusi alternatif positif yang ideal atau mengambil jarak kesolusi positif dan ideal negatif yang ideal menjadi pertimbangan. Sedangkan metode ARAS membandingkan kegunaan dari alternatif dengan nilai kegunaan yang optimal. Dalam melakukan perangkingan, metode ARAS memiliki beberapa langkah yaitu[16], [17]:

a. Langkah 1

Pembentukan *Decision Making Matrix*:

$$X = \begin{bmatrix} x_{01} & \dots & x_{0j} & \dots & x_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{11} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \dots & x_{mj} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$i = m, 0; j = 1, n$$

Dimana

m = jumlah alternatifn = jumlah kriteria

x_{ij} = nilai performa dari alternatif i terhadap kriteria j
 x_{0j} = nilai optimum kriteria j

b. Langkah 2

Penormalisasi *Decision Making Matrix* untuk semua kriteria

$$\bar{X} = \begin{bmatrix} \bar{x}_{01} & \dots & \bar{x}_{0j} & \dots & \bar{x}_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \bar{x}_{11} & \dots & \bar{x}_{1j} & \dots & \bar{x}_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \bar{x}_{n1} & \dots & \bar{x}_{nj} & \dots & \bar{x}_{nn} \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$i = m, 0; j = 1, n$$

c. Langkah 3

Menentukan bobot matriks yang sudah dinormalisasi pada tahap 2

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (3)$$

d. Langkah 4

Menentukan nilai dari fungsi optimum

$$S_i \sum_{j=1}^n x_j; i = 0, m \quad (4)$$

e. Langkah 5

Menetukan tingkat peringkat

$$K_i \frac{S_i}{S_0}; i = 0, m \quad (5)$$

Alternatif dengan nilai K terbesar menghasilkan alternatif terbaik dan berurutan sehingga menghasilkan rangking (Maulana et al., 2019).

2.4 Metode TOPSIS

Metode TOPSIS menggunakan pendekatan geometris untuk mengukur jarak antara alternatif dengan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Jarak ini menunjukkan sejauh mana suatu alternatif memenuhi kriteria yang diinginkan dan menghindari kriteria yang tidak diinginkan. [16], [17]. Metode ini mengasumsikan bahwa bobot untuk setiap kriteria telah ditentukan dan dapat diukur secara akurat. Walaupun TOPSIS dapat memberikan solusi yang jelas dalam situasi dengan kriteria yang terdefinisi dengan baik, pengguna harus berhati-hati dalam menentukan bobot kriteria dan memastikan bahwa data input yang digunakan benar. Meskipun demikian, TOPSIS tetap menjadi alat yang efektif dalam mendukung pengambilan keputusan dengan menyederhanakan evaluasi alternatif berdasarkan beberapa kriteria. Langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah menggunakan metode TOPSIS meliputi membuat rating kinerja setiap alternatif pada setiap kriteria yang ternormalisasi dengan menggunakan rumus tertentu [13], [15], [18]–[21]:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n x_{ij}^2}} \quad (6)$$

Tahap kedua adalah melakukan perkalian untuk membentuk matriks Y, yang dapat ditentukan berdasarkan peringkat bobot yang ternormalisasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Y_{ij} = W_i r_{ij} \quad (7)$$

Tahap ketiga adalah menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$y_j^+ = \begin{cases} \max y_{ij} & \text{jika } j \text{ merupakan atribut benefit} \\ \min y_{ij} & \text{jika } j \text{ merupakan atribut cost} \end{cases} \quad (8)$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min y_{ij} & \text{jika } j \text{ merupakan atribut benefit} \\ \max y_{ij} & \text{jika } j \text{ merupakan atribut cost} \end{cases} \quad (9)$$

Tahap keempat adalah menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif menggunakan rumus berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \quad (10)$$

Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal negatif menggunakan rumus berikut



$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (11)$$

Langkah kelima adalah menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif menggunakan rumus berikut: [22].

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (12)$$

2.5 Defenisi Beasiswa

Beasiswa adalah bantuan finansial yang diberikan kepada individu, biasanya siswa atau mahasiswa, untuk membantu mereka dalam membiayai pendidikan mereka. Beasiswa dapat diberikan oleh berbagai pihak, termasuk pemerintah, lembaga pendidikan, perusahaan, atau organisasi nirlaba. Tujuan utama beasiswa adalah untuk mendukung pendidikan dan mengurangi beban biaya yang harus ditanggung oleh penerima beasiswa[23].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menghasilkan sebuah keputusan yang tepat dalam menentukan santri penerima beasiswa berprestasi perlu dibutuhkan beberapa data sebagai masukan untuk mengolah data yang akan diproses sehingga dapat menghasilkan sebuah keluaran berupa informasi.

Tabel 1 Tabel data alternatif dan data kriteria

Alternatif	Umur (tahun)	Rata-rata Nilai Rapor	Tes Kemampuan Dasar	Penghasilan Orang Tua (juta/bulan)	Jumlah Sertifikat	Tes Wawasan Kebangsaan
A0	18	89	98	7	6	93
A1 = Muhammad Chairul Hasan	17	85,5	97	4,5	3	88
A2 = Ahmad Ali Munawar	16	87	96	3,5	4	90
A3 = Allisa Nurul Aini	18	88,5	96	5	2	89
A4 = Sintia Elmawati Pasaribu	17	86	98	6	5	91
A5 = Lusiana Fitri Zulaikha	16	89	93	4	1	92
A6 = Lutfi Nurrahman	18	84,5	95	3	3	87
A7 = M Abdul Aziz	17	85	95	7	4	86
A8 = M Arsyia Almusia	16	87,5	98	4,5	6	93
A9 = M Surya Hamdani	18	86,5	96	3,5	2	89
A10 = Nafsiah Almukarramah	17	88	96	5,5	5	90

3.1 ARAS Untuk Pemilihan Siswa Penerima Beasiswa Berprestasi

a. Normalisasi Matriks Pengambilan Keputusan untuk semua kriteria

Pada tahap ini, nilai-nilai kriteria diubah menjadi skala relatif, biasanya antara 0 hingga 1, untuk memungkinkan perbandingan yang adil antar-kriteria. Proses ini dilakukan dengan mengurangkan nilai minimum dari setiap nilai asli, lalu membaginya dengan selisih antara nilai maksimum dan minimum. Pembobotannya adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Pembobotan masing-masing kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot
C1 (Umur)	Cost	0,1
C2 (Rata – rata Nilai Rapor)	Benefit	0,25
C3 (Tes Kemampuan Dasar)	Benefit	0,2
C4 (Penghasilan Orang Tua)	Cost	0,15
C5 (Jumlah Sertifikat)	Benefit	0,1
C6 (Tes Wawasan Kebangsaan)	Benefit	0,2

Tabel 2. Penormalisasian Decision Making Matrix Seluruh Kriteria

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A0	0,086	0,1026	0,1021	0,0587	0,1714	0,1039



A1	0,091	0,0986	0,1010	0,0913	0,0857	0,0983
A2	0,097	0,1003	0,1000	0,1174	0,1143	0,1006
A3	0,086	0,1020	0,1000	0,0822	0,0571	0,0994
A4	0,091	0,0991	0,1021	0,0685	0,1429	0,1017
A5	0,097	0,1026	0,0969	0,1027	0,0286	0,1028
A6	0,086	0,0974	0,0990	0,1370	0,0857	0,0972
A7	0,091	0,0980	0,0990	0,0587	0,1143	0,0961
A8	0,097	0,1009	0,1021	0,0913	0,1714	0,1039
A9	0,086	0,0997	0,1000	0,1174	0,0571	0,0994
A10	0,091	0,1014	0,1000	0,0747	0,1429	0,1006

b. Menetapkan bobot pada matriks yang telah dinormalisasi

Langkah ini melibatkan pemberian tingkat kepentingan relatif untuk setiap kriteria yang tercantum dalam matriks keputusan. Proses ini biasanya dilakukan setelah nilai-nilai kriteria dinormalisasi, guna mempertimbangkan berbagai faktor yang mungkin mempengaruhi pengambilan keputusan dengan cara yang berbeda. Bobot dapat ditentukan melalui penilaian subjektif atau analisis lebih mendalam mengenai signifikansi masing-masing kriteria. Setelah bobot ditetapkan, nilai-nilai dalam matriks normalisasi dikalikan dengan bobot kriteria yang bersangkutan untuk menghitung nilai keseluruhan dari setiap opsi, yang dapat membantu dalam membuat keputusan yang lebih terinformasi.

$$Wj = [0,10 \ 0,25 \ 0,20 \ 0,15 \ 0,10 \ 0,20]$$

Hasil normalisasi yang telah diberi bobot dapat diperoleh dengan menerapkan persamaan 3 sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} 0,0086 & 0,0256 & 0,0204 & 0,0088 & 0,0171 & 0,0208 \\ 0,0091 & 0,0246 & 0,0202 & 0,0137 & 0,0086 & 0,0197 \\ 0,0097 & 0,0251 & 0,0200 & 0,0176 & 0,0114 & 0,0201 \\ 0,0086 & 0,0255 & 0,0200 & 0,0123 & 0,0057 & 0,0199 \\ 0,0091 & 0,0248 & 0,0204 & 0,0103 & 0,0143 & 0,0203 \\ 0,0097 & 0,0256 & 0,0194 & 0,0154 & 0,0029 & 0,0206 \\ 0,0086 & 0,0244 & 0,0198 & 0,0205 & 0,0086 & 0,0194 \\ 0,0091 & 0,0245 & 0,0198 & 0,0088 & 0,0114 & 0,0208 \\ 0,0097 & 0,0252 & 0,0204 & 0,0137 & 0,0171 & 0,0199 \\ 0,0086 & 0,0249 & 0,0200 & 0,0176 & 0,0057 & 0,0199 \\ 0,0091 & 0,0254 & 0,0200 & 0,0112 & 0,0143 & 0,0201 \end{bmatrix}$$

c. Menetapkan hasil dari fungsi optimal

Langkah ini mencakup penentuan solusi terbaik dari masalah yang telah dimodelkan. Proses ini melibatkan analisis hasil dari fungsi matematis atau model untuk mencari nilai maksimum, minimum, atau solusi terbaik sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Untuk memperoleh nilai fungsi optimal, gunakan persamaan ke-4.

Tabel 4. Hasil dari fungsi optimal

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Jumlah
A0	0,0086	0,0256	0,0204	0,0088	0,0171	0,0208	0,1014
A1	0,0091	0,0246	0,0202	0,0137	0,0086	0,0197	0,0959
A2	0,0097	0,0251	0,0200	0,0176	0,0114	0,0201	0,1039
A3	0,0086	0,0255	0,0200	0,0123	0,0057	0,0199	0,0920
A4	0,0091	0,0248	0,0204	0,0103	0,0143	0,0203	0,0992
A5	0,0097	0,0256	0,0194	0,0154	0,0029	0,0206	0,0935
A6	0,0086	0,0244	0,0198	0,0205	0,0086	0,0194	0,1013
A7	0,0091	0,0245	0,0198	0,0088	0,0114	0,0192	0,0929
A8	0,0097	0,0252	0,0204	0,0137	0,0171	0,0208	0,1069
A9	0,0086	0,0249	0,0200	0,0176	0,0057	0,0199	0,0968
A10	0,0091	0,0254	0,0200	0,0112	0,0143	0,0201	0,1001



d. Menetapkan nilai peringkat

Langkah ini melibatkan identifikasi kriteria, evaluasi relatif, dan perhitungan peringkat keseluruhan untuk memilih opsi terbaik sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Perhitungan nilai peringkat dilakukan dengan menggunakan persamaan ke-5.

$$A_0 = \frac{0,1014}{0,1014} = 1$$

$$A_1 = \frac{0,0959}{0,1014} = 0,0959$$

$$A_2 = \frac{0,1039}{0,1014} = 0,1039$$

$$A_3 = \frac{0,0920}{0,1014} = 0,0920$$

$$A_4 = \frac{0,0992}{0,1014} = 0,0992$$

$$A_5 = \frac{0,0935}{0,1014} = 0,0935$$

$$A_6 = \frac{0,1013}{0,1014} = 0,1013$$

$$A_7 = \frac{0,0929}{0,1014} = 0,0929$$

$$A_8 = \frac{0,1069}{0,1014} = 0,1069$$

$$A_9 = \frac{0,0968}{0,1014} = 0,0968$$

$$A_{10} = \frac{0,1001}{0,1014} = 0,1001$$

Tabel 5. Hasil akhir dan Ranking ARAS

A	X	Rank
A1 = Muhammad Chairul Hasan	0,9457	7
A2 = Ahmad Ali Munawar	1,0247	2
A3 = Allisa Nurul Aini	0,9077	10
A4 = Sintia Elmawati Pasaribu	0,9784	5
A5 = Lusiana Fitri Zulaikha	0,9224	8
A6 = Lutfi Nurrahman	0,9991	3
A7 = M Abdul Aziz	0,9157	9
A8 = M Arsyia Almusada	1,0546	1
A9 = M Surya Hamdani	0,9541	6
A10 = Nafsiah Almukarramah	0,9869	4

Berdasarkan perhitungan metode Aras alternatif tertinggi yaitu A8 = M Arsyia Almusada dengan nilai 1,0546, selanjutnya A2 = Ahmad Ali Munawar dengan nilai 1,0247 dan A6 = Lutfi Nurrahman dengan nilai 0,9991

3.2 Topsis Untuk Pemilihan Siswa Penerima Beasiswa Berprestasi

a. Menilai kinerja setiap alternatif berdasarkan setiap kriteria yang telah dinormalisasi

Dalam tahapan ini menggunakan persamaan (6)

$$r_{11} = \frac{17}{\sqrt{17^2 + 16^2 + 18^2 + 17^2 + 16^2 + 18^2 + 17^2 + 16^2 + 18^2 + 17^2}}$$

$$r_{11} = \frac{17}{53,814}$$



$$r_{11} = 0,316$$

Berikut ini adalah hasil perhitungan ternormalisasi

	0,316	0,312	0,091	0,297	0,249	0,311
	0,297	0,317	0,182	0,231	0,332	0,318
	0,334	0,323	0,273	0,330	0,166	0,314
	0,316	0,313	0,364	0,395	0,415	0,321
R	0,297	0,324	0,455	0,264	0,083	0,325
	0,334	0,308	0,182	0,198	0,249	0,307
	0,316	0,310	0,091	0,461	0,332	0,304
	0,297	0,319	0,545	0,297	0,498	0,329
	0,334	0,315	0,364	0,231	0,166	0,314
	0,316	0,321	0,273	0,362	0,415	0,318

b. Membuat Matriks Ternormalisasi Terbobot

Dalam tahapan ini menggunakan persamaan (7)

$$Y_{11} = 0,316 \times 0,1$$

$$Y_{11} = 0,032$$

Berikut ini adalah hasil dari perhitungan Matriks Ternormalisasi dengan Bobot

	0,032	0,078	0,018	0,044	0,025	0,062
	0,030	0,079	0,036	0,035	0,033	0,064
	0,033	0,081	0,055	0,049	0,017	0,063
	0,032	0,078	0,073	0,059	0,042	0,064
Y	0,030	0,081	0,091	0,040	0,008	0,065
	0,033	0,077	0,036	0,030	0,025	0,061
	0,032	0,077	0,018	0,069	0,033	0,061
	0,030	0,080	0,109	0,044	0,050	0,066
	0,033	0,079	0,073	0,035	0,017	0,063
	0,032	0,080	0,055	0,054	0,042	0,064

c. Menghitung Solusi Ideal Positif dan Negatif

Langkah berikutnya dalam metode TOPSIS adalah menghitung matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif menggunakan rumus (8) dan (9). Hasil dari matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif disajikan dalam tabel 7.

Tabel 7. Hasil Solusi Ideal Positif dan Negatif

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	0,030	0,081	0,109	0,030	0,050	0,066
A-	0,033	0,077	0,018	0,069	0,008	0,061



d. Menghitung Jarak Antara Nilai Setiap Alternatif

Langkah berikutnya dalam metode TOPSIS adalah mengukur jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif menggunakan rumus (10) dan (11). Hasil perhitungan jarak tersebut dapat ditemukan dalam tabel 8.

Tabel 8. Hasil Jarak Antara Nilai Setiap Alternatif

Alternatif	D+	D-
A1	0,096	0,030
A2	0,075	0,047
A3	0,067	0,042
A4	0,048	0,065
A5	0,046	0,079
A6	0,077	0,047

e. Menentukan Nilai Preferensi

Langkah akhir adalah menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif dengan menggunakan rumus (12).

$$V_1 = \frac{0,030}{0,030 + 0,096} = 0,2382$$

$$V_2 = \frac{0,047}{0,047 + 0,075} = 0,3840$$

$$V_3 = \frac{0,042}{0,042 + 0,067} = 0,3876$$

$$V_4 = \frac{0,065}{0,065 + 0,048} = 0,5754$$

$$V_5 = \frac{0,079}{0,079 + 0,046} = 0,6295$$

$$V_6 = \frac{0,047}{0,047 + 0,077} = 0,3764$$

Hasil dari penerapan Metode TOPSIS dalam pemilihan siswa untuk beasiswa berprestasi akan menghasilkan urutan alternatif yang paling optimal sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Tabel 9 menunjukkan urutan peringkat berdasarkan data penilaian yang diperoleh.

Tabel 9. Hasil Ranking

Nama Alternatif	Nilai Akhir	Ranking
A1 = Muhammad Chairul Hasan	0.2382	9
A2 = Ahmad Ali Munawar	0.3840	7
A3 = Allisa Nurul Aini	0.3876	6
A4 = Sintia Elmawati Pasaribu	0.5754	3
A5 = Lusiana Fitri Zulaikha	0.6295	2
A6 = Lutfi Nurrahman	0.3764	8
A7 = M Abdul Aziz	0.1988	10
A8 = M Arsyia Almusia	0.8739	1
A9 = M Surya Hamdani	0.5670	4
A10 = Nafsiah Almukarramah	0.4604	5



Berdasarkan perhitungan metode Topsis alternatif tertinggi yaitu A8 = M Arsy Almusa dengan nilai 0,8739, sebagai hasil akhir.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan dalam penelitian ini, kedua metode, yaitu ARAS dan TOPSIS, telah terbukti efektif dalam menentukan siswa penerima beasiswa berprestasi di Sekolah SMA 2 Kisaran. Metode ARAS melakukan penormalisasi matriks keputusan dan menentukan bobot untuk setiap kriteria, menghasilkan nilai fungsi optimal yang menempatkan alternatif A8 (M Arsy Almusa) di peringkat tertinggi, diikuti oleh A2 (Ahmad Ali Munawar) dan A6 (Lutfi Nurrahman). Sementara itu, metode TOPSIS menggunakan pendekatan geometris untuk mengukur jarak antara nilai setiap alternatif dengan solusi ideal positif dan negatif, menghasilkan peringkat akhir yang juga menempatkan alternatif A8 (M Arsy Almusa) sebagai yang tertinggi, diikuti oleh A5 (Lusiana Fitri Zulaikhah) dan A4 (Sintia Elmawati Pasaribu). Konsistensi hasil dari kedua metode ini menegaskan keunggulan A8 sebagai pilihan terbaik untuk penerima beasiswa, menunjukkan bahwa metode ARAS dan TOPSIS dapat digunakan dengan andal untuk penilaian dan seleksi siswa berprestasi. Dengan demikian, penerapan sistem pendukung keputusan berbasis web dengan kedua metode ini dapat meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi dalam proses seleksi penerima beasiswa, memastikan bahwa bantuan tepat sasaran dan dapat meminimalisir kesalahan data, mendukung peningkatan kualitas informasi di bidang pendidikan di SMA 2 Kisaran.

REFERENCES

- [1] J. Hutahaean and N. Mulyani, "Implementasi Pemilihan Pimpinan Karyawan Operasional Konveksi Pakaian Menggunakan Metode ROC (Rank Order Centroid) dan TOPSIS," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 4, p. 1369, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i4.3305.
- [2] G. Pramita and D. Darwis, "Penerapan Metode TOPSIS dalam Pengambilan Keputusan Pemilihan Moda Transportasi Berkelanjutan untuk Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca," vol. 6, no. 1, 2024, doi: 10.47065/bits.v6i1.5361.
- [3] E. G. Wahyuni, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai dengan Metode TOPSIS," *J. Sains, Teknol. Ind.*, vol. 14, no. 1, pp. 108–116, 2017.
- [4] D. O. Wibowo and A. Thyo Priandika, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Gedung Pernikahan Pada Wilayah Bandar Lampung Menggunakan Metode Topsis," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 1, p. page-page. xx~xx, 2021.
- [5] I. Adhicandra, J. Hutahaean, R. R. Ismail, N. Mulyani, and N. Hasti, "Seleksi Staff IT Menggunakan Metode Preference Selection Index (PSI)," vol. 5, no. 2, pp. 125–135, 2024, doi: 10.47065/bit.v5i2.1341.
- [6] M. P. Hasibuan and M. D. Irawan, "Penerapan Metode Entropy dan MOORA Dalam Pemilihan Investasi Saham LQ45 Berbasis Keputusan," *RESOLUSI Rekayasa Tek. Inform. dan Inf. ISSN*, vol. 3, no. 5, pp. 355–363, 2023.
- [7] T. Tampubolon, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Koordinator Konsiyansi Menerapkan Metode ARAS," *J. Informatics Manag. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 4, pp. 122–131, 2022, doi: 10.47065/jimat.v2i4.144.
- [8] A. Gerhard Simorangkir, K. Andika, and M. Mesran, "Analisis Penerapan MOORA Dalam Penyeleksian Peserta Olimpiade Catur dengan Metode Pembobotan Rank Order Centroid," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 49–59, 2021, doi: 10.30865/klik.v2i2.263.
- [9] R. Lubis and A. Sari, "Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS) Implementasi Metode Additive Ratio Assessment(ARAS) Dalam Pemilihan Sales Mobil Terbaik," *Implementasi Metod. Addit. Ratio Assessment(ARAS) Dalam Pemilihan Sales Mob. Terbaik Ruhilah*, pp. 372–383, 2019.
- [10] A. D. Wahyudi, "Analisis Kepuasan Terhadap Pelayanan Supplier Menggunakan Metode A New Additive Ratio Assessment (ARAS)," *J. Artifisial Intell. Tecnol. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–13, 2024.
- [11] E. Astuti, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sekolah Pindahan Terbaik Dengan Metode MOORA Pada Dinas Pendidikan Medan Utara," *Remik*, vol. 5, no. 1, pp. 16–22, 2020, doi: 10.33395/remik.v5i1.10601.
- [12] J. Hutahaean, Z. Azhar, N. Mulyani, I. S. P. Sihite, and ..., "Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penerimaan Sales Internet Provider Dengan Menggunakan Metode WASPAS dan Pembobotan ROC," ... *Ilm. Inform. dan ...*, vol. 4, no. 3, pp. 1362–1368, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i3.1355.
- [13] C. Maulana, A. Hendrawan, and A. P. R. Pinem, "Pemodelan Penentuan Kredit Simpan Pinjam



Menggunakan Metode Additive Ratio Assessment (Aras)," *J. Pengemb. Rekayasa dan Teknol.*, vol. 15, no. 1, p. 7, 2019, doi: 10.26623/jprt.v15i1.1483.

- [14] Q. A. Jeperson Hutahaean, Fifto Nugroho, Dahlan Abdullah Kraugusteeliana, *Sistem Pendukung Keputusan*, vol. MESRAN., R, no. March. 2023.
- [15] A. Halawa, M. S. Malango, and M. Syahrizal, "Implementasi Metode MOORA Dalam Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Dimasa Pandemi Covid-19," *J. Informatics, Electr. Electron. Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 181–189, 2023, doi: 10.47065/jieee.v3i1.1608.
- [16] S. Manurung, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Dan Pegawai Terbaik Menggunakan Metode Moora," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 701–706, 2018, doi: 10.24176/simet.v9i1.1967.
- [17] Woro Agus Nurtiyanto, Perani Rosyani, Ines Heidiani Ikasar, Muhammad Syam Noverick, Galuh Surya Permana, and Bagus Wicaksono, "Decision Support System for Performance Assessment of Honoray Personnel Applying MABAC, MOORA, and ARAS Method with a Combination of ROC Weighting," *Int. J. Integr. Sci.*, vol. 2, no. 12, pp. 2067–2086, 2023, doi: 10.5592/ijis.v2i12.7378.
- [18] R. Aldisa, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Barista Coffee Terbaik Menerapkan Metode Multi Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA) dan ROC," *Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 3, no. 6, pp. 1022–1030, 2023, doi: 10.30865/klik.v3i6.959.
- [19] A. Irmansyah Lubis, F. Setiawan, and L. Lusiyanti, "Penentuan Peringkat Konsentrasi Tingkat Kesuburan Sperma Menggunakan Metode MOORA," *Digit. Transform. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 62–68, 2021, doi: 10.47709/digitech.v1i2.1116.
- [20] N. Nurwati, W. Ramdhan, and D. Maharani, "Penentuan Kualitas Karet Berdasarkan Divisi Menggunakan Metode Moora," *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 5, no. 1, 2022, doi: 10.54314/jssr.v5i1.810.
- [21] R. Ferita Wahyu and F. Gea, "Bulletin of Information Technology (BIT) Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Parking Area Menerapkan Metode MOORA," *Bull. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 3, pp. 107–117, 2021.
- [22] W. R. Maya and A. Calam, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Pemasangan Lokasi Strategis Wifi . Id Pada Telkom (Studi Kasus Pada Pemsangan Wifi . Id Di Beberapa Lokasi Medan Menggunakan Metode Oreste," vol. 19, no. 1, 2020.
- [23] M. Muqorobin, A. Apriliyani, and K. Kusrini, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa dengan Metode SAW," *Respati*, vol. 14, no. 1, pp. 76–85, 2019, doi: 10.35842/jtir.v14i1.274.