Contents lists available at JESA

Journal of Engineering and Science Application

journal homepage: https://jesa.aks.or.id/index.php/jesa/index

Implementasi Metode Addtive Ratio Assessmen untuk Penerima Beasiswa di SMKN 8 Kabupaten Tangerang

Faisal Beckham An'noer[a], Amin Hidayat[b]

[a]*Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia*

Article Info

Keywords:
Beasiswa,
SMKN,
Sistem Penunjang Keputusan,
Additive Ratio Assessment (ARAS),
Pemeringkatan

ABSTRACT

SMKN 8 Kabupaten Tangerang yang terletak di Kelurahan Tipar Raya, Kecamatan Jambe, Kabupaten Tangerang merupakan salah satu institusi pendidikan yang secara rutin menjadi sasaran penerima program beasiswa. Selama ini, proses penentuan calon penerima beasiswa diawali dengan pengajuan permohonan secara mandiri oleh siswa kepada kepala sekolah, yang kemudian dilanjutkan dengan tahap musyawarah bersama oleh pihak sekolah. Namun, dalam praktiknya seringkali timbul perdebatan dan perselisihan akibat belum adanya standar penilaian yang pasti serta transparan dalam menetapkan kelayakan siswa. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan sebuah sistem yang objektif, yaitu aplikasi Sistem Penunjang Keputusan berbasis web dengan menerapkan metode Additive Ratio Assessment (ARAS). Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam mengevaluasi berbagai alternatif berdasarkan kriteria terbobot secara sistematis. Adapun kriteria penilaian yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan aplikasi ini meliputi jumlah penghasilan orang tua, jumlah tanggungan keluarga, jarak tempat tinggal ke sekolah, nilai akademik, serta prestasi non-akademik siswa. Berdasarkan hasil pengujian dan pemeringkatan menggunakan metode ARAS, diperoleh hasil bahwa siswa atas nama Aditia Permana merupakan kandidat yang paling berhak menerima beasiswa dengan perolehan total nilai optimasi K sebesar $0,889174$. Implementasi aplikasi ini terbukti mampu membuat proses penentuan penerima beasiswa di SMKN 8 Kabupaten Tangerang menjadi lebih objektif, cepat, transparan, dan akurat.

This is an open access article under the CC BY-SA license.

Corresponding Author:
Faisal Beckham An'noer
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pamulang
Tangerang Selatan, Indonesia
Email: faisalbeckham02@gmail.com

1. INTRODUCTION

Beasiswa merupakan salah satu bentuk dukungan pendidikan yang dapat membantu siswa menghadapi keterbatasan ekonomi sekaligus mempertahankan kesempatan belajar. Penentuan penerima beasiswa membutuhkan proses seleksi yang dapat mempertimbangkan kondisi siswa secara menyeluruh. Pada SMKN 8 Kabupaten Tangerang, proses penentuan calon penerima beasiswa diawali dengan pengajuan siswa kepada kepala sekolah, pencatatan data calon penerima, kemudian dilanjutkan dengan musyawarah pihak sekolah. Proses yang masih manual tersebut berpotensi menimbulkan subjektivitas dan membuat hasil seleksi belum memiliki dasar pemeringkatan yang terukur.Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya sistem pendukung

keputusan yang mampu mengolah beberapa kriteria secara bersamaan. Sistem pendukung keputusan dapat membantu pengambil keputusan dengan menyediakan informasi dan hasil pemeringkatan alternatif berdasarkan model tertentu. Pada penelitian ini, kriteria yang digunakan meliputi penghasilan orang tua, jumlah tanggungan orang tua, jarak rumah ke sekolah, nilai akademik, dan prestasi non-akademik. Kelima kriteria tersebut digunakan untuk menggambarkan kondisi ekonomi, kebutuhan, serta prestasi siswa sehingga keputusan tidak hanya bergantung pada musyawarah. Metode Additive Ratio Assessment (ARAS) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang diperkenalkan oleh Zavadskas dan Turskis. Metode ini menggunakan konsep tingkat utilitas dengan membandingkan nilai setiap alternatif terhadap alternatif optimal [1]. Penerapan ARAS telah digunakan pada berbagai persoalan pemeringkatan, antara lain seleksi proposal mahasiswa [2], pemilihan tempat kursus [3], pemilihan kepala lingkungan [4], kinerja pengajar [5], dan seleksi peserta didik baru [6]. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ARAS dapat digunakan untuk mengolah sejumlah kriteria dan menghasilkan urutan alternatif berdasarkan nilai preferensi. Penelitian mengenai seleksi beasiswa juga telah menggunakan berbagai metode sistem pendukung keputusan. Pendekatan SAW dan TOPSIS, misalnya, digunakan untuk menangani seleksi penerima bantuan pendidikan dengan sejumlah kriteria [7]–[9]. Penelitian ARAS pada lingkungan pendidikan juga menunjukkan bahwa metode ini dapat digunakan untuk pemeringkatan alternatif secara sistematis [2], [6]. Perbedaan penelitian ini terletak pada objek penelitian dan kombinasi kriteria yang digunakan, yaitu penentuan penerima beasiswa pada SMKN 8 Kabupaten Tangerang dengan mempertimbangkan lima kriteria yang telah ditetapkan sekolah. Berdasarkan permasalahan dan kajian tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis website untuk membantu proses seleksi penerima beasiswa di SMKN 8 Kabupaten Tangerang. Kontribusi penelitian adalah menyediakan proses seleksi yang terstruktur melalui metode ARAS, menampilkan hasil peringkat secara terukur, serta menyediakan sistem yang dapat membantu pihak sekolah mengambil keputusan secara lebih cepat, objektif, dan transparan.

2. RESEARCH METHOD

Penelitian menggunakan pendekatan pengembangan sistem berbasis website dengan metode pengumpulan data berupa observasi, wawancara, dan studi pustaka. Observasi dilakukan untuk memahami proses seleksi beasiswa yang berjalan di sekolah. Wawancara dilakukan dengan kepala sekolah untuk memperoleh informasi mengenai proses, kebutuhan, dan kriteria seleksi. Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari penelitian terdahulu dan sumber yang berkaitan dengan sistem pendukung keputusan, ARAS, pengembangan web, dan pengujian sistem. Model pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah waterfall, yang terdiri atas tahap requirement, design, implementation, verification/testing, dan maintenance [10].

2.1 Tahapan Metode ARAS

ARAS menentukan alternatif terbaik melalui beberapa tahapan. Pertama, dibentuk matriks keputusan yang berisi alternatif dan nilai masing-masing kriteria. Kedua, dilakukan normalisasi agar nilai antar-kriteria dapat dibandingkan. Ketiga, hasil normalisasi dikalikan dengan bobot kriteria. Keempat, nilai fungsi optimalisasi dihitung dengan menjumlahkan nilai normalisasi terbobot. Kelima, nilai utilitas dihitung dengan membandingkan nilai fungsi alternatif terhadap nilai fungsi alternatif optimal [1], [4]. Normalisasi untuk kriteria benefit menggunakan perbandingan nilai alternatif terhadap jumlah nilai seluruh alternatif. Untuk kriteria cost, nilai diubah terlebih dahulu dengan membandingkan nilai minimum terhadap nilai alternatif. Setelah normalisasi diperoleh, nilai tersebut dikalikan dengan bobot kriteria. Nilai akhir ditentukan dengan persamaan:

$$K_i = S_i / S_o$$

dengan K_i sebagai nilai akhir alternatif, S_i sebagai nilai fungsi alternatif, dan S_o sebagai nilai fungsi alternatif optimal. Alternatif dengan nilai K terbesar menjadi alternatif yang diprioritaskan.

2.2 Kriteria dan Bobot

Lima kriteria yang digunakan pada penelitian ini diambil dari rancangan penelitian pada skripsi. C1 berupa penghasilan orang tua dengan bobot 0,30 dan bersifat cost; C2 jumlah tanggungan orang tua berbobot 0,20 dan bersifat benefit; C3 jarak rumah ke sekolah berbobot 0,20 dan bersifat benefit; C4 nilai akademik berbobot 0,15 dan bersifat benefit; dan C5 prestasi non-akademik berbobot 0,15 dan bersifat benefit. Jumlah bobot adalah 1,00.

Kode	Kriteria	Jenis	Bobot
C1	Penghasilan orang tua	Cost	0,30
C2	Jumlah tanggungan	Benefit	0,20
C3	Jarak rumah ke sekolah	Benefit	0,20

C4	Nilai akademik	Benefit	0,15
C5	Prestasi non-akademik	Benefit	0,15

Table 1. Kriteria dan bobot penilaian.

2.3 Data Alternatif

Data uji terdiri atas lima siswa yang menjadi alternatif. Nilai kriteria diperoleh dari data penelitian dan kemudian diolah menggunakan tahapan ARAS.

Kode	Nama Siswa	C1	C2	C3	C4	C5
X1	Adi Muhamad Maulana	1	5	1	5	1
X2	Aditia Permana	1	5	3	5	2
X3	Ahmad Waluya	3	5	3	5	4
X4	Ajeng Kamillatunisa	1	4	3	1	1
X5	Ayla Nur Oktaviani	1	4	3	2	1

Table 2. Matriks keputusan awal

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Implementasi Sistem

Sistem yang dikembangkan menyediakan halaman login, dashboard, pengelolaan kriteria, sub-kriteria, data siswa, penilaian, perhitungan, hasil akhir, pengguna, dan profil. Admin dapat memasukkan data kriteria dan nilai siswa, menjalankan proses perhitungan ARAS, melihat hasil pemeringkatan, serta mencetak hasil akhir. Pengguna dapat melihat hasil akhir dan memperbarui profil. Perancangan sistem menggunakan UML, sedangkan implementasi menggunakan PHP dengan basis data MySQL. Sistem dijalankan pada lingkungan Windows dengan XAMPP dan diuji menggunakan browser.

3.2 Perhitungan ARAS

Tahap awal membentuk matriks keputusan dengan menambahkan alternatif optimal X0. Nilai optimal pada penelitian ini adalah [1, 5, 3, 5, 4]. Karena C1 merupakan cost, nilai C1 untuk setiap alternatif dirumuskan dengan nilai minimum dibagi nilai alternatif. Hasil perumusan matriks kemudian dinormalisasi dan dikalikan dengan bobot.

Kode	Nama Siswa	C1	C2	C3	C4	C5
X0	Nilai Optimal	1	5	3	5	4
X1	Adi Muhamad Maulana	1	5	1	5	1
X2	Aditia Permana	1	5	3	5	2
X3	Ahmad Waluya	0,333333	5	3	5	4
X4	Ajeng Kamillatunisa	1	4	3	1	1
X5	Ayla Nur Oktaviani	1	4	3	2	1

Table 3. Matriks keputusan setelah penyesuaian kriteria cost.

Hasil normalisasi pada penelitian menunjukkan nilai X0 sebagai alternatif optimal sebesar 0,1875 untuk C1, 0,1785 untuk C2, 0,1875 untuk C3, 0,2173 untuk C4, dan 0,3076 untuk C5. Nilai normalisasi untuk Aditia Permana adalah 0,1875; 0,1785; 0,1875; 0,2173; dan 0,1538. Setelah dikalikan bobot, Aditia Permana memperoleh nilai terbobot 0,0562; 0,0357; 0,0375; 0,0325; dan 0,0230.

Kode	Nama Siswa	C1	C2	C3	C4	C5
X0	Nilai Optimal	0,0562	0,0357	0,0375	0,0325	0,0461
X1	Adi Muhamad Maulana	0,0562	0,0357	0,0125	0,0325	0,0115
X2	Aditia Permana	0,0562	0,0357	0,0375	0,0325	0,0230
X3	Ahmad Waluya	0,0187	0,0357	0,0375	0,0325	0,0461
X4	Ajeng Kamillatunisa	0,0562	0,0285	0,0375	0,0065	0,0115
X5	Ayla Nur Oktaviani	0,0562	0,0285	0,0375	0,0130	0,0115

Table 4. Matriks normalisasi terbobot.

3.3 Hasil Pemeringkatan

Nilai fungsi optimal X0 adalah 0,2082. Selanjutnya setiap nilai fungsi alternatif dibandingkan dengan X0. Hasil perhitungan menunjukkan Aditia Permana memperoleh nilai fungsi 0,1849 dan nilai K 0,889174. Ahmad Waluya memperoleh nilai K 0,819908, sedangkan Adi Muhamad Maulana memperoleh 0,7137. Dua alternatif lainnya memperoleh nilai K masing-masing 0,705497 dan 0,674176.

Kode	Nama Siswa	Nilai K	Peringkat
X2	Aditia Permana	0,889174	1
X3	Ahmad Waluya	0,819908	2
X1	Adi Muhamad Maulana	0,713700	3
X5	Ayla Nur Oktaviani	0,705497	4
X4	Ajeng Kamillatunisa	0,674176	5

Table 5. Hasil pemeringkatan penerima beasiswa

Hasil tersebut menunjukkan bahwa Aditia Permana menjadi alternatif dengan nilai tertinggi. Nilai tersebut diperoleh karena alternatif memiliki nilai maksimal pada penghasilan orang tua, jumlah tanggungan, jarak rumah ke sekolah, dan nilai akademik, serta memperoleh nilai prestasi non-akademik sebesar 2. Dengan demikian, sistem dapat memberikan dasar pemeringkatan yang lebih terukur dibandingkan keputusan yang hanya mengandalkan musyawarah.

3.4 Pengujian Sistem

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan black box testing untuk memastikan fungsi utama sistem dapat menerima masukan dan menghasilkan keluaran sesuai kebutuhan. Pengujian mencakup login, pengelolaan kriteria, sub-kriteria, data siswa, penilaian, perhitungan, hasil akhir, pengguna, profil, dan logout. Hasil pengujian pada skripsi menunjukkan fungsi-fungsi utama dapat berjalan sesuai skenario yang ditentukan.

Fungsi	Skenario	Hasil
Login	Username dan password benar/salah	Valid
Data kriteria	Tambah, edit, hapus	Valid
Data siswa	Tambah, edit, hapus	Valid
Penilaian	Input dan edit nilai	Valid
Perhitungan	Menjalankan ARAS	Valid
Hasil akhir	Menampilkan dan mencetak ranking	Valid
Logout	Keluar dari sistem	Valid

Table 6. Ringkasan pengujian black box.

3.5 Pengujian Kuesioner

Pengujian penerimaan pengguna dilakukan kepada 10 responden yang merupakan orang tua siswa. Lima pertanyaan digunakan untuk menilai kemudahan dan manfaat aplikasi. Skor total yang diperoleh adalah 173 dari skor maksimum 200 sehingga persentasenya 86,5%. Berdasarkan kriteria interpretasi yang digunakan pada penelitian, persentase 76%–100% termasuk kategori sangat setuju. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi dinilai membantu pengguna mengetahui status kelayakan penerimaan beasiswa secara lebih cepat dan mudah.

Pertanyaan	Skor
P1	33
P2	33
P3	33
P4	47
P5	27
Total	173
Skor maksimum	200
Persentase	86,5%

Table 7. Rekapitulasi hasil kuesioner.

3.6 Pembahasan

Penerapan ARAS pada penelitian ini memperlihatkan bahwa metode mampu menggabungkan kriteria cost dan benefit dalam satu proses pemeringkatan. Penghasilan orang tua diperlakukan sebagai cost karena nilai yang lebih rendah lebih diprioritaskan, sedangkan jumlah tanggungan, jarak, nilai akademik, dan prestasi diperlakukan sebagai benefit sesuai rancangan penilaian. Pendekatan tersebut sejalan dengan karakteristik ARAS yang menggunakan normalisasi dan perbandingan terhadap alternatif optimal [1]. Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu, hasil penelitian memiliki kesesuaian dengan penggunaan ARAS untuk menghasilkan peringkat alternatif pada berbagai bidang. Penelitian Mutiara et al. menggunakan ARAS untuk pemberian promo, Tarigan et al. untuk kinerja pengajar, Lubis et al. untuk mutasi karyawan, Hummairoh et al. untuk pemilihan kepala lingkungan, dan Setiyani untuk pemilihan tempat kursus [3]–[6]. Penelitian ini memperluas penerapan tersebut pada seleksi penerima beasiswa di tingkat sekolah menengah kejuruan dengan lima kriteria yang menyeimbangkan faktor ekonomi dan prestasi. Nilai kuesioner 86,5% juga memperlihatkan penerimaan pengguna yang baik. Temuan ini memperkuat bahwa sistem bukan hanya menghasilkan peringkat, tetapi juga dapat menjadi media informasi bagi pihak yang berkepentingan. Meskipun demikian, keputusan akhir tetap perlu mempertimbangkan kebijakan sekolah dan verifikasi data siswa karena sistem berfungsi sebagai alat bantu pengambilan keputusan, bukan pengganti kewenangan pihak sekolah.

3.7 Analisis Sistem Berjalan

Proses seleksi pada kondisi awal dimulai ketika siswa mengajukan permohonan beasiswa kepada kepala sekolah. Data siswa kemudian dicatat dan dikumpulkan oleh pihak sekolah. Setelah seluruh pengajuan terkumpul, pihak sekolah melakukan pembahasan atau musyawarah untuk menentukan siswa yang dinilai layak menerima beasiswa. Proses yang masih manual tersebut belum memiliki mekanisme pemeringkatan yang dihitung secara otomatis. Akibatnya, ketika jumlah pengajuan bertambah, pihak sekolah perlu melakukan pemeriksaan data secara berulang dan membandingkan kondisi siswa secara manual. Pada sistem usulan, data calon penerima dimasukkan ke dalam aplikasi dan dinilai berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Admin dapat mengelola data kriteria, sub-kriteria, siswa, dan penilaian. Sistem kemudian memproses nilai tersebut menggunakan ARAS sehingga menghasilkan nilai K dan urutan peringkat. Hasil peringkat dapat ditampilkan kepada pengguna dan dicetak sebagai dokumen hasil. Alur tersebut mengurangi pekerjaan perhitungan manual dan menyediakan rekam data yang lebih terstruktur.

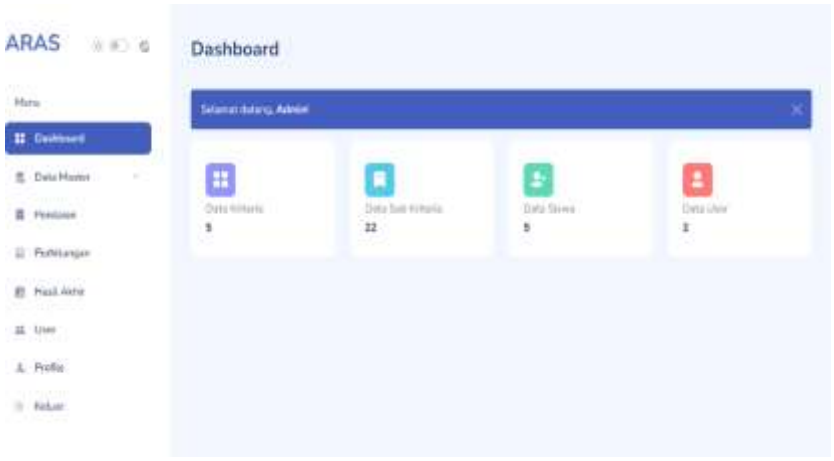
3.8 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan dengan pendekatan UML. Use case digunakan untuk menggambarkan hubungan antara aktor dengan fungsi aplikasi, activity diagram digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas, sequence diagram menggambarkan urutan interaksi objek, dan class diagram menggambarkan struktur kelas yang digunakan dalam sistem. Pada implementasi penelitian ini terdapat dua kelompok pengguna, yaitu admin dan user. Admin memiliki hak untuk mengelola data dan menjalankan proses perhitungan, sedangkan user dapat melihat hasil akhir dan mengelola profil. Basis data dirancang untuk menyimpan data pengguna, role, kriteria, sub-kriteria, siswa, penilaian, dan hasil perhitungan. Relasi antartabel diperlukan agar data penilaian dapat dikaitkan dengan siswa dan kriteria, sedangkan data hasil menyimpan nilai akhir yang digunakan untuk menampilkan ranking. Perancangan tersebut mendukung pemisahan data master dan data transaksi sehingga pengelolaan informasi lebih terstruktur.

3.9 Implementasi Program

Halaman dashboard

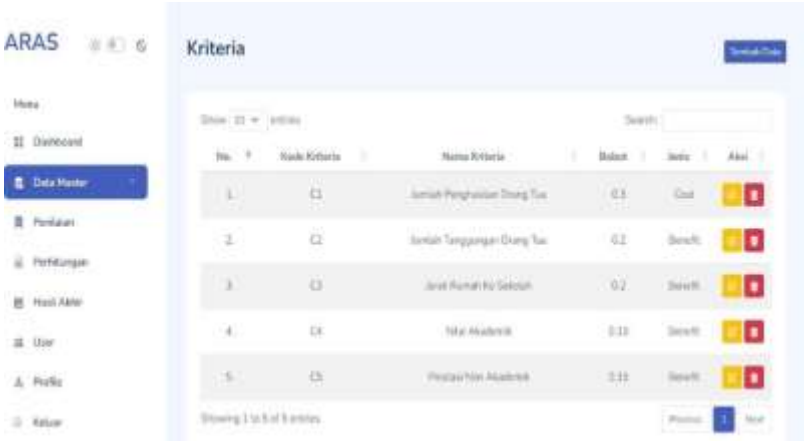
Halaman *dashboard* admin berisi kotak menu yang menampilkan informasi untuk total dari jumlah data kriteria, data sub kriteria, data siswa, dan data *user*



3.1 halaman dashboard

Halaman data kriteria

Pada halaman ini ditampilkan data kriteria. Admin dapat menambah data dengan mengklik tombol Tambah Data, mengubah data dengan mengklik tombol *Edit* Data, dan menghapus data dengan mengklik tombol Hapus Data.



3.2 halaman kriteria

Halaman data penilaian

Pada halaman ini ditampilkan data penilaian. Admin dapat menambah data penilaian dengan mengklik tombol Input Data pada data yang ingin ditambahkan penilaian, dan mengubah data penilaian dengan mengklik tombol *Edit* Data pada data yang ingin diubah.



3.3 halaman data penilaian

Halaman data perhitungan

Pada halaman ini ditampilkan Metode perhitungan *Additive Ratio Assessment (ARAS)* kemudian sistem akan menampilkan data perhitungan sesuai dengan metode perhitungan tersebut



3.4 halaman data perhitungan

Halaman hasil akhir

Pada halaman ini ditampilkan data hasil akhir dari metode yang digunakan yaitu metode *ARAS*. Admin dapat mencetak data hasil akhir dengan cara mengklik tombol Cetak Data.



3.5 halaman data hasil akhir

3.10 Proses Normalisasi ARAS

Normalisasi merupakan tahap penting karena setiap kriteria memiliki skala dan arah penilaian yang berbeda. Pada penelitian ini, C1 diperlakukan sebagai cost, sedangkan C2 sampai C5 sebagai benefit. Untuk benefit, nilai alternatif dibandingkan dengan jumlah nilai pada kolom kriteria. Untuk cost, nilai minimum digunakan sebagai pembanding sehingga nilai yang lebih rendah menghasilkan nilai normalisasi yang lebih tinggi. Setelah proses tersebut selesai, setiap nilai normalisasi dikalikan dengan bobot kriteria.Bobot ditentukan berdasarkan kebutuhan penelitian dengan total 1,00. Penghasilan orang tua diberikan bobot terbesar karena berkaitan langsung dengan kemampuan ekonomi keluarga. Jumlah tanggungan dan jarak rumah ke sekolah diberikan bobot yang sama karena keduanya menggambarkan kebutuhan dan kondisi siswa. Nilai akademik dan prestasi non-akademik diberikan bobot yang sama sebagai faktor pendukung prestasi siswa. Pembobotan ini digunakan konsisten pada seluruh alternatif sehingga perbandingan dapat dilakukan secara adil.

3.11 Perhitungan Nilai Fungsi

Setelah normalisasi terbobot diperoleh, nilai setiap alternatif dijumlahkan untuk menghasilkan S_i. Alternatif optimal X0 menjadi pembanding utama. Dalam data penelitian, S0 sebesar 0,2082. Nilai S1 sampai S5 kemudian dibandingkan dengan S0 untuk mendapatkan K_i. Semakin mendekati nilai 1, semakin tinggi tingkat utilitas alternatif terhadap kondisi optimal. Hasil tersebut kemudian diurutkan secara menurun untuk memperoleh ranking penerima beasiswa. Sebagai contoh, Aditia Permana memiliki S2 sebesar 0,1849. Nilai tersebut dibandingkan dengan S0 sebesar 0,2082 sehingga menghasilkan K2 sekitar 0,889174. Nilai ini menjadi yang tertinggi di antara alternatif aktual. Ahmad Waluya memiliki S3 sebesar 0,1705 dengan K3 sebesar 0,819908, sedangkan Adi Muhamad Maulana memperoleh K1 sebesar 0,7137. Perbedaan nilai tersebut menunjukkan pengaruh gabungan dari lima kriteria yang telah dinormalisasi dan dibobotkan.

3.12 Interpretasi Hasil

Peringkat pertama Aditia Permana menunjukkan bahwa kombinasi nilai pada lima kriteria memberikan tingkat utilitas paling tinggi dibandingkan alternatif lainnya. Hasil tersebut bukan hanya ditentukan oleh satu

kriteria, tetapi merupakan akumulasi nilai seluruh kriteria setelah proses normalisasi dan pembobotan. Oleh sebab itu, sistem memberikan hasil yang lebih mudah ditelusuri karena setiap peringkat mempunyai dasar perhitungan yang dapat diperiksa kembali. Alternatif kedua, Ahmad Waluya, memiliki prestasi non-akademik pada tingkat tertinggi dan nilai akademik yang tinggi sehingga memperoleh nilai C5 dan C4 yang baik. Namun, peringkat akhirnya tetap berada di bawah Aditia Permana karena nilai total setelah pembobotan lebih kecil. Kondisi ini memperlihatkan bahwa ARAS mampu mempertimbangkan beberapa aspek sekaligus, bukan hanya prestasi siswa. Alternatif ketiga, Adi Muhamad Maulana, mempunyai nilai akademik tinggi dan jumlah tanggungan yang tinggi, tetapi nilai jarak rumah ke sekolah dan prestasi non-akademiknya lebih rendah. Sementara itu, Ajeng Kamillatunisa dan Ayla Nur Oktaviani berada pada peringkat bawah karena nilai akademik dan/atau prestasi non-akademik yang lebih rendah. Hasil ini memperlihatkan bahwa sistem dapat membedakan alternatif berdasarkan kontribusi masing-masing kriteria.

3.13 Implementasi Antarmuka

Implementasi halaman login digunakan sebagai pintu masuk sistem. Pengguna memasukkan username dan password, kemudian sistem melakukan validasi. Setelah berhasil login, admin diarahkan ke dashboard yang menampilkan ringkasan data kriteria, sub-kriteria, siswa, dan user. Halaman data kriteria menyediakan fungsi tambah, edit, dan hapus. Halaman sub-kriteria digunakan untuk mengatur nilai kategori yang menjadi dasar penilaian. Halaman data siswa digunakan untuk menyimpan identitas calon penerima. Pada halaman penilaian, admin memberikan nilai sesuai sub-kriteria untuk setiap siswa. Halaman perhitungan menjalankan proses ARAS, sedangkan halaman hasil akhir menampilkan urutan alternatif beserta nilai K. Sistem juga menyediakan fungsi cetak sehingga hasil dapat digunakan sebagai dokumen pendukung proses pengambilan keputusan.

3.14 Pengujian Black Box

Black box testing dilakukan dengan memeriksa masukan dan keluaran setiap fungsi tanpa melihat struktur kode program. Pengujian login dilakukan menggunakan data benar dan salah. Pengujian data master dilakukan melalui operasi tambah, ubah, dan hapus. Pengujian proses perhitungan dilakukan dengan memilih data yang akan diproses dan memeriksa apakah sistem menghasilkan nilai peringkat. Pengujian hasil akhir dilakukan dengan memeriksa tampilan ranking dan fungsi pencetakan. Tabel berikut merangkum hasil pengujian fungsi utama.

No	Fungsi	Data Uji	Hasil
1	Login	Data benar	Berhasil
2	Login	Data salah	Pesan kesalahan tampil
3	Kriteria	Tambah/Edit/Hapus	Berhasil
4	Sub-kriteria	Tambah/Edit/Hapus	Berhasil
5	Siswa	Tambah/Edit/Hapus	Berhasil
6	Penilaian	Input/Edit nilai	Berhasil
7	Perhitungan	Proses ARAS	Ranking tampil
8	Hasil akhir	Lihat/Cetak	Berhasil
9	Profil	Edit data	Berhasil
10	Logout	Keluar sistem	Berhasil

Table 8. Ringkasan pengujian fungsi utama sistem.

3.15 Pengujian Penerimaan Pengguna

Selain pengujian fungsional, penelitian melakukan evaluasi penerimaan melalui kuesioner kepada 10 responden. Lima pertanyaan digunakan untuk menilai kemudahan penggunaan dan manfaat aplikasi. Responden memberikan penilaian dengan skala empat tingkat, yaitu sangat baik, baik, cukup baik, dan tidak baik. Total skor dari lima pertanyaan adalah 173. Dengan skor maksimum 200, persentase penerimaan dihitung menggunakan perbandingan total skor terhadap skor maksimum dan dikalikan 100%. Perhitungan menghasilkan $173/200 \times 100\% = 86{,}5\%$. Berdasarkan interval interpretasi yang digunakan pada penelitian, nilai 76%–100% termasuk kategori sangat setuju. Dengan demikian, sebagian besar responden menilai aplikasi dapat membantu proses mengetahui kelayakan penerima beasiswa secara lebih cepat dan mudah. Hasil tersebut menjadi indikator bahwa sistem yang dikembangkan dapat diterima sebagai alat bantu pada proses seleksi.

3.16 Implikasi Penelitian

Secara praktis, sistem memberikan beberapa manfaat bagi sekolah. Pertama, data calon penerima dapat dikelola pada satu sistem sehingga mengurangi ketergantungan pada pencatatan manual. Kedua, proses perhitungan dapat dilakukan secara otomatis berdasarkan bobot dan kriteria yang telah ditetapkan. Ketiga, hasil pemeringkatan dapat ditampilkan kembali sehingga proses keputusan lebih mudah ditelusuri. Keempat, hasil dapat dicetak sebagai dokumen pendukung administrasi. Secara akademis, penelitian menunjukkan bahwa ARAS dapat diterapkan pada persoalan seleksi beasiswa dengan karakteristik kriteria cost dan benefit. Penelitian juga memperlihatkan bahwa pengembangan sistem berbasis web dapat dipadukan dengan metode

MCDM untuk menghasilkan aplikasi yang tidak hanya menyimpan data, tetapi juga memberikan rekomendasi berbasis perhitungan. Temuan ini dapat menjadi dasar untuk penelitian lanjutan dengan alternatif dan kriteria yang lebih banyak.

3.17 Keterbatasan Penelitian

Penelitian masih memiliki keterbatasan. Data uji yang digunakan dalam perhitungan utama terdiri atas lima alternatif sehingga belum menggambarkan kondisi ketika jumlah pendaftar jauh lebih besar. Bobot kriteria juga mengikuti kebutuhan pada objek penelitian dan belum dibandingkan dengan teknik pembobotan lain. Selain itu, hasil sistem tetap membutuhkan verifikasi pihak sekolah karena kualitas rekomendasi sangat bergantung pada kelengkapan dan kebenaran data yang dimasukkan. Keterbatasan tersebut menjadi ruang pengembangan pada penelitian berikutnya. Penelitian lanjutan dapat membandingkan ARAS dengan metode lain seperti TOPSIS, SAW, atau AHP, menambahkan analisis sensitivitas bobot, serta menggunakan data historis penerima beasiswa untuk mengevaluasi konsistensi hasil.

4. CONCLUSION

Penelitian berhasil mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis website untuk membantu proses penentuan penerima beasiswa di SMKN 8 Kabupaten Tangerang. Sistem menerapkan metode ARAS melalui tahapan pembentukan matriks keputusan, normalisasi, normalisasi terbobot, perhitungan nilai fungsi, dan pemeringkatan. Lima kriteria yang digunakan adalah penghasilan orang tua, jumlah tanggungan, jarak rumah ke sekolah, nilai akademik, dan prestasi non-akademik. Berdasarkan data lima alternatif, Aditia Permana memperoleh nilai K tertinggi sebesar 0,889174 dan menjadi peringkat pertama, diikuti Ahmad Waluya sebesar 0,819908 dan Adi Muhamad Maulana sebesar 0,7137. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ARAS dapat membantu menghasilkan pemeringkatan secara terstruktur dan objektif. Pengujian kuesioner kepada 10 responden menghasilkan persentase 86,5% dengan kategori sangat setuju. Dengan demikian, sistem dapat membantu proses seleksi menjadi lebih cepat, terukur, dan transparan. Pengembangan berikutnya dapat menambahkan integrasi data siswa secara otomatis, fitur verifikasi dokumen, notifikasi, serta pengujian menggunakan jumlah alternatif yang lebih besar agar sistem dapat digunakan pada cakupan sekolah yang lebih luas.

REFERENCES

[1] E. K. Zavadskas and Z. Turskis, "A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making," Technological and Economic Development of Economy, vol. 16, no. 2, pp. 159–172, 2010, doi: 10.3846/tede.2010.10.

[2] A. Abbas, D. Masri, P. Prayitno, H. Hasanuddin, Z. Zaenuddin, F. Yuridka, M. R. Raharjo, and Y. Anwar, "ARAS Algorithm as Decision Support System's Technique for Selection Student Creativity Program," Journal of Physics: Conference Series, vol. 2394, 2022, Art. no. 012003, doi: 10.1088/1742-6596/2394/1/012003.

[3] H. Setiyani, "Penerapan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS) pada Sistem Pemilihan Tempat Kursus Bahasa Inggris Online," Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON), vol. 3, no. 4, 2022, doi: 10.30865/json.v3i4.4317.

[4] S. Hummairoh, M. Mesran, and A. Fau, "Pemilihan Kepala Lingkungan Terbaik di Kelurahan Menerapkan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS)," KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer, vol. 3, no. 3, 2022, doi: 10.30865/klik.v3i3.628.

[5] C. Tarigan, E. F. Ginting, and R. Syahputra, "Sistem Pendukung Keputusan dalam Menentukan Kinerja Pengajar dengan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS)," Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD, vol. 5, no. 1, 2022, doi: 10.53513/jsk.v5i1.4245.

[6] D. Wahyuningsih, H. Hamidah, A. Anisah, D. Irawan, O. Rizan, and C. Kirana, "Seleksi Peserta Didik Baru dengan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS)," Jurnal Sisfokom, vol. 11, no. 1, pp. 120–126, 2022.

[7] R. Sari, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Penerima Beasiswa dengan Metode TOPSIS," EVOLUSI: Jurnal Sains dan Manajemen, vol. 6, no. 2, 2018, doi: 10.31294/evolusi.v6i2.4426.

[8] F. E. Nastiti, A. Pamungkas, and Sopingi, "Implementation of the SAW Method in the Scholarship Decision Support System," JURTEKSI, vol. 8, no. 2, 2022, doi: 10.33330/jurteksi.v8i2.1275.

[9] J. G. T. Pranoto, D. Pebrianti, M. Darwis, Yaddarabullah, and E. D. Krishnasari, "Selection of Education Assistance Recipients Based on AHP and SAW," in 2022 International Seminar on Intelligent Technology and Its Applications (ISITIA), 2022, pp. 163–168, doi: 10.1109/ISITIA56226.2022.9855329.

[10] Bina Sarana Informatika, "Metode Waterfall: Pengertian, Tahapan, Kekurangan dan Kelebihan," 2024.

[11] B. Agustian, Sistem Informasi Kalibrasi Torque Wrench. Pascal Books, 2022.

[12] O. Arifin et al., Buku Ajar Pemrograman Web. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024.

[13] Elgamar, Buku Ajar Konsep Dasar Pemrograman Website dengan PHP. Ahlimedia Book, 2020.

[14] G. S. Mahendra, Buku Ajar Pemrograman Berbasis Web. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.

[15] S. Sutedi et al., Buku Ajar Sistem Basis Data. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024.

[16] R. Destriana et al., Diagram UML dalam Membuat Aplikasi Android Firebase Studi Kasus Aplikasi Bank Sampah. Deepublish, 2021.

[17] S. Rosalin, K. S. Rahayu, R. B. Utami, L. Edityastono, and R. Yuliawan, Administrasi Perkantoran Berbasis Teknologi Informasi. Universitas Brawijaya Press, 2022.

[18] R. T. Lubis, F. Rizky, and R. Gunawan, "Penentuan Mutasi Karyawan Menggunakan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS)," Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma, vol. 1, no. 1, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i1.4788.

[19] Z. M. Arini, M. Mesran, and M. Panjaitan, "Implementasi Metode Additive Ratio Assessment (ARAS) dalam Pemberian Promo Tiket Umroh pada Member," Journal of Computer System and Informatics (JoSYC), vol. 4, no. 4, 2023, doi: 10.47065/josyc.v4i4.4142.

[20] S. Turskis and E. K. Zavadskas, "A novel method for multiple criteria analysis: Grey Additive Ratio Assessment (ARAS-G) method," Informatica, vol. 21, no. 4, pp. 597–610, 2010, doi: 10.15388/Informatica.2010.307.

[21] S. G. Goswami and D. K. Behera, "Implementation of ENTROPY-ARAS decision making methodology in the selection of best engineering materials," Materials Today: Proceedings, vol. 38, pp. 2256–2262, 2021, doi: 10.1016/j.matpr.2020.06.320.

[22] M. Ghram et al., "Multiple Hierarchically Structured Criteria in ARAS Method Under Fuzzy Environment," International Journal of Fuzzy System Applications, vol. 11, no. 1, 2022, doi: 10.4018/IJFSA.315013.

[23] R. A. Syahputra, H. E. Wahanani, and B. M. Mulyo, "Implementasi Metode ARAS dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Eligible SNBP," JASIEK, vol. 8, no. 1, pp. 164–174, 2026, doi: 10.26905/jasiek.v8i1.16785.

[24] M. Thamrin, "A Decision Support System Model for Selecting Scholarship Recipients Using a Combination of the AHP and TOPSIS Methods," Nusantara Hasana Journal, vol. 4, no. 10, pp. 335–341, 2025, doi: 10.59003/nhj.v4i10.2035.

[25] A. Pujianto, Kusrini, and A. Sunyoto, "Designing Decision Support System for Scholarship Prediction Using Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Algorithm," Journal of Physics: Conference Series, vol. 1140, 2018, Art. no. 012049, doi: 10.1088/1742-6596/1140/1/012049.