

PERBANDINGAN METODE AHP, TOPSIS, DAN MOORA UNTUK REKOMENDASI PENERIMA BEASISWA KURANG MAMPU

Nana Nurhaliza¹, Rimelda Adha², Mustakim³

¹Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia
Email: ¹11850324804@studenst.uin-suska.ac.id, ²11850324476@students.uin-suska.ac.id, ³mustakim@uin-suska.ac.id

ABSTRAK

Tingginya angka kemiskinan di Indonesia berdampak pada keberlanjutan pendidikan anak-anak usia sekolah, sehingga banyak lembaga pendidikan negeri maupun swasta yang menawarkan beasiswa kepada siswa yang kurang mampu secara ekonomi. Dengan banyaknya pendaftar, permasalahan dalam penyeleksian beasiswa dapat diterapkan model pendukung keputusan, pertimbangan lebih dari satu kriteria serta menghindari beasiswa tidak tepat sasaran. MCDM didefinisikan sebagai gabungan metode kualitatif dan kuantitatif yang berkaitan dengan beberapa kriteria. Model ini diklasifikasikan dalam kategori MADM dan MODM. Penelitian ini menggunakan metode AHP, TOPSIS, dan MOORA dengan pengukuran tingkat keakuratan ranking menggunakan uji sensitivitas. Dari hasil percobaan yang dilakukan peringkat pertama pada metode AHP yaitu alternatif AU dengan nilai preferensi sebesar 0,1335. Disisi lain peringkat pertama pada metode TOPSIS dan MOORA adalah alternatif DA dengan nilai preferensi 0,7392 dan 0,0581. pada kasus ini TOPSIS merupakan metode yang memiliki nilai preferensi paling tinggi, sedangkan MOORA memiliki nilai preferensi paling rendah yaitu 0,0581. berdasarkan uji sensitivitas, metode MOORA merupakan metode paling baik dengan menghasilkan 2 nilai terendah dari 3 uji sensitivitas yang dilakukan yaitu nilai uji sensitivitas 1 sebesar 0,0058 dan sensitivitas 3 sebesar 0,0029.

Kata kunci: *Beasiswa, AHP, TOPSIS, MOORA*

A. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu point prioritas pembangunan nasional yang termaktub pada Undang-Undang Dasar 1945 Pasal 31 Ayat (1) : Tiap-tiap warga negara berhak mendapatkan pengajaran, yang artinya seluruh warga negara Indonesia memiliki hak untuk mengenyam pendidikan dengan tidak memandang latar belakang [1]. Namun dengan cukup tingginya angka kemiskinan di Indonesia turut menimbulkan dampak pada keberlanjutan pendidikan anak-anak di usia sekolah, sehingga banyak lembaga pendidikan menawarkan beasiswa kepada siswa yang memiliki keterbelakangan ekonomi [2]. Beasiswa merupakan sejumlah biaya yang diberikan atau ditanggung oleh suatu pihak, dan pembiayaan diberikan kepada penerima yang dipilih berdasarkan kualifikasi tertentu [3]. Salah satu jenis beasiswa yang biasa ditawarkan adalah beasiswa dengan ketentuan kurang mampu, sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 48 tahun 2008 tentang Pendanaan Pendidikan, Pasal 27 ayat (1) [4]. Keterlibatan banyaknya pendaftar, beratnya pertimbangan terhadap lebih dari satu kriteria, juga untuk menghindari pemberian beasiswa tidak tepat sasaran menimbulkan permasalahan yaitu diperlukannya metode untuk menyeleksi pendaftar dengan ketetapan kriteria tertentu untuk memberikan

rekomendasi atau pendukung keputusan yang dapat digunakan sekolah dalam penyeleksian beasiswa [6].

Multi-Criteria Decision Making (MCDM) merupakan permodelan pendukung keputusan dimana akan dicari alternatif terbaik dari beberapa alternatif dengan sejumlah kriteria yang digunakan dalam menentukan kategori yang sama. MCDM juga didefinisikan sebagai penggabungan metode kualitatif dan kuantitatif yang berkaitan dengan beberapa kriteria secara eksplisit. Adapun tujuan MCDM yaitu memilih alternatif terbaik, menentukan pemeringkatan alternatif, serta pengklasifikasian alternatif [7]. Prioritas menjadi salah satu faktor yang harus dipertimbangkan pada model ini. MCDM diklasifikasikan dalam kategori Multi-Attribute Decision Making (MADM) dan Multi-Objective Decision Making (MODM) [8].

Terdapat beberapa algoritma yang dapat digunakan seperti AHP untuk permasalahan kompleks dan multidimensi menggunakan matriks perbandingan berpasangan, dimana tools utamanya berupa hierarki fungsional yang didasari oleh human perceptions [9][10]. Selanjutnya TOPSIS dengan ketentuan jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang dari solusi ideal negatif [11], konsep dari metode ini juga banyak digunakan

untuk penyelesaian masalah praktis menggunakan sejumlah model MCDM. MOORA yang diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadskas yang rating atributnya dipangkatkan dengan bobot terkait [12] dan metode ini tergolong mudah dipahami serta memiliki fleksibilitas yang baik dalam hal evaluasi masalah ke kriteria bobot keputusan dengan beberapa atribut dalam pengambilan keputusan [13].

Penelitian terkait pernah dilakukan Hasibuan dkk (2019) yaitu perbandingan metode MOORA dan TOPSIS dalam penentuan penerimaan siswa baru di Madrasah Aliyah Negeri Asahan dan diketahui bahwa nilai rata-rata presentase sensitivitas MOORA sebesar -1,61% lebih besar dibanding TOPSIS yaitu -7,96% sehingga dapat disimpulkan bahwa metode yang paling tepat digunakan pada kasus tersebut adalah MOORA [14]. Penelitian Maesyaroh (2020) tentang analisis perbandingan metode AHP dan TOPSIS untuk memilih asisten laboratorium di FKOM UNIKU dengan hasil metode AHP 45% dan metode TOPSIS 73% yang juga dapat diambil kesimpulan bahwa metode TOPSIS lebih tepat digunakan untuk rekomendasi penerimaan asisten laboratorium [15]. Berikutnya penelitian Sa'adati dkk (2018) yaitu analisis metode AHP dan MOORA untuk penentuan guru berprestasi dalam yang dipertimbangkan untuk promosi jabatan. Pada aplikasi sistem pendukung keputusan yang dibuat menghasilkan perhitungan manual sama dengan perhitungan sistem dimana A5 terpilih menjadi guru berprestasi dan layak mendapat promosi jabatan [16].

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan melakukan perbandingan metode AHP, TOPSIS, dan MOORA untuk rekomendasi penerima beasiswa kurang mampu, dan selanjutnya melakukan uji sensitivitas setiap metode. Penelitian ini nantinya diharapkan dapat menjadi rekomendasi kepada stakeholder dalam menentukan metode mana yang lebih tepat digunakan pada kasus tersebut.

B. LANDASAN TEORI

B.1. Beasiswa

Beasiswa merupakan bantuan yang diberikan kepada siswa untuk digunakan untuk keperluan pendidikan siswa tersebut. Beasiswa umumnya dapat berupa dana sebagai penunjang biaya bagi seorang siswa yang dapat dimanfaatkan selama masa belajarnya [17]. Beasiswa biasanya merupakan program kerja pada sebuah sekolah ataupun organisasi lainnya. Dalam menjangkau siswa yang ingin diberi beasiswa, biasanya dilakukan penyeleksian, dimana proses penyeleksiannya dilakukan secara selektif sesuai dengan jenis beasiswa yang akan disalurkan [18].

B.2. Multi Criterion Decision Making (MCDM)

Multi Criterion Decision Making (MCDM) umumnya diterapkan ketika ingin mencapai keputusan optimal ketika berhadapan dengan banyak alternatif yang memiliki kriteria keputusan yang multikonflik dan tidak dapat dibandingkan. MCDM banyak digunakan untuk memecahkan permasalahan kehidupan yang kompleks karena kemampuannya dalam menilai beragam alternatif dengan mengacu pada berbagai kriteria keputusan untuk memilih alternatif terbaik. Beberapa teknik MCDM yang populer digunakan untuk memecahkan masalah keputusan diantaranya AHP, WSM, WPM, TOPSIS, VIKOR, PROMETHEE, ELECTRE, dan Analisis Utilitas Multi-Atribut (MAUA) [19].

B.3. AHP

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah metode yang dapat digunakan pada sistem pendukung keputusan yang sistem kerjanya mulai mengidentifikasi permasalahan sampai proses analisis hirarki. Metode ini pertama kali di perkenalkan oleh Thomas L Saaty pada tahun 1980. AHP adalah kerangka kerja analisis dengan operasi sederhana dan hierarki yang jelas [20]. Metode ini mampu memperlihatkan nilai konsistensi sebuah perbandingan melalui konsep hierarki dan perbandingan berpasangan. Oleh karena itu, metode ini sangat memungkinkan untuk memperoleh hasil yang lebih baik. Berikut ini beberapa tahapan untuk membantu mendukung pengambilan keputusan menggunakan metode AHP [21]:

1. Mendefinisikan permasalahan dan merumuskan solusi, selanjutnya dilakukan penyusunan hirarki terhadap permasalahan yang ada.
2. Melakukan penyusunan matriks perbandingan antar pasangan yang menjelaskan hubungan tingkat kepentingan sebuah alternatif atau kriteria dalam matriks tersebut.
3. Menentukan nilai eigen dari matriks perbandingan antar pasangan, lalu mengukur rasio konsistensi hingga mencapai target nilai konsistensi. Untuk menentukan *consistency ratio* (CR) menggunakan persamaan berikut:
$$CR = CI / RI \quad (1)$$
4. Ulangi langkah 2 dan langkah 3 untuk setiap tahapan hirarki.
5. Periksa konsistensi hirarki. Adapun nilai konsistensi index dari matriks berukuran n dapat diperoleh dengan rumus:
$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / n \quad (2)$$
Dimana:
CI = Index konsistensi
 λ = Nilai eigen terbesar dari matriks berukuran n. λ maks didapat dengan menjumlahkan hasil

perkalian jumlah kolom dengan eigen vektor utama.

Apabila $CR < 0,1$ maka matriks perbandingan berpasangan dianggap sudah konsisten, apabila tidak konsisten maka proses harus diulangi. Untuk menentukan index random (RI) dapat ditentukan berdasarkan ordo matrix pada Tabel 1.

B.4. TOPSIS

TOPSIS dikembangkan oleh Yoon dan Hwang pada 1981, sebagai pengganti metode ELECTRE [22]. Hwang dan Yoon sebagai ilmuwan yang mengusulkan metode TOPSIS mengeksplorasi bahwa alternatif paling baik harus memiliki jarak paling dekat dengan solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi negatif [23]. Metode ini banyak diimplementasikan pada berbagai persoalan untuk membantu pengambilan keputusan. Berikut langkah-langkah penerapan TOPSIS [24]:

1. Menentukan matriks keputusan, pada matriks ini digambarkan alternatif (X) serta kriteria (n). Xij merupakan pengukuran pilihan dari alternatif ke-i serta kriteria ke-j. Matriks pengambilan keputusan seperti pada persamaan (2) berikut.

$$D = \begin{bmatrix} X_{11} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ X_{i1} & \dots & X_{ij} \end{bmatrix} \quad (3)$$

2. Membuat matriks keputusan ternormalisasi. Untuk menormalisasi nilai Rij dilakukan melalui perhitungan dengan persamaan (3).

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}} \quad (4)$$

Dimana: $(i = 1, 2, \dots, n ; j = 1, 2, \dots, m)$

3. Memberikan bobot pada matriks keputusan yang sudah dinormalisasi. Bobot-bobot (W_j) dikalikan dengan setiap kolom matriks ternormalisasi sehingga diperoleh matriks seperti pada persamaan (4).

$$D = \begin{bmatrix} W_1 r_{11} & W_1 r_{12} & \dots & W_n r_{1n} \\ W_2 r_{21} & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ W_j r_{m1} & W_j r_{m2} & \dots & W_j r_{mm} \end{bmatrix} \quad (5)$$

4. penentuan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi ideal positif dimisalkan dengan A^+ , dan solusi ideal negatif dimisalkan dengan A^- . Solusi ideal dapat ditentukan dengan persamaan (5).

$$\begin{aligned} A^+ &= (W_1^+, W_2^+, \dots, W_j^+) \\ A^- &= (W_1^-, W_2^-, \dots, W_j^-) \end{aligned} \quad (6)$$

Dengan ketentuan,

W_1^+ (max Wij jika j = Keuntungan) | (min Wij, jika j= biaya)

W_1^- (max Wij jika j = Keuntungan) | (min Wij, jika j = biaya)

5. Selanjutnya dilakukan penghitungan *separation measure* yang mengukur jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif (S_i^+) dan solusi ideal negatif (S_i^-). Untuk perhitungan solusi ideal positif serta negatif dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2} \quad (7)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2} \quad (8)$$

Dengan $i = 1, 2, 3, \dots, n$

6. Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif menggunakan persamaan (8). Setelah dilakukan perhitungan nilai preferensi, selanjutnya dapat dilakukan pemeringkatan alternatif. Alternatif yang paling baik merupakan alternatif dengan jarak terpendek dari solusi ideal dan terjauh terpanjang dari solusi ideal negatif.

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad (9)$$

Dimana $0 < C_i^+ < 1$ dan $i = 1, 2, 3, \dots, m$ (nilai Ci yang lebih besar menunjukkan prioritas).

B.5. MOORA

MOORA merupakan sebuah metode yang diperkenalkan Bauers dan Zavadkas pada tahun 2006. Metode MOORA pertama kali digunakan oleh Bauers untuk pengambilan keputusan dengan jumlah kriteria lebih dari satu. Metode ini dinilai fleksibel dan memberikan kemudahan untuk melakukan pememisahan bagian subjektif dari proses evaluasi ke dalam kriteria bobot keputusan menggunakan sejumlah atribut [25]. Untuk menentukan solusi alternatif, MOORA memiliki selektifitas yang cukup baik yang didasarkan pada kriteria yang ditentukan. Berikut tahapan penyelesaian masalah dengan metode MOORA :

1. Menginputkan nilai kriteria
 2. Membuat matriks sebagai berikut
- $$X = \begin{bmatrix} X_{11} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (10)$$
3. Normalisasikan matriks
 4. Menghitung nilai optimasi menggunakan persamaan (10)
- $$y_i = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij} \quad (11)$$
5. Melakukan perankingan
Nilai y_i dapat menjadi positif tergantung dari atribut yang menguntungkan pada matriks keputusan.

B.6 Uji Sensitivitas

Uji sensitivitas adalah proses untuk mendapatkan nilai hasil perbandingan dari beberapa metode yang digunakan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa sensitif suatu metode jika diterapkan pada sebuah permasalahan. Jika nilai yang diperoleh semakin sensitif, maka metode tersebut akan semakin baik [26]. Untuk menentukan nilai sensitivitas dapat menggunakan persamaan berikut:

$$\begin{aligned} \text{Nilai sensitivitas 1} &= X_1 - X_2 \\ \text{Nilai sensitivitas 2} &= X_i / \sum \text{Total} \\ \text{Nilai sensitivitas 3} &= (X_1 - X_2) / 2 \end{aligned} \quad (12)$$

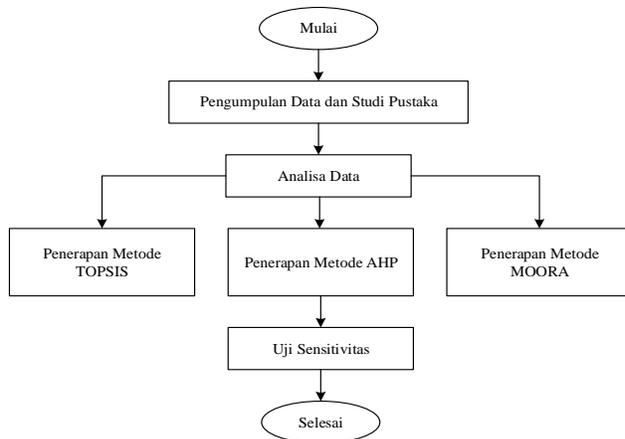
Dimana:

X_1 = Bobot akhir rekomendasi 1

X_2 = Bobot akhir rekomendasi 2

C. METODE PENELITIAN

Adapun tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Alur Penelitian

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

D.1. Deskripsi Data

Data penelitian ini adalah data siswa calon penerima beasiswa kurang mampu di sekolah X tahun 2021/2022 seperti pada tabel 2 berikut.

Tabel 1. Data calon penerima beasiswa

| Alter natif | T | PA | PI | R | A |
|-------------|------------|--------------------------------|-----------------------|-------|---|
| AP | Jalan kaki | Rp. 5,000,000 - Rp. 20,000,000 | Tidak Berpenghasila n | 87,30 | 5 |

| | | | | | |
|----|--------------|-------------------------------|--------------------------------|-------|---|
| SM | Sepeda motor | Rp. 2,000,000 - Rp. 4,999,999 | Rp. 1,000,000 - Rp. 1,999,999 | 83,17 | 0 |
| DA | Jalan kaki | Rp. 2,000,000 - Rp. 4,999,999 | Tidak Berpenghasila n | 88,09 | 0 |
| KA | Jalan kaki | Rp. 2,000,000 - Rp. 4,999,999 | Tidak Berpenghasila n | 87,87 | 3 |
| RA | Ojek | Rp. 2,000,000 - Rp. 4,999,999 | Tidak Berpenghasila n | 89,56 | 0 |
| RI | Ojek | Rp. 2,000,000 - Rp. 4,999,999 | Tidak Berpenghasila n | 82,03 | 0 |
| AU | Sepeda motor | Rp. 1,000,000 - Rp. 1,999,999 | Rp. 2,000,000 - Rp. 4,999,999 | 87,11 | 0 |
| SS | Sepeda motor | Rp. 2,000,000 - Rp. 4,999,999 | Rp. 2,000,000 - Rp. 4,999,999 | 87,60 | 2 |
| FR | Jalan kaki | Rp. 2,000,000 - Rp. 4,999,999 | Rp. 5,000,000 - Rp. 20,000,000 | 81,19 | 0 |
| RK | Jalan kaki | Rp. 2,000,000 - Rp. 4,999,999 | Tidak Berpenghasila n | 86,29 | 0 |

Adapun alternatif dari data yang digunakan berjumlah 10 dan terdapat 5 atribut yaitu penghasilan ayah (PA), penghasilan ibu (PI), rata-rata nilai rapor (R), rekam absensi (A), dan jenis transportasi (T) yang digunakan.

D.2 Perhitungan Metode AHP

Tahap pertama perhitungan masing-masing kriteria ditentukan bobotnya dengan nilai yang diberikan oleh pihak sekoah sebagai penyeleksi, kemudian disusun matriks perbandingan berpasangan berdasarkan pembobotan kriteria. Berikut rekapitulasi pembobotan kriteria pada tabel 2 berikut.

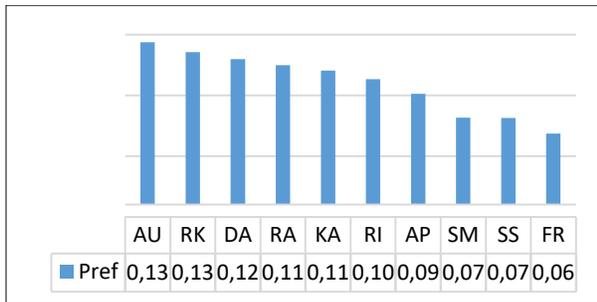
Tabel 2. Matrik Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

| Kriteria | T | PA | PI | R | A |
|----------|---|-----|-----|-----|-----|
| T | 1 | 1/7 | 1/7 | 1/5 | 1/3 |
| PA | 7 | 1 | 1 | 3 | 5 |
| PI | 7 | 1 | 1 | 3 | 5 |
| R | 5 | 1/3 | 1/3 | 1 | 3 |
| A | 3 | 1/5 | 1/5 | 1/3 | 1 |

Sebelum melakukan perankingan, terlebih dahulu dilakukan perhitungan rasio konsistensi (CR) dimana nilai

CI yang telah dihitung 0,034 dan untuk $n = 5$ nilai RI adalah 1,12 sehingga nilai $(CR) = 0,030$ artinya matriks perbandingan tidak perlu diperbaiki dan dapat dilanjutkan ke perhitungan alternatif masing-masing kriteria untuk menentukan prioritas.

Adapun hasil perankingan alternatif dan nilai preferensi menggunakan metode AHP dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Perankingan Alternatif dan Nilai Preferensi Metode AHP

Berdasarkan gambar 2 diatas, Alternatif AU memiliki nilai preferensi yang paling tinggi yaitu 0,1335 dan berada di urutan prioritas pertama, sementara nilai preferensi terendah adalah alternatif FR sebesar 0,0586 sehingga FR berada pada urutan prioritas terakhir.

D.3 Perhitungan Metode TOPSIS

Pada metode TOPSIS, dilakukan transformasi nilai kriteria dengan rentang nilai atau kategori tertentu. Berikut ini pemaparan rentang dan kategori nilai kriteria yang akan ditransformasikan.

Tabel 3. Kategori Transportasi (T)

| Transportasi | Bobot |
|--------------|-------|
| Jalan kaki | 3 |
| Ojek | 2 |
| Sepeda motor | 1 |

Tabel 4. Rentang Nilai Rata-rata Raport (R)

| Rata-rata Raport | Bobot |
|------------------|-------|
| > 85 | 3 |
| 80 - 85 | 2 |
| < 80 | 1 |

Tabel 5. Rentang Nilai Penghasilan (PA, PI)

| Penghasilan | Bobot |
|--|-------|
| Tidak | 4 |
| Berpenghasilan Rp. 1,000,000 - Rp. 1,999,999 | 3 |
| Rp. 2,000,000 - Rp. 4,999,999 | 2 |
| Rp. 5,000,000 - Rp. 20,000,000 | 1 |

Tabel 6. Rentang Nilai Rekap Absensi (A)

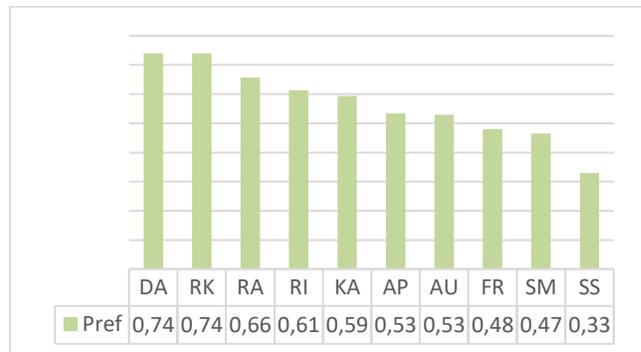
| Rekap Absensi | Bobot |
|---------------|-------|
| 0 | 4 |
| 1 - 3 | 3 |
| 4 - 6 | 2 |
| > 6 | 1 |

Setelah menentukan rentang nilai, pada penelitian selanjutnya dilakukan transformasi data pada semua kriteria berdasarkan rentang nilai yang telah ditetapkan pada setiap kriteria. Data calon penerima beasiswa yang sudah ditransformasi dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Data Calon Penerima Beasiswa yang telah ditransformasi

| Alternatif | T | PA | PI | R | A |
|------------|---|----|----|---|---|
| AP | 3 | 1 | 4 | 3 | 2 |
| SM | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 |
| DA | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 |
| KA | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 |
| RA | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 |
| RI | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| AU | 1 | 3 | 2 | 3 | 4 |
| SS | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| FR | 3 | 2 | 1 | 2 | 4 |
| RK | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 |

Nilai preferensi diperoleh dari pembagian jarak solusi ideal negatif dengan jumlah jarak kedua solusi tersebut. Nilai ini merupakan acuan dalam menentukan perankingan dengan metode TOPSIS seperti pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Perankingan Alternatif dan Nilai Preferensi Metode TOPSIS

Alternatif DA menempati peringkat pertama dengan nilai preferensi tertinggi yaitu 0,7392. Sedangkan Alternatif SS berada pada peringkat terakhir dengan nilai preferensi 0,3300.

D.4 Perhitungan Metode Moora

Dalam perhitungan metode MOORA, transformasi tidak dilakukan pada semua kriteria melainkan hanya pada data yang berupa kategori yaitu kriteria (T) dan (A) . kemudian ditentukan bobot dan jenis untuk satuan kriteria, sehingga bobot yang digunakan pada metode ini tidak berdasarkan rentang nilai atau kategori seperti metode sebelumnya. adapun jenis kriteria pada penelitian ini terbagi

menjadi *Benefit* dan *Cost*. Berikut tabel bobot kriteria dalam perhitungan metode MOORA dapat dilihat pada tabel 8 .

Tabel 8 . Kriteria dan Bobot Perhitungan Metode MOORA

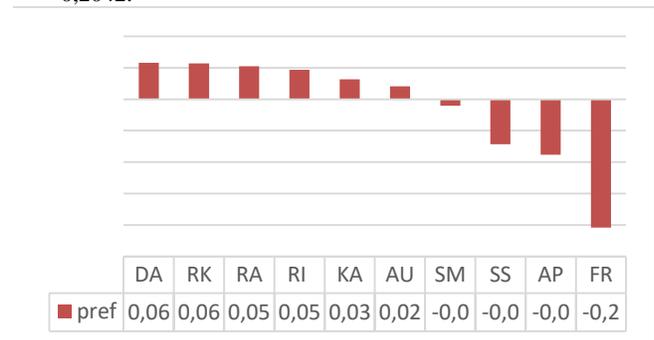
| Kriteria | Sub Kriteria | Bobot | Jenis | Bobot Kriteria | Transformasi |
|----------|--------------------------------|-------|---------|----------------|--------------|
| PA | Tidak Berpenghasilan | 4 | Cost | 0,3 | |
| | Rp. 1,000,000 - Rp. 1,999,999 | 3 | | | |
| | Rp. 2,000,000 - Rp. 4,999,999 | 2 | | | |
| | Rp. 5,000,000 - Rp. 20,000,000 | 1 | | | |
| | Tidak Berpenghasilan | 4 | | | |
| PI | Rp. 1,000,000 - Rp. 1,999,999 | 3 | Cost | 0,3 | |
| | Rp. 2,000,000 - Rp. 4,999,999 | 2 | | | |
| | Rp. 5,000,000 - Rp. 20,000,000 | 1 | | | |
| | > 85 | 3 | | | |
| | 80 - 85 | 2 | | | |
| R | < 80 | 1 | Benefit | 0,2 | |
| | 0 | 4 | | | |
| | 1 - 3 | 3 | | | |
| | 4 - 6 | 2 | | | |
| | > 6 | 1 | | | |
| A | Jalan kaki | 3 | Benefit | 0,15 | 3 |
| | Ojek | 2 | | | |
| | Sepeda motor | 1 | | | |
| T | Jalan kaki | 3 | Benefit | 0,05 | 3 |
| | Ojek | 2 | | | |
| | Sepeda motor | 1 | | | |

Tabel 9. Data Transformasi

| Alternatif | Kriteria | | | | |
|------------|----------|---------|-------|---|---|
| | PA | PI | R | A | T |
| AP | 5000000 | 0 | 87,30 | 2 | 3 |
| SM | 2000000 | 1000000 | 83,17 | 4 | 1 |

| | | | | | |
|----|---------|---------|-------|---|---|
| DA | 2000000 | 0 | 88,09 | 4 | 3 |
| KA | 2000000 | 0 | 87,87 | 2 | 3 |
| RA | 2000000 | 0 | 89,56 | 4 | 2 |
| RI | 2000000 | 0 | 82,03 | 4 | 2 |
| AU | 1000000 | 2000000 | 87,11 | 4 | 1 |
| SS | 2000000 | 2000000 | 87,60 | 3 | 1 |
| FR | 2000000 | 5000000 | 81,19 | 4 | 3 |
| RK | 2000000 | 0 | 86,29 | 4 | 3 |

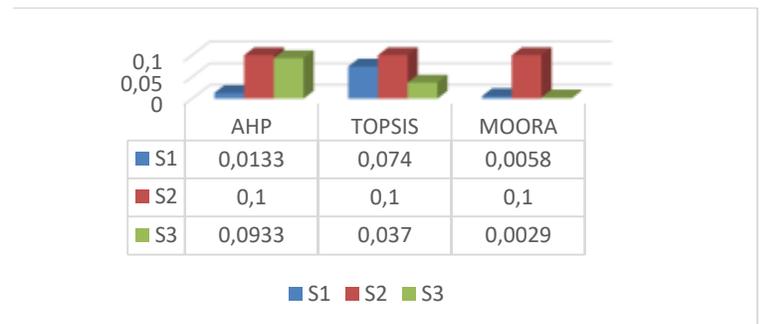
Gambar 4 dibawah ini akan memaparkan hasil perankingan alternatif dengan Metode MOORA. Alternatif DA berada pada peringkat pertama dengan nilai 0,0581 dan alternatif FR berada pada peringkat terakhir dengan nilai -0,2042.



Gambar 4. Perankingan Alternatif dan Nilai Preferensi Metode MOORA.

D.5 Uji Sensitivitas

Pada penelitian ini uji sensitivitas digunakan untuk mengukur tingkat keakuratan hasil perankingan metode AHP, TOPSIS, dan MOORA. Pengujian dilakukan dalam 3 bentuk yaitu pengurangan nilai alternatif pertama dan kedua, Membagi nilai alternatif ke-1 dengan jumlah nilai alternatif, serta membagi dua hasil bentuk pengujian pertama [27]. Metode yang paling baik digunakan ditentukan dengan nilai sensitivitas yang paling rendah. Berikut grafik perbandingan hasil uji sensitivitas metode AHP, TOPSIS, dan MOORA pada pada gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Perbandingan Uji Sensitivitas

Berdasarkan hasil uji sensitivitas pada ketiga metode yang digunakan, MOORA memperoleh nilai terendah pada uji sensitivitas 1 sebesar 0,0058 dan sensitivitas 3 sebesar 0,0029. Pada uji sensitivitas 2 semua metode memiliki nilai yang sama yaitu 0,1. Sedangkan nilai tertinggi uji sensitivitas 1 dihasilkan oleh metode TOPSIS yaitu 0,074, dan nilai tertinggi uji sensitivitas 3 dihasilkan oleh metode AHP sebesar 0,0933. Maka pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa MOORA merupakan metode terbaik karena memperoleh 2 nilai paling minimal dari 3 uji sensitivitas.

E. KESIMPULAN

Pada penelitian ini masing-masing metode memperoleh hasil perankingan dengan nilai preferensi tertinggi yang berbeda-beda. Peringkat pertama pada metode AHP yaitu alternatif AU dengan nilai preferensi sebesar 0,1335. Disisi lain peringkat pertama pada metode TOPSIS dan MOORA adalah alternatif DA dengan nilai preferensi 0,7392 dan 0,0581. Dalam identifikasi nilai preferensi tertinggi, pada kasus ini TOPSIS merupakan metode yang memiliki nilai preferensi paling tinggi, sedangkan MOORA memiliki nilai preferensi paling rendah yaitu 0,0581. Berdasarkan uji sensitivitas, metode MOORA merupakan metode paling baik dengan menghasilkan 2 nilai terendah dari 3 uji sensitivitas yang dilakukan. Adapun kandidat utama yang dihasilkan metode MOORA untuk rekomendasi beasiswa kurang mampu adalah alternatif DA dengan penghasilan ayah berkisar Rp.2.000.000 – Rp.4.999.999, sementara ibu tidak berpenghasilan, rata-rata raport 88,09, rekap absensi 0 hari dan tidak memiliki transportasi untuk sekolah.

REFERENSI

- [1] R. Madyaratri, P. D., Wijaya, I. D., Damayanti, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMA BSM SD KAB. TULUNGAGUNG DENGAN METODE AHP DAN MOORA," *J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 15, no. 1, pp. 18–29, 2021.
- [2] R. F. Sinaga, S. R. Andani, and S. Suhada, "Penentuan Penerima Kip Dengan Menggunakan Metode Moora Pada Sd Negeri 124395 Pematang Siantar," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 278–285, 2018, doi: 10.30865/komik.v2i1.938.
- [3] H. Saputra, E. Mardiono, I. Stephane, and R. Purwasih, "SELEKSI PENERIMAAN BEASISWA BIDIKMISI PADA STMIK INDONESIA PADANG MENGGUNAKAN METODE (AHP)," *MISI (Jurnal Manaj. Inform. Sist. Informasi)*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2021.
- [4] R. Mardhiyyah, R. Hajar, P. Sejati, and D. Ratnasari, "A Decision Support System of Scholarship Grantee Selection Using Moora," vol. 3, no. 1, pp. 21–27, 2019.
- [5] S. D. Ni Luh Gede Pivin Suwirmayanti, I Made Sudarsana, "Penerapan Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan Mata pelajaran," vol. 1, no. 3, pp. 220–233.
- [6] G. Suwardika and I. K. P. Suniantara, "Seleksi pemilihan calon penerima beasiswa bidikmisi mahasiswa universitas terbuka dengan metode topsis," *Int. J. Nat. Sci. Eng.*, vol. 2, no. 2008, pp. 201–206, 2018.
- [7] A. A. Zaidan, B. B. Zaidan, M. A. Alsalem, F. Momani, and O. Zughoul, "Novel Multiperspective Hiring Framework for the Selection of Software Programmer Applicants Based on AHP and Group TOPSIS Techniques," *Int. J. Inf. Technol. Decis. Mak.*, vol. 19, no. 3, pp. 775–847, 2020, doi: 10.1142/S0219622020500121.
- [8] V. Nayak and R. D'Souza, "A Survey on Multi-Criteria Decision Making Methods in Software Engineering," *Int. J. Innov. Sci. Res. Technol.*, vol. 3, no. 7, pp. 366–374, 2018.
- [9] A. Gorener, H. Dincer, and U. Hacıoglu, "Application of multi-objective optimization on the basis of ratio analysis (MOORA) method for materials selection," *Int. J. Financ. Bank. Stud.*, vol. 37, no. 2, pp. 317–324, 2012, doi: 10.1016/j.matdes.2012.01.013.
- [10] M. Risnasari and L. Cahyani, "Rekomendasi Penerima Beasiswa Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS," *J. Infomedia*, vol. 3, no. 1, pp. 1–6, 2018, doi: 10.30811/jim.v3i1.621.
- [11] A. N. Habibi, K. R. Sungkono, and R. Sarno, "Determination of Hospital Rank by Using Technique for Order Preference by Similiarity to Ideal Solution (TOPSIS) and Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA)," *Proc. - 2019 Int. Semin. Appl. Technol. Inf. Commun. Ind. 4.0 Retrospect. Prospect. Challenges, iSemantic 2019*, no. 2, pp. 574–578, 2019, doi: 10.1109/ISEMANTIC.2019.8884278.
- [12] N. W. A. Ulandari, "Implementasi Metode MOORA pada Proses Seleksi Beasiswa Bidikmisi di Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali," *J. Eksplora Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 53–58, 2020, doi: 10.30864/eksplora.v10i1.379.
- [13] M. Ashari, A. Arini, and F. Mintarsih, "Aplikasi Pemilihan Bibit Budidaya Ikan Air Tawar dengan Metode MOORA – Entropy," *Query J. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 2, pp. 63–72, 2017, [Online]. Available: <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/query/article/view/1069>.
- [14] R. Z. Hasibuan, A. Prahutama, and D. Ispriyanti, "Perbandingan Metode Moora Dan Topsis Dalam Penentuan Penerimaan Siswa Baru Dengan Pembobotan Roc Menggunakan Gui Matlab," *J. Gaussian*, vol. 8, no. 4, pp. 462–473, 2019, doi: 10.14710/j.gauss.v8i4.26726.
- [15] S. Maesyaroh, "Analisis Perbandingan Metode AHP dan TOPSIS Dalam Pemilihan Asisten Laboratorium di FKOM UNIKU," *Nuansa Inform.*, vol. 14, no. 2, p. 17, 2020, doi: 10.25134/nuansa.v14i2.2913.
- [16] Y. Sa'adati, S. Fadli, and K. Imtihan, "Analisis

- Penggunaan Metode AHP dan MOORA untuk Menentukan Guru Berprestasi Sebagai Ajang Promosi Jabatan,” *Sinkron*, vol. 3, no. 1, pp. 82–90, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.polgan.ac.id/index.php/sinkron/article/view/189>.
- [17] B. Berprestasi, D. I. Sma, and N. Natar, “Jurnal Management Sistem Informasi dan Teknologi,” vol. 10, no. 1, pp. 9–14, 2020.
- [18] L. Liesnaningsih, R. Taufiq, R. Destriana, and A. P. Suyitno, “Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Berbasis WEB Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) pada Pondok Pesantren Daarul Ahsan,” *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 5, no. 1, p. 54, 2020, doi: 10.32493/informatika.v5i1.4664.
- [19] I. Emovon and O. S. Oghenyerovwho, “Application of MCDM method in material selection for optimal design: A review,” *Results Mater.*, vol. 7, no. June, p. 100115, 2020, doi: 10.1016/j.rinma.2020.100115.
- [20] J. Chen *et al.*, “Simulation of water hyacinth growth area based on multi-source geographic information data: An integrated method of WOE and AHP,” *Ecol. Indic.*, vol. 125, p. 107574, 2021, doi: 10.1016/j.ecolind.2021.107574.
- [21] A. Nata and Y. Apridonal, “Kombinasi Metode Ahp Dan Mfep Dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Penerima Bantuan Siswa Miskin,” *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 6, no. 2, pp. 179–186, 2020, doi: 10.33330/jurtekxi.v6i2.597.
- [22] N. Ezhilarasan and C. Vijayalakshmi, “Optimization of Fuzzy programming with TOPSIS Algorithm,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 172, pp. 473–479, 2020, doi: 10.1016/j.procs.2020.05.144.
- [23] M. Marzouk and M. Sabbah, “AHP-TOPSIS social sustainability approach for selecting supplier in construction supply chain,” *Clean. Environ. Syst.*, vol. 2, no. April, p. 100034, 2021, doi: 10.1016/j.cesys.2021.100034.
- [24] W. Firgiawan, Z. Nuralamsah, and S. Cokrowibowo, “Komparasi Algoritma SAW, AHP, dan TOPSIS dalam Penentuan Uang Kuliah Tunggal (UKT),” *J. Comput. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 2, p. 11, 2019, doi: 10.31605/jcis.v2i1.
- [25] 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.
- [26] D. Fernando and N. Handayani, “Uji Sensitivitas Metode Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Lokasi Penyebaran Media Promosi,” *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 5, no. 2, pp. 51–57, 2018, doi: 10.30656/jsii.v5i2.776.
- [27] S. S. Helma and I. Kamila, “Implementasi Algoritma Multi-Attribute Decision Making untuk Scoring Open Recruitment Organisasi,” no. 2004, pp. 146–154, 2020.