

Komparasi Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) dan Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio (MOORA) Dalam Penerimaan Dosen

Novi Lestari^{1,*}, Joni Karman², Budi Santoso³

¹Fakultas Komputer, Program Studi Rekayasa Sistem Komputer, Universitas Bina Insan, Kota Lubuklinggau, Indonesia

²Fakultas Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Bina Insan Lubuklinggau, Kota Lubuklinggau, Indonesia

³Fakultas Komputer, Program Studi Informatika, Universitas Bina Insan Lubuklinggau, Kota Lubuklinggau, Indonesia

Email: ^{1,*}novilestari@univbinainsan.ac.id, ²joni_karman@univbinainsan.ac.id, ³budisantoso@univbinainsan.ac.id

Abstrak—Penerimaan dosen pada sebuah universitas haruslah melalui tahap seleksi. Dalam proses seleksi tersebut nantinya akan dihasilkan sebuah keputusan. Untuk memperoleh sebuah keputusan yang baik maka diperlukan sebuah system penunjang keputusan atau dikenal dengan SPK. SPK merupakan sistem informasi interaktif yang memberikan informasi secara spesifik dengan tujuan untuk memecahkan suatu masalah tertentu, baik masalah terstruktur ataupun tidak terstruktur. Ada banyak metode yang dapat membantu dalam system penunjang keputusan. Pada penelitian ini akan dilakukan perbandingan atau komparasi dari metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) dan metode Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio (MOORA). Tujuan dari penelitian ini untuk melihat perbandingan besaran nilai akhir dari kedua metode dalam menseleksi Calon Dosen yang akan diterima. Kedua metode digunakan dengan beberapa criteria penilaian yang sudah ditetapkan. Pada metode WASPAS hasil yang tertinggi dengan total nilai akhir adalah 1.30663 secara otomatis mendapat peringkat satu, sementara pada metode MOORA hasil nilai tertinggi adalah 0.46504 berada pada peringkat satu. Dari kedua hasil akhir metode ini dapat dilihat bahwa antara metode WASPAS dan metode MOORA memiliki hasil yang berbeda.

Kata Kunci: Dosen; SPK; WASPAS; MOORA

Abstract—The acceptance of Lecturers in a University should be through the stage seleksi. In the selection process will be produced a decision. To obtain a good decision then required a system supporting the decision, known as SPK. DSS is an information system interactive that provides information specifically aims to solve a particular problem, whether the problem is structured or unstructured. There are many methods that can help in the system of supporting decision. In research this will be done a comparison or the comparison of the method of Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) and the method of Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio (MOORA). The purpose of this research is to view a comparison of the magnitude of the final value of the two methods in selecting Lecturer Candidates will be accepted. The second method used by some of the criteria of judging that have been defined. On the method of WASPAS results highest with the total value of the end is 1.30663 automatically gets a rank of one, while in the method of MOORA results the highest value is 0.46504 be at rank one. From the second the end result of this method can be seen that among the methods of WASPAS and methods of MOORA have different results.

Keywords: Lecturer; SPK; WASPAS; MOORA

1. PENDAHULUAN

Dalam sebuah perguruan tinggi, seorang Dosen berperan sangat penting dalam proses pelaksanaan Tri Darma Perguruan Tinggi yaitu: pengajaran, penelitian dan pengabdian. Skil menjadi point penting dalam penerimaan seorang Dosen. Setiap perguruan tinggi tentunya memiliki standar masing-masing dalam menerima seorang Dosen pada kampusnya. Penerimaan Dosen pada sebuah universitas memiliki penilaian dari berbagai aspek. Untuk membuat memudahkan dalam proses penilaian tersebut maka di perlukan adanya sebuah sistem pendukung keputusan (SPK). Sistem pendukung keputusan adalah sistem informasi interaktif yang memberikan informasi yang spesifik dengan tujuan untuk memecahkan suatu permasalahan tertentu dalam suatu manajemen dengan kriteria-kriteria yang ada, baik untuk masalah terstruktur maupun tidak terstruktur[1][2][3]. Ada beberapa metode yang dapat diterapkan pada sebuah system penunjang keputusan diantaranya adalah MOORA, WASPAS dan WAS. Pada penelitian ini akan dilakukan perbandingan antara metode WASPAS dan MOORA. Metode Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio (MOORA) adalah metode yang diperkenalkan oleh Braurers dan Zavadkas (2006). Metode yang relatif baru ini digunakan oleh Braurers (2003) dalam suatu pengambilan keputusan multi kriteria. Sementara metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS) merupakan kombinasi unik dari pendekatan MCDM yang diketahui yaitu model jumlah tertimbang (Weighted sum model/WSM) dan model produk tertimbang (WPM) yang pada awalnya membutuhkan normalisasi linier dari elemen matriks keputusan dengan menggunakan dua persamaan [4]. Metode MOORA memiliki tingkat fleksibilitas dan kemudahan untuk dipahami dalam memisahkan subjektif dari suatu proses evaluasi ke dalam kriteria bobot keputusan dengan beberapa atribut pengambilan keputusan[5].

Pada penelitian-penelitian sebelumnya ada beberapa penelitian dengan metode yang sama namun objeknya berbeda. Pada penelitian Mesran dkk (2018) yaitu Pengangkatan seorang Guru Tetap dengan Metode WASPAS Ada lima criteria pengukuran yang dijadikan dasar perhitungan normalisasi yaitu Indeks Prestasi Kumulatif, Ilmu Didaktik dan Ilmu Metodik Pengalaman Mengajar (tahun), Usia (tahun), Jarak Tempat Tinggal Dengan Sekolah (Km). Setelah dilakukan normalisasi berdasarkan criteria tersebut maka di perolehlah hasil nilai tertinggi dari salah seorang guru dengan bobot nilai 1,702 dan menduduki peringkat satu [6]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Sri Wardani dkk 2019 tentang rekomendasi alat perekam suara dengan menggunakan metode MOORA, yang menjadi criteria pertama dari alat

tersebut adalah merek, kemudian criteria penilaian kedua adalah kualitas dari alat yang akan direkomendasikan, berat alat tersebut, memori yang dibutuhkan, harga dan kapasitas baterai. Hasil yang diperoleh setelah dilakukan normalisasi adalah merek Benji M-23 menduduki peringkat pertama dengan nilai 0.2585 peringkat satu. Secara otomatis alat perekam suara dengan merek tersebut sangat di rekomendasikan [7]. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan dua metode yaitu WASPAS dan MOORA dalam penerimaan Dosen pada sebuah Universitas atau Perguruan Tinggi. Pada akhirnya nanti dapat dipilih salah satu metode yang terbaik dalam mendukung sebuah keputusan dalam hal penerimaan seorang Dosen.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Pada penelitian yang dilakukan menggunakan beberapa tahapan, sebagai berikut:

- a. Pengumpulan Data Contoh
- b. Analisa Data
- c. Pengujian Menerapkan Metode WASPAS dan MOORA
- d. Pengambilan Keputusan
- e. Pembuatan Laporan Penelitian

2.2 Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS)

Pada pengambilan sebuah keputusan banyak melibatkan faktor-faktor pendukung, untuk itu di perlukan sebuah metode tertentu dalam pengolahannya. Salah satu metode yang digunakan adalah Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS). Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesmen (WASPAS) merupakan metode gabungan yang terdiri dari metode SAW dan metode WP [3], [4], [8]–[11].

1. Menentukan Normalisasi Matrix dalam Pengambilan Keputusan

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{11} & \cdot & x_{1n} \\ x_{21} & x_{12} & \cdot & x_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{m1} & x_{m1} & \cdot & x_{mn} \end{bmatrix} \dots\dots\dots (1)$$

2. Melakukan normalisasi terhadap matrik X

Kriteria Benefit

$$x_{ij} = \frac{Max_{ij}}{x_{ij}} \dots\dots\dots (2)$$

Kriteria Coast

$$x_{ij} = \frac{Min_{ij}}{x_{ij}} \dots\dots\dots (3)$$

3. Menghitung nilai Qi

$$Q_i = 0.5 \sum_{j=1}^n X_{ijw} + 0.5 \prod_{j=1}^n = (x_{ij})^{w_j}$$

Dimana :

- Q_i = Nilai dari Q ke i
- X_{ijw} = Perkalian nilai X_{ij} dengan bobot (w)
- 0,5 = Ketetapan

Alternatif yang terbaik merupakan alternatif yang memiliki nilai Qi tertinggi.

2.3 Metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA)

Metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) adalah metode yang diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadkas (2006). Metode yang relatif baru ini pertama kali digunakan oleh Brauers dalam suatu pengambilan dengan multi- kriteria. Metode MOORA memiliki tingkat fleksibilitas dan kemudahan untuk dipahami dalam memisahkan bagian subjektif dari suatu proses evaluasi kedalam kriteria bobot keputusan dengan beberapa atribut pengambilan keputusan Metode MOORA mudah dipahami dan fleksibel dalam memisahkan objek hingga proses evaluasi kriteria bobot keputusan. Metode MOORA juga memiliki tingkat selektifitas yang baik karena dapat menentukan tujuan dan kriteria yang bertentangan, yaitu kriteria yang bernilai menguntungkan (Benefit) atau yang tidak menguntungkan (Cost) [12]–[19].

Langkah – langkah penyelesaian masalah menggunakan metode MOORA, antara lain [13]

1. Pembentukan Matriks

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_n \\ X_{21} & X_{22} & X_{2n} \\ X_{m1} & X_{m2} & X_{mm} \end{bmatrix}$$

x adalah nilai kriteria masing-masing kriteria yang direpresentasikan sebagai matriks.

2. Menentukan Matriks Normalisasi

$$X_{ij}^* = X_{ij} / \sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}$$

Rasio X_{ij} menunjukkan ukuran ke i dari alternatif pada kriteria ke j, m menunjukkan banyaknya jumlah alternatif dan n menunjukkan jumlah kriteria. Brauers et al. (2008) menyimpulkan bahwa untuk denominator, pilihan terbaik dari akar kuadrat dari penjumlahan kuadrat dari setiap alternatif perkriteria.

3. Jika atribut atau kriteria pada masing-masing alternatif tidak diberikan nilai bobot.

Ukuran yang dinormalisasi ditambahkan dalam kasus maksimasi (untuk atribut yang menguntungkan) dan dikurangi dalam minimisasi (untuk atribut yang tidak menguntungkan) atau dengan kata lain mengurangi nilai maximum dan minimum pada setiap baris untuk mendapatkan rangking pada setiap baris, jika dirumuskan maka:

$$y_j^* = \sum_{i=1}^{i=g} X_{ij}^* - \sum_{i=g+1}^{i=n} X_{ij}^*$$

Keterangan

i : 1,2,3, ..., g adalah atribut atau kriteria dengan status maximized

j : g+1, g+2, g+3, ..., n adalah atribut atau kriteria dengan status minimized

y^*j : Matriks Normalisasi max-min alternatif

4. Jika atribut atau kriteria pada masing-masing alternatif di berikan nilai bobot kepentingan Pemberian nilai bobot pada kriteria, dengan ketentuan nilai bobot jenis kriteria maximum lebih besar dari nilai bobot jenis kriteria minimum. Untuk menandakan bahwa sebuah atribut lebih penting itu bisa di kalikan dengan bobot yang sesuai (koefisien signifikansi) Berikut rumus menghitung nilai Optimasi Multiobjektif MOORA, Perkalian Bobot Kriteria Terhadap Nilai Atribut Maximum dikurang Perkalian Bobot Kriteria Terhadap Nilai Atribut Minimum, jika dirumuskan maka:

$$Y_i = \sum_{j=1}^g W_j X_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n X_{ij}^*$$

Keterangan

i : 1,2,3, ..., g adalah atribut atau kriteria dengan status *maximized*

j : g+1, g+2, g+3, ..., n adalah atribut atau kriteria dengan status *minimized*

w_j : bobot terhadap alternatif j

y^*j : Nilai penilaian yang sudah dinormalisasi dari alternatif j terhadap semua atribut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses seleksi penerimaan calon Dosen dibutuhkan n sebuah system yang dapat membantu penilaian. Penilaian kriteria-kriteria yang ada dilakukan dengan model penilaian yang bersifat kuantitatif. Salah satu metode perhitungan kuantitatif tersebut adalah metode WASPAS. Pada tahap awal pemecahan permasalahan, terlebih dahulu menentukan jenis-jenis kriteria dalam penseleksian pemberian uang kuliah tunggal. Kriteria-kriteria tersebut sebagai berikut, Jenjang Pendidikan, Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), Pengalaman, Kompetensi dan Usia. Data yang dijadikan sampel dalam perhitungan ini berjumlah 5 orang. Berikut merupakan tabel Data alternatif Dosen yang masuk dalam seleksi, tabel jenjang pendidikan dan tabel Bukti sertifikat kompetensi.

Tabel 1. Data alternatif Dosen yang masuk dalam seleksi

Alternatif	Nama
A ₁	Rudi
A ₂	Dedek
A ₃	Agus
A ₄	Alam
A ₅	Ali

Tabel 2. Jenjang Pendidikan

Jenjang Pendidikan	Nilai
S2	1
S3	2

Tabel 3. Bukti Sertifikat Kompetensi

Memiliki Sertifikat Kompetensi	Nilai
Tidak	1
Ada	2

Dalam menyeleksi Dosen yang akan diterima diperlukan kriteria-kriteria yang dijadikan syarat utama dalam pemilihan. Kriteria yang digunakan dalam seleksi penerimaan Dosen dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot	Jenis
C ₁	Jenjang Pendidikan	10%	Benefit
C ₂	IPK	20%	Benefit
C ₃	Pengalaman	30%	Benefit
C ₄	Kompetensi	30%	Benefit
C ₅	Usia	10%	Benefit
Total		100%	

Kemudian pengambilan data yang dijadikan sebagai alternatif, dalam hal ini merupakan data calon Dosen tetap seperti yang terlihat pada tabel 5.

Tabel 5. Alternatif

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	2	3.15	5	2	38
A2	1	3.50	6	1	28
A3	1	3.56	7	2	30
A4	1	3.03	6	2	26
A5	2	3.20	3	2	36

Langkah-langkah metode WASPAS adalah sebagai berikut:

1. Membuat matriks keputusan

$$X = \begin{bmatrix} 2 & 3.15 & 5 & 2 & 38 \\ 1 & 3.50 & 6 & 1 & 28 \\ 1 & 3.56 & 7 & 2 & 30 \\ 1 & 3.03 & 6 & 2 & 26 \\ 2 & 3.20 & 3 & 2 & 36 \end{bmatrix}$$

$$\text{Max} = 2 \quad 3.56 \quad 7 \quad 2 \quad 38$$

2. Untuk tahapan menormalisasikan matrik keputusan, disesuaikan dengan jenis pada tiap-tiap kriteria apakah merupakan kriteria keuntungan atau biaya. Bila merupakan kriteria keuntungan, maka menggunakan persamaan ke 2, namun bila kriteria biaya menggunakan persamaan ke 3. Berdasarkan tabel criteria maka persamaan yang digunakan adalah persamaan ke2.

$$C1 = \text{Max} \{2; 1; 1; 1; 2;\} = 2 \text{ (Benefit)}$$

$$X_{11} = \frac{2}{2} = 1$$

$$X_{21} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$X_{31} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$X_{41} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$X_{51} = \frac{2}{2} = 1$$

$$C2 = \text{Max} \{3.15; 3.50; 3.56; 3,03; 3.20\} = 3.56 \text{ (Benefit)}$$

$$X_{11} = \frac{3.15}{3.56} = 0.88$$

$$X_{21} = \frac{3.50}{3.56} = 0.98$$

$$X_{31} = \frac{3.56}{3.56} = 1$$

$$X_{41} = \frac{3.03}{3.56} = 0.85$$

$$X_{51} = \frac{3.20}{3.56} = 0.89$$

$$C3 = \text{Max} \{5; 6; 7; 6,3\} = 7 \text{ (Benefit)}$$

$$X_{11} = \frac{5}{7} = 0.71$$

$$X_{21} = \frac{6}{7} = 0.85$$

$$X_{31} = \frac{7}{7} = 1$$

$$X_{41} = \frac{6}{7} = 0.85$$

$$X_{51} = \frac{3}{7} = 0.42$$

$$C4 = \text{Max} \{2; 1; 2; 2; 2\} = 2 \text{ (Benefit)}$$

$$X_{11} = \frac{2}{2} = 1$$

$$X_{21} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$X_{31} = \frac{2}{2} = 1$$

$$X_{41} = \frac{2}{2} = 1$$

$$X_{51} = \frac{2}{2} = 1$$

$$C5 = \text{Max} \{38; 28; 30; 26; 36\} = 38 \text{ (Benefit)}$$

$$X_{11} = \frac{38}{38} = 1$$

$$X_{21} = \frac{28}{38} = 0.73$$

$$X_{31} = \frac{30}{38} = 0.78$$

$$X_{41} = \frac{26}{38} = 0.68$$

$$X_{51} = \frac{36}{38} = 0.94$$

Hasil dari Normalisasi matriks X diperoleh matrik X_{ij}

$$X = \begin{bmatrix} 1 & 3.15 & 0.88 & 0.71 & 1 \\ 0.5 & 3.50 & 0.98 & 0.85 & 0.73 \\ 0.5 & 3.56 & 1 & 1 & 0.78 \\ 0.5 & 3.03 & 0.85 & 0.85 & 0.68 \\ 1 & 3.20 & 0.89 & 0.42 & 0.94 \end{bmatrix}$$

3. Langkah selanjutnya mengoptimalkan atribut dengan mengalikan terhadap bobot dari setiap kriteria.

$$\begin{aligned} Q1 &= 0.5 \sum((1 * 0.1) + (3.15 * 0.2) + (0.88 * 0.3) + (0.71 * 0.3) + (1 * 0.1)) + 0.5 \prod((1)^{0.1} * (3.15)^{0.2} * \\ &\quad (0.88)^{0.3} * (0.71)^{0.3} * (1)^{0.1}) \\ &= 0.6535 + 0.546203 \\ &= 1.199703428 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q2 &= 0.5 \sum((0.5 * 0.1) + (3.50 * 0.2) + (0.98 * 0.3) + (0.85 * 0.3) + (0.73 * 0.1)) + 0.5 \prod((0.5)^{0.1} * (3.50)^{0.2} * \\ &\quad (0.98)^{0.3} * (0.85)^{0.3} * (0.73)^{0.1}) \\ &= 0.686 + 0.549802107 \\ &= 1.235802107 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q3 &= 0.5 \sum((0.5 * 0.1) + (3.56 * 0.2) + (1 * 0.3) + (1 * 0.3) + (0.78 * 0.1)) + 0.5 \prod((0.5)^{0.1} * (3.56)^{0.2} * \\ &\quad (1)^{0.3} * (1)^{0.3} * (0.78)^{0.1}) \\ &= 0.72 + 0.586632966 \\ &= 1.306632966 \end{aligned}$$

$$Q4 = 0.5 \sum((1 * 0.1) + (3.03 * 0.2) + (0.85 * 0.3) + (0.85 * 0.3) + (0.68 * 0.1) + 0.5 \prod((1)^{0.1} * (3.03)^{0.2} * (0.85)^{0.3} * (0.85)^{0.3} * (0.68)^{0.1})$$

$$= 0.6535 + 0.546203$$

$$= 1.199703428$$

$$Q5 = 0.5 \sum((1 * 0.1) + (3.20 * 0.2) + (0.89 * 0.3) + (0.42 * 0.3) + (0.94 * 0.1) + 0.5 \prod((1)^{0.1} * (3.20)^{0.2} * (0.89)^{0.3} * (0.42)^{0.3} * (0.94)^{0.1})$$

$$= 0.543 + 0.372616738$$

$$= 0.880843789$$

Nilai akhir dari setiap calon Dosen yang diseleksi dapat terlihat pada table 6 di bawah ini.

Tabel 6. Nilai Akhir calon Dosen yang diseleksi

Alternatif	Nama	Nilai Akhir
A ₁	Rudi	1.199703
A ₂	Dedek	1.235802
A ₃	Agus	1.306633
A ₄	Alam	1.125227
A ₅	Ali	0.880844

Dari data diatas maka dapat dilakukan perangkingan. Perhitungan rangking secara lengkap dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini

Tabel 7. Hasil Rangking

Alternatif	Hasil	Peringkat
A ₃	1.306633	1
A ₂	1.235802	2
A ₁	1.199703	3
A ₄	1.125227	4
A ₅	0.880844	5

Berdasarkan Tabel Perangkingan, hasil perhitungan dengan menggunakan metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS) dapat dilihat bahwa alternatif A₃ memiliki nilai tertinggi. Nilai yang diperoleh adalah sebesar 1.306633 dan meduduki peringkat satu di susul dengan nilai-nilai lainnya di peringkat berikutnya. Setelah diperoleh hasil tertinggi dengan menggunakan metode WASPAS maka selanjutnya di lakukan perhitungan dengan metode MOORA. Dalam metode (MOORA) terdapat kriteria-kriteria yang dijadikan sebagai bahan perhitungan pada proses penilaian. Hal itu dilakukan untuk menentukan Dosen terbaik yang akan diterima sebagai Dosen dari beberapa alternative dosen yang diseleksi. Langkah pertama yang dilakukan untuk memulai perhitungan dengan metode MOORA adalah menentukan kriteria-kriteria penilaian. Berikut adalah data Kriteria sekesei calon Dosen.

Tabel 8. Kriteria Dosen yang masuk dalam seleksi

Alternatif	Nama	Jenjang Pendidikan	IPK	Pengalaman	Kompetensi	Usia
A ₁	Rudi	S3	3.15	5	Ada	38
A ₂	Dedek	S2	3.50	6	Tidak	28
A ₃	Agus	S2	3.56	7	Ada	30
A ₄	Alam	S2	3.03	6	Ada	26
A ₅	Ali	S3	3.20	3	Ada	36

Tabel pembobotan untuk kriteria Jenjang Pendidikan

Tabel 9. Jenjang Pendidikan

Jenjang Pendidikan	Nilai	Bobot
S2	1	10%
S3	2	

Tabel pembobotan untuk kriteria Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)

Tabel 10. Indeks Prestasi Kumulatif

IPK	Bobot
3.15	20%
3.50	

IPK	Bobot
3.56	
3.03	
3.20	

Tabel pembobotan untuk kriteria Pengalaman

Tabel 11. Pengalaman

Pengalaman	Bobot
5	
6	
7	30%
6	
3	

Tabel pembobotan untuk criteria sertifikat Kompetensi yang dimiliki seorang Dosen

Tabel 12. Bukti Sertifikat Kompetensi

Memiliki Sertifikat Kompetensi	Nilai	Bobot
Tidak	1	30 %
Ya	2	

Tabel pembobotan untuk kriteria usia

Tabel 13. Usia

Pengalaman	Bobot
38	
28	
30	10%
26	
36	

Menentukan data Rating Kecocokan alternatif dan kriteria

Tabel 14. Rating Kecocokan Setiap *Alternative*

Alternatif	Jenjang Pendidikan	IPK	Pengalaman	Kompetensi	Usia
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	2	3.15	5	2	38
A2	1	3.50	6	1	28
A3	1	3.56	7	2	30
A4	1	3.03	6	2	26
A5	2	3.20	3	2	36

Benefit : Jenjang Pendidikan, IPK, Pengalaman, Kompetensi, Usia

Berikut ini merupakan langkah penyelesaiannya dengan menggunakan MOORA:

1. Pembentukan Matriks

$$X = \begin{bmatrix} 2 & 3.15 & 5 & 2 & 38 \\ 1 & 3.50 & 6 & 1 & 28 \\ 1 & 3.56 & 7 & 2 & 30 \\ 1 & 3.03 & 6 & 2 & 26 \\ 2 & 3.20 & 3 & 2 & 36 \end{bmatrix}$$

2. Melakukan normalisasi X

$$C1 = \sqrt{2^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 2^2}$$

$$= \sqrt{4 + 1 + 1 + 1 + 4}$$

$$= 3.316625$$

$$X_{11} = 2 / 3.316625 = 0.603023$$

$$X_{21} = 1 / 3.316625 = 0.301511$$

$$X_{31} = 1 / 3.316625 = 0.301511$$

$$X_{41} = 1 / 3.316625 = 0.301511$$

$$X_{51} = 2 / 3.316625 = 0.603023$$

$$C2 = \sqrt{3.15^2 + 3.50^2 + 3.56^2 + 3.03^2 + 3.20^2}$$

$$= \sqrt{9.9225 + 12.25 + 12.6736 + 9.1809 + 10.24}$$

$$= 7.366614$$

$$X_{11} = 3.15 / 7.366614 = 0.427605$$

$$X_{21} = 3.50 / 7.366614 = 0.475117$$

$$X_{31} = 3.56 / 7.366614 = 0.483261$$

$$X_{41} = 3.03 / 7.366614 = 0.411315$$

$$X_{51} = 3.20 / 7.366614 = 0.434392$$

$$C3 = \sqrt{5^2 + 6^2 + 7^2 + 6^2 + 3^2}$$

$$= \sqrt{25 + 36 + 49 + 36 + 9}$$

$$= 12.4499$$

$$X_{11} = 5 / 12.4499 = 0.40161$$

$$X_{21} = 6 / 12.4499 = 0.481932$$

$$X_{31} = 7 / 12.4499 = 0.562254$$

$$X_{41} = 6 / 12.4499 = 0.4819312$$

$$X_{51} = 3 / 12.4499 = 0.240966$$

$$C4 = \sqrt{2^2 + 1^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2}$$

$$= \sqrt{4 + 1 + 4 + 4 + 4}$$

$$= 4.123106$$

$$X_{11} = 2 / 4.123106 = 0.485071$$

$$X_{21} = 1 / 4.123106 = 0.242536$$

$$X_{31} = 2 / 4.123106 = 0.485071$$

$$X_{41} = 2 / 4.123106 = 0.485071$$

$$X_{51} = 2 / 4.123106 = 0.485071$$

$$C5 = \sqrt{38^2 + 28^2 + 30^2 + 26^2 + 36^2}$$

$$= \sqrt{1444 + 784 + 900 + 676 + 1296}$$

$$= 71.41428$$

$$X_{11} = 38 / 71.41428 = 0.532106$$

$$X_{21} = 28 / 71.41428 = 0.392078$$

$$X_{31} = 30 / 71.41428 = 0.420084$$

$$X_{41} = 26 / 71.41428 = 0.364073$$

$$X_{51} = 36 / 71.41428 = 0.504101$$

Hasil perhitungannya adalah, matriks normalisasi

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 0.603023 & 0.427605 & 0.40161 & 0.485071 & 0.532106 \\ 0.301511 & 0.475117 & 0.481932 & 0.242536 & 0.392078 \\ 0.301511 & 0.483261 & 0.562254 & 0.485071 & 0.420084 \\ 0.301511 & 0.411315 & 0.481932 & 0.485071 & 0.364073 \\ 0.603023 & 0.434392 & 0.240966 & 0.485071 & 0.504101 \end{bmatrix}$$

3. Mengoptimalkan atribut Menyertakan bobot dalam pencarian yang ternormalisasi

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 0.1 * 0.603023 & 0.2 * 0.427605 & 0.3 * 0.40161 & 0.3 * 0.485071 & 0.1 * 0.532106 \\ 0.1 * 0.301511 & 0.2 * 0.475117 & 0.3 * 0.481932 & 0.3 * 0.242536 & 0.1 * 0.392078 \\ 0.1 * 0.301511 & 0.2 * 0.483261 & 0.3 * 0.562254 & 0.3 * 0.485071 & 0.1 * 0.420084 \\ 0.1 * 0.301511 & 0.2 * 0.411315 & 0.3 * 0.481932 & 0.3 * 0.485071 & 0.1 * 0.364073 \\ 0.1 * 0.603023 & 0.2 * 0.434392 & 0.3 * 0.240966 & 0.3 * 0.485071 & 0.1 * 0.504101 \end{bmatrix}$$

Hasil setelah dihitung:

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 0.060302 & 0.085521 & 0.120483 & 0.145521 & 0.053211 \\ 0.018182 & 0.040632 & 0.058065 & 0.035294 & 0.020863 \\ 0.005482 & 0.019636 & 0.032647 & 0.01712 & 0.008764 \\ 0.001653 & 0.008077 & 0.015734 & 0.008304 & 0.003191 \\ 0.000997 & 0.003508 & 0.003791 & 0.004028 & 0.001608 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya pencarian nilai Y_i

Tabel 15. Pencarian Nilai Y_i

Alternatif	MAX (C1+C2+C3+C4+C5)	MIN (0)	$Y_i = Max - Min$
A1	0.060302 + 0.085521 + 0.120483 + 0.145521 + 0.053211	0	0.46504
A2	0.018182 + 0.040632 + 0.058065 + 0.035294 + 0.020863	0	0.17304
A3	0.005482 + 0.019636 + 0.032647 + 0.01712 + 0.008764	0	0.08365
A4	0.001653 + 0.008077 + 0.015734 + 0.008304 + 0.003191	0	0.03696
A5	0.000997 + 0.003508 + 0.003791 + 0.004028 + 0.001608	0	0.01393

Perhitungan yang telah di rangking dari yang terbesar sampai yang terkecil.

Tabel 16. Perangkingan

Alternatif	Hasil	Peringkat
A1	0.46504	1
A2	0.17304	2
A3	0.08365	3
A4	0.03696	4
A5	0.01393	5

Dari proses tersebut maka dihasilkan bahwa A1 adalah Alternatif terbaik dengan nilai 0.46504 dengan peringkat satu .

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dengan metode WASPAS dan MOORA di dapat kan perbandingan hasil yang berbeda. Metode WASPAS memebrikan alternatif terbaik A_3 dengan nilai tertinggi 1.306633 sementara metode MOORA memberikan hasil. Alternatif terbaik A_1 dengan nilai tertinggi 0.46504. Dengan demikian kedua metode tersebut sama-sama memberikan hasil terbaik.

REFERENCES

- [1] T. N. Sianturi, L. Siburian, R. G. Hutagaol, and S. H. Sahir, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pegawai Bank Terbaik Menggunakan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)," pp. 625–631, 2018.
- [2] Ahmad Safitra, Insan Akbar Lubis, and Naisyara Siregar, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Games Untuk Remaja Menggunakan Metode WASPAS," *Semin. Nas. Sains Teknol. Inf.*, pp. 141–147, 2018.
- [3] M. Laia, P. Laia, and W. I. Safitri, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penilaian Dosen Menerapkan Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS)," pp. 130–134, 2018.
- [4] P. Simanjuntak and I. Mesran, "Penentuan Kayu Terbaik Untuk Bahan Gitar Dengan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)," *J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 36–42, 2018.
- [5] S. Z. Ikwan, Gokma Lumbantoruan, Putri M Simanullang, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Terbaik Menerapkan Metode Multi-Objektive Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA)," pp. 296–301, 2018.
- [6] F. P. RANI, D. M. KHAIRINA, and H. R. HATTA, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN PRAMUKA PANDEGA BERPRESTASI MENGGUNAKAN METODE MULTI OBJECTIVE OPTIMIZATION ON THE BASIS OF RATIO ANALYSIS," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. MESRAN., R, no. 2, pp. 155–162, 2019.
- [7] A. Revi, I. Parlina, and S. Wardani, "Analisis Perhitungan Metode MOORA dalam Pemilihan Supplier Bahan Bangunan di Toko Megah Gracindo Jaya," *J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 3, no. 1, pp. 95–99, 2018.
- [8] T. W. Eva Salsa Nabila, Rita Rahmawati, "IMPLEMENTASI METODE SAW DAN WASPAS DENGAN PEMBOBOTAN ROC DALAM SELEKSI PENERIMAAN PESERTA DIDIK BARU (Studi Kasus: Madrasah Tsanawiyah (MTs) Negeri Kisaran Kabupaten Asahan Provinsi Sumatera Utara Tahun Ajaran 2018/2019)," *Gaussian*, vol. 8, no. 2006, pp. 428–438, 2019.
- [9] M. Sianturi, J. Tarigan, N. P. Rizanti, and A. D. Cahyadi, "Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Jurusan Terbaik Pada SMK Menerapkan Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS)," no. 20, pp. 160–164, 2018.
- [10] Mesran, Suginam, and D. P. Utomo, "Implementation of AHP and WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) Methods in Ranking Teacher Performance," *Ijstech*, vol. 3, no. 36, pp. 173–182, 2020.
- [11] R. Manurung, Fitriani, Retnowati Sitanggang, F. T. Waruwu, and Fadlina, "Penerapan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS) Dalam Keputusan Penerimaan Beasiswa Bidik Misi," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 5, no. 1, pp. 148–151, 2018.
- [12] S. Wardani and S. Ramadhan, "Analisis Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode MOORA Untuk Merekomendasikan Alat Perekam Suara," *J. Teknovasi*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2019.
- [13] A. T. Hidayat, N. K. Daulay, and Mesran, "Penerapan Metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA) dalam

- Pemilihan Wiraniaga Terbaik,” *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 1, no. 4, pp. 367–372, 2020.
- [14] S. Sutarno, M. Mesran, S. Supriyanto, Y. Yuliana, and A. Dewi, “Implementation of Multi-Objective Optimazation on the Base of Ratio Analysis (MOORA) in Improving Support for Decision on Sales Location Determination,” in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019, vol. 1424, no. 1.
- [15] D. Pasaribu and R. K. Hondro, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bidan Terbaik Dengan Metode MOORA (Studi Kasus Rumah Sakit Ridos),” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 6, no. 2, pp. 143–149, 2019.
- [16] D. Assrani, N. Huda, R. Sidabutar, I. Saputra, and O. K. Sulaiman, “Penentuan Penerima Bantuan Siswa Miskin Menerapkan Metode Multi Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA),” *Penentuan Penerima Bantu. Siswa Miskin Menerapkan Metod. Multi Object. Optim. Basis Ratio Anal.*, vol. 5, no. 2407–389X (Media Cetak), pp. 1–5, 2018.
- [17] S. Alvita, N. Intan, F. Syahputra, K. Ulfa, and G. L. Ginting, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mekanik Sepeda Motor Terbaik Menggunakan Metode Multi Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA),” vol. 5, no. 1, pp. 66–70, 2018.
- [18] S. W. Pasaribu, E. Rajagukguk, M. Sitanggang, R. Rahim, and L. A. Abdillah, “Implementasi Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA) Untuk Menentukan Kualitas Buah Mangga Terbaik,” *J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 50–55, 2018.
- [19] A. Andini, G. A. Lestari, I. Mawaddah, A. S. Ahmar, and Khasanah, “Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Ban Sepeda Motor Honda Dengan Metode Multi Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis (MOORA),” *J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 29–35, 2018.