

Penerapan Metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) dengan Pembobotan Rank Order Centroid (ROC) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Terbaik

Rahma Yuni Simanullang, Mesran*

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Budi Darma Medan, Indonesia

Email: ¹Rahmayunisimanullang2009@gmail.com, ^{2,*}mesran.skom.mkom@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: mesran.skom.mkom@gmail.com

Abstrak—Sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan suatu sistem yang dapat menyelesaikan masalah yang terjadi di dalam penentuan peringkat dengan cepat serta dapat mengetahui nilai tertinggi sampai terendah di dalam sebuah seleksi. Di penulisan ini adalah salah satu merupakan studi kasus yang dapat diselesaikan dengan menggunakan sistem pendukung keputusan, dimana yang menjadi persoalan yang dihadapi di dalam SDN 153030 Kedai Gedai 1 Kecamatan Barus adalah bagaimana memilih guru yang terbaik di dalam sekolah dan untuk melakukan sebuah seleksi harus menggunakan dengan cara manual dan proses penilaian menjadi lama untuk mendapatkan hasil. Oleh karena itu dibuat sebuah Sistem yang mendukung keputusan yang dapat membantu proses penilaian, Sistem pendukung keputusan yang dilakukan ini menggunakan metode MOORA dan ROC yang dimana metode ini digunakan untuk menguji coba yang bertujuan untuk mengetahui akurasi nilai yang diperoleh oleh sistem, uji coba sensitivitas diberikan pada nilai bobot kriteria dan uji coba modifikasi yang bertujuan untuk mengetahui seberapa banyak kriteria yang dapat ditambahkan dan setiap kriteria mempunyai nilai bobot masing-masing dan pada alternatif akan dilakukan perankingan. Setelah melakukan perankingan, maka hasil yang didapatkan dari perhitungan metode MOORA dan ROC yaitu Rama Hutagalung AMa.Pd (A3) Dengan memperoleh nilai 0.370. hasil tersebut dapat memudahkan tim penyeleksi dalam pengambilan keputusan dan terpilih menjadi guru terbaik di SDN 153030 Kedai Gedang 1 Kecamatan Barus.

Kata Kunci: SPK; Pemilihan Guru; ROC; Metode MOORA

Abstract—A decision support system (DSS) is a system that can solve problems that occur in ranking quickly and can find out the highest to lowest values in a selection. At this writing, it is a case study that can be solved using a decision support system, where the problem faced at SDN 153030 Kedai Gedai 1 Barus District is how to choose the best teacher in the school and to make a selection you have to use manual methods and the assessment process takes a long time to get results. Therefore a decision support system is created that can assist the assessment process. This decision support system is carried out using the MOORA and ROC methods where this method is used for testing which aims to determine the accuracy of the values obtained by the system, sensitivity trials are given to criteria weight values and modification trials that aim to find out how many criteria can be added and each criterion has its own weight value and the alternatives will be ranked. After ranking, the results obtained from the calculation of the MOORA and ROC methods are Rama Hutagalung AMa.Pd (A3) with a value of 0.370. These results can facilitate the selection team in making decisions and being selected as the best teacher at SDN 153030 Kedai Gedang 1 Barus District.

Keywords: DSS; Teacher Selection; ROC; MOORA Method

1. PENDAHULUAN

Guru atau pengajar adalah seorang tenaga pendidik yang memiliki tugas memberikan berbagai ilmu pengetahuan, mengajar ataupun mengarahkan serta melatih muridnya supaya lebih mengerti ilmu pengetahuan yang sudah diajarkan. Dalam peningkatan kualitas pada lingkungan pendidikan, tenaga pendidik atau guru berperan sangat penting dalam hal tersebut [1]-[2].

SDN 153030 Kedai Gedang 1 merupakan salah satu satuan pendidikan dengan jenjang SD di Kedai Gedang, Kecamatan Barus, Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara, Indonesia. studi kasus yang diterapkan pada riset ini ialah pemilihan guru dengan kinerja terbaik pada Sekolah Dasar (SD) Negeri 153030 Kedai Gedang 1, Kecamatan Barus. Sekolah tersebut memiliki proses penentuan maupun penilaian untuk guru dengan kinerja terbaik masih melalui pendapat masing-masing setiap guru yang tidak didasari dengan kriteria-kriteria tertentu sehingga hal tersebut memicu terjadinya unsur kecemburuan antara guru-guru yang lainnya. Untuk penentuan guru dengan kinerja terbaik memang tidak mudah dalam penentuannya. Oleh sebab itu, untuk mengatasi permasalahan pemilihan guru terbaik yang terdapat pada SDN Kedai Gedang 1 tersebut, sistem pendukung keputusan sangat diperlukan untuk memilih guru yang memiliki kinerja terbaik dengan tujuan agar dapat lebih memotivasi guru tersebut untuk menjalankan tugasnya dengan baik sehingga dapat diambil keputusan yang baik dan optimal.

Sistem Pendukung Keputusan merupakan sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan. Sistem pendukung keputusan ini diharapkan bisa berfungsi layaknya sebagai aplikasi yang bisa membantu pengambilan keputusan dalam menentukan guru pengajar terbaik secara akurat dengan memberikan jalan alternatif pengambilan keputusan[3]–[6]. Adapun penentuan perankingan nilai dalam sistem pendukung keputusan bagi calon guru terbaik ialah menggunakan metode Multi-Objective Optimization By Ratio Analysis (MOORA) [7], [8]. Sedangkan metode ROC digunakan sebagai penentuan bobot nilai dari setiap kriteria yang ada.

Moora adalah metode yang mengoptimisasi banyak objective yang berbasis analisis ratio. Metode Moora memiliki kelebihan yang mampu memecahkan berbagai permasalahan. Keunggulan metode Moora ini ialah sangat

sederhana, stabil, dan kuat, bahkan juga metode ini tidak membutuhkan seorang ahli di bidang matematika untuk menggunakannya dan membutuhkan perhitungan matematis yang sederhana [9]-[10].

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Samudra dkk pada tahun 2022 dengan judul "Sistem Pendukung Keputusan Mencari Pelaksana Program Kerja Terbaik Menggunakan Metode MOORA", dapat disimpulkan bahwa untuk menentukan pelaksanaan program kerja bisa diterapkan pada metode MOORA yang menjadi data diambil sebanyak 62 data program kerja dari 22 Kecamatan Deli Serdang. pelaksana program kerja rapat-rapat koordinasi dan konsultasi ke luar dan dalam daerah mendapatkan nilai tertinggi.

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Lusiyanti dkk pada tahun 2022 dengan judul "Penerapan Kombinasi Metode MOORA dengan Pembobotan Rank Order Centroid Dalam Penentuan Guru Terbaik". Berdasarkan penelitian tersebut disimpulkan bahwa dengan menerapkan metode MOORA dan Rank Order Centroid untuk sistem pendukung keputusan dalam penentuan guru terbaik pada SMK Negeri 1 Lima Puluh dapat menjadi lebih mudah dengan proses yang cukup singkat dan objektif. Kemudian penentuan kriteria dan perolehan bobot kriteria dengan Rank Order Centroid juga sangat mempengaruhi dalam pengambilan keputusan penentuan guru terbaik dengan bobot kriteria yang valid.

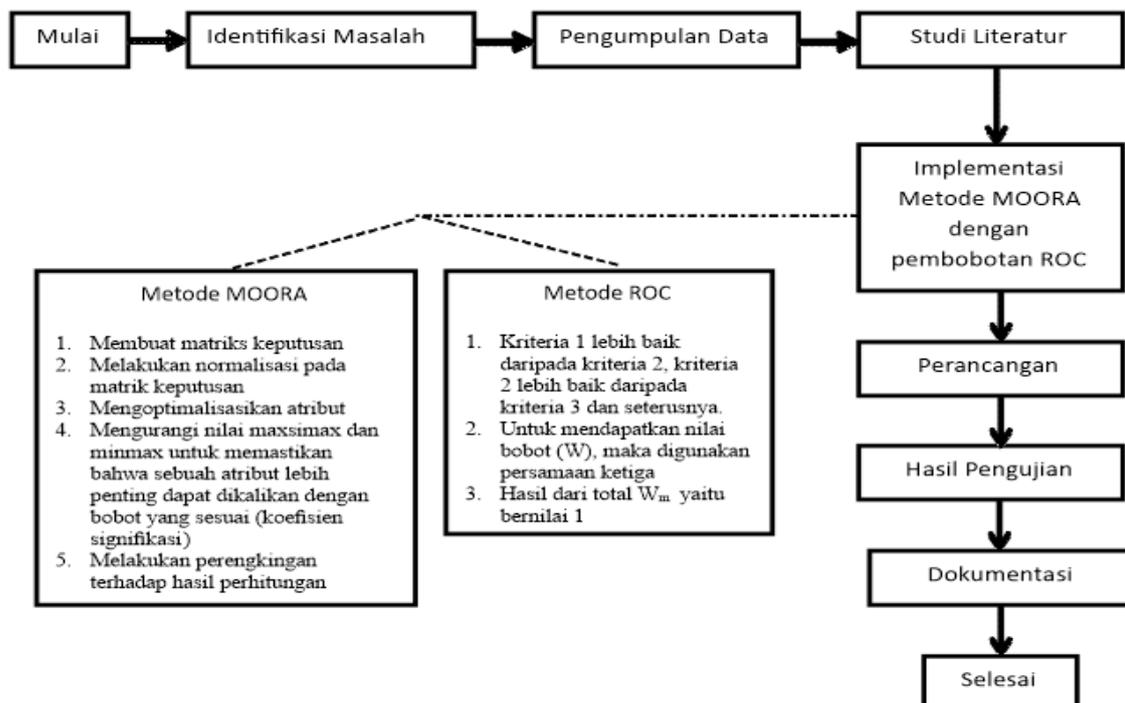
Pada Penelitian Dwian dkk yang pada tahun 2021 dengan judul "Penerapan Metode Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) Sebagai Pendukung Keputusan Pemilihan Penerima Program Mahasiswa Wirausaha", disimpulkan bahwa metode MOORA memiliki beberapa kelebihan diantaranya dalam memisahkan objeknya mudah dipahami dan fleksibel hingga proses evaluasi kriteria bobot keputusan. Selain itu metode MOORA juga memiliki tingkat selektivitas yang baik karena dapat menentukan tujuan dan kriteria yang bertentangan, yaitu kriteria yang menguntungkan atau yang tidak menguntungkan.

Penelitian Rafiqi dkk pada bulan oktober 2018, dengan judul "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode MOORA" dalam Seminar Nasional Sains dan Teknologi Informasi (SENSASI) Vol. 1, No. 1 menyimpulkan bahwa penentuan bobot sangat berpengaruh terhadap penilaian dari setiap alternatif yang akan dihitung.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kerangka Penelitian

Gambar 1 berikut merupakan kerangka kerja penelitian.



Gambar 1. kerangka kerja penelitian

Dari tahapan kerangka kerja di atas, penulis menyimpulkan isi dari pembahasan tersebut:

a. Identifikasi masalah

Penulis menjelaskan permasalahan yang terjadi dalam pengambilan keputusan pemilihan guru terbaik pada SDN 153030 Kedai Gedang 1 Kecamatan Barus.

b. Pengumpulan data

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data yang akan digunakan dalam melakukan penelitian dengan cara observasi dan wawancara

c. Studi literatur

Penulis mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan.

d. Implementasi Metode MOORA dengan pembobotan ROC

Penulis mengimplementasikan metode Multi-Objective Optimization By Ratio Analysis (MOORA) dalam perhitungan dan menentukan bobot dari kriteria dengan metode Rank Order Centroid (ROC). Metode ini berfungsi agar proses pengambilan keputusan lebih efektif dari setiap alternatif dan kriteria yang sudah dikumpulkan.

e. Perancangan sistem

Perancangan sistem adalah sebuah tahapan dan proses untuk mendefinisikan dari sistem yang sudah ada atau sistem yang baru.

f. Hasil pengujian

Hasil pengujian adalah sebuah hasil yang sudah di terapkan dan sudah dipersetujui dengan program yang dibuat, tahapan ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun berjalan atau tidak.

g. Dokumentasi

Dokumentasi adalah sebuah bukti dengan menampilkan file-file yang akurat.

2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Konsep sistem pendukung keputusan (SPK) awalnya dikembangkan pada tahun 1970-an oleh Michael S.Scott Morton yang mengatakan bahwa sistem pendukung keputusan adalah sistem komputer yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan menggunakan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai masalah yang tidak terstruktur. Sistem pendukung keputusan (SPK) dapat didefinisikan sebagai bagian dari sistem informasi terkomputerisasi yang digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan di instansi pemerintah atau bisnis, dan dapat menjadi sistem komputer yang memproses data menjadi informasi untuk membuat keputusan tentang masalah semi-terstruktur tertentu [11]-[12].

2.3 Guru

Guru adalah tonggak utama dalam ruang lingkup pendidikan seseorang yang berprofesi sebagai Guru menjadi penentu kemajuan suatu Negara dimasa yang akan datang Guru bertugas memberikan pengetahuan atau mengajar peserta didik agar memiliki pegetahuan serta keterampilan dalam bidang masing-masing pelajaran [2] .

2.4 Rank Order Centroid (ROC)

Metode Rank Order Centroid (ROC) memiliki konsep dasar yaitu memberikan bobot sesuai dengan tingkat kepentingan dari tiap-tiap kriteria. Pada penelitian ini digunakan metode ROC tersebut untuk menghasilkan nilai pada tiap-tiap kriterianya [13].

a. kriteria 1 lebih, baik daripada kriteria 2. Kriteria,2 lebih baik dari kriteria 3 dan seterusnya.

b. Untuk mendapatkan nilai bobot (W), maka digunakan persamaan ketiga

c. Hasil dari total W_m yaitu bernilai 1. Adapun rumus pengerjaan metode ROC dapat dilihat sebagai berikut:

Jika,

$$C_{r1} \geq C_{r2} \geq C_{r3} \geq C_{r4} \geq \dots \geq C_m \tag{1}$$

Maka,

$$W_1 \geq W_2 \geq W_3 \geq W_4 \geq \dots \geq W_n \tag{2}$$

Selanjutnya, jika k merupakan banyaknya kriteria, maka:

$$W_1 = \frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{k}}{k}$$

$$W_2 = \frac{0 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{k}}{k}$$

$$W_3 = \frac{0 + 0 + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{k}}{k}$$

$$W_k = \frac{0 + \dots + 0 + \frac{1}{k}}{k}$$

Secara umum pembobotan ROC dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$W_k = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \left(\frac{1}{i}\right) \tag{3}$$

2.5 Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA)

MOORA merupakan suatu metode yang dapat digunakan untuk mendukung proses pengambilan keputusan pada suatu sistem pendukung keputusan. metode moora di sebarakan dan dikembangkan pertama kalinya oleh browers yang menerapkan dalam tahap proses pengambilan keputusan dengan multi-kreteria. Dalam metode MOORA terdapat sistem

dengan multi-objektif, yang mempunyai dua atau lebih atribut yang saling bertentangan. Kelebihan dari metode Moora ini adalah sangat sederhana, stabil dan kuat, bahkan metode ini tidak memerlukan ahli matematika untuk menggunakannya dan membutuhkan perhitungan matematika yang sederhana [14]–[24].

Berikut ini tahapan penyelesaian metode MOORA yaitu sebagai berikut:

- a. Membuat matriks keputusan.

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & X_{2n} \\ X_{m1} & X_{m2} & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

- b. Melakukan normalisasi terhadap matriks keputusan.

Tujuan dalam menormalisasikan matriks keputusan untuk menyatukan setiap element matriks, sehingga elemen pada matriks memiliki nilai yang seragam. Normalisasi pada Metode MOORA dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$X^*_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{[\sum_{i=1}^m x^2_{ij}]}} \quad (5)$$

Keterangan:

X_{ij} = Matriks alternatif j pada kriteria i

$i = 1, 2, 3, \dots, n$ ialah nomor urutan atribut atau kriteria

$j = 1, 2, 3, \dots, m$ adalah nomor urutan alternatif

X^*_{ij} = Matriks normalisasi alternatif j pada kriteria i

- c. Mengoptimisasikan Atribut.

Pada tahapan ini dilakukan perhitungan terhadap nilai optimum alternative dalam hal memaksimalkan (untuk menguntungkan atribut) dan dikurangi jika terjadi minimisasi (untuk atribut yang tidak menguntungkan), maka rumusnya sebagai berikut:

$$Y_i = \sum_{j=1}^g W_j X^*_{ij} - \sum_{j=g+1}^n X^*_{ij} \quad (6)$$

Keterangan:

$i = 1, 2, \dots, g$ adalah kriteria/atribut dengan status *maximized*

$i = g + 1, g + 2 \dots, n$ adalah kriteria/atribut dengan status *minimized*

W_j = bobot kriteria

X_{ij} = nilai matriks normalisasi

- d. Mengurangi nilai maxsimax dan minmax untuk memastikan bahwa sebuah atribut lebih penting dapat dikalikan dengan bobot yang sesuai (koefisien signifikansi). Saat atribut bobot dipertimbangkan perhitungan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Y_i = \sum_{j=1}^g W_j X^*_{ij} - \sum_{j=g+1}^n W_j X^*_{ij} \quad (7)$$

- e. Melakukan perangkingan terhadap hasil perhitungan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penentuan Kriteria

Dalam penentuan kriteria ini, ada beberapa kriteria yang telah ditentukan pihak sekolah, Kriteria yang akan digunakan dalam pemilihan guru dengan kinerja terbaik sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan. Bobot dari data kriteria yang ditentukan dalam penelitian ini dihitung menggunakan rumus Rank Order Centroid (ROC). Berikut dapat dilihat data kriteria pada tabel 1.

Tabel 1. Data kriteria

Kode	Kriteria	Bobot	Tipe	Prioritas
K1	Kehadiran	0.457	<i>Benefit</i>	1
K2	Tanggung Jawab	0.257	<i>Benefit</i>	2
K3	Sikap	0.157	<i>Benefit</i>	3
K4	Pendidikan	0.090	<i>Benefit</i>	4
K5	Strategi Mengajar	0.040	<i>Benefit</i>	5

Selanjutnya menentukan Nilai Bobot kepentingan untuk setiap kriteria seperti pada tabel 2 berikut.

Tabel 2 Nilai Bobot Kepentingan Kriteria

Skala	Bobot Kriteria
Sangat baik	5
Baik	4
Cukup baik	3
Buruk	2
Sangat buruk	1

3.2 Penentuan Alternatif

Data alternatif menggunakan data sampel guru sebanyak 10 guru dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini:

Tabel 3. Data Alternatif

Kode	Alternatif
A1	Hasmida Simamora
A2	Tittiadi Pane AMa.Pd
A3	Rama Hutagalung AMa.Pd
A4	Safrin Simanullang
A5	Tripapali Hasibuan S.Pd
A6	Nurzannah Sitanggung
A7	Hasmaria Sibarani S.Pd
A8	Esmayani Rambe S.Pd
A9	Astri Sihombing
A10	Darmawan Zebua S.Pd

Berikutnya merupakan tabel 4. yaitu tabel data alternatif dan nilai kriteria guru.

Tabel 4. Data Alternatif dan nilai kriteria Guru

Kode	Alternatif (A)	Kriteria (K)				
		K1	K2	K3	K4	K5
A1	Hasmida Simamora	Baik	Sangat baik	Baik	S1	Cukup Baik
A2	Tittiadi Pane AMa.Pd	Sangat baik	baik	Baik	S1	Cukup Baik
A3	Rama Hutagalung AMa.Pd	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik	S1	Baik
A4	Safrin Simanullang	Baik	baik	Sangat baik	S1	Baik
A5	Tripapali Hasibuan S.Pd	Baik	Sangat baik	Cukup baik	S1	Cukup baik
A6	Nurzannah Sitanggung	Baik	Cukup baik	Baik	S1	Baik
A7	Hasmaria Sibarani S.Pd	Baik	Sangat baik	Baik	S1	Cukup baik
A8	Esmayani Rambe S.Pd	Baik	Baik	Cukup baik	S1	Cukup baik
A9	Astri Sihombing	Sangat baik	Baik	Baik	SLTA	Cukup baik
A10	Darmawan Zebua S.Pd	Baik	Cukup baik	Sangat baik	S1	Baik

Tabel 5. Rating Kecocokan

Kode	Alternatif	Kriteria				
		K1	K2	K3	K4	K5
A1	Hasmida Simamora	4	5	4	5	3
A2	Tittiadi Pane AMa.Pd	5	4	4	5	3
A3	Rama Hutagalung AMa.Pd	5	5	5	5	4
A4	Safrin Simanullang	4	4	5	5	4
A5	Tripapali Hasibuan S.Pd	4	5	3	4	3
A6	Nurzannah Sitanggung S.Pd	4	3	4	4	4
A7	Hasmaria Sibarani S.Pd	4	5	4	4	3
A8	Esmayani Rambe S.Pd	4	4	3	4	3
A9	Astri Sihombing	4	4	4	3	3
A10	Darmawan Zebua S.Pd	4	3	5	4	4

3.3 Penerapan Metode MOORA

Setelah dihasilkan nilai-nilai alternatif yang telah dibobotkan, maka dilakukan proses keputusan menggunakan metode MOORA.

- a. Langkah 1: Membuat matriks keputusan X yang diambil dari tabel 5.

$$X = \begin{bmatrix} 4 & 5 & 4 & 5 & 3 \\ 5 & 4 & 4 & 5 & 3 \\ 5 & 5 & 5 & 5 & 4 \\ 4 & 4 & 5 & 5 & 4 \\ 4 & 5 & 3 & 4 & 3 \\ 4 & 3 & 4 & 4 & 4 \\ 4 & 5 & 4 & 4 & 3 \\ 4 & 4 & 3 & 4 & 3 \\ 5 & 4 & 4 & 3 & 3 \\ 4 & 3 & 5 & 4 & 4 \end{bmatrix}$$

b. Langkah 2: selanjutnya melakukan normalisasi matriks untuk menghitung nilai masing-masing kriteria. Normalisasi matriks X menggunakan persamaan ke-1.

$$K_1 = \sqrt[4]{4^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2} = \sqrt[4]{187} = 13.674$$

$$A_1 = \frac{4}{13.674} = 0.292$$

$$A_2 = \frac{5}{13.674} = 0.365$$

$$A_3 = \frac{5}{13.674} = 0.365$$

$$A_4 = \frac{4}{13.674} = 0.292$$

$$A_5 = \frac{4}{13.674} = 0.292$$

$$A_6 = \frac{4}{13.674} = 0.292$$

$$A_7 = \frac{4}{13.674} = 0.292$$

$$A_8 = \frac{4}{13.674} = 0.292$$

$$A_9 = \frac{5}{13.674} = 0.365$$

$$A_{10} = \frac{4}{13.674} = 0.292$$

$$K_2 = \sqrt[5]{5^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2} = \sqrt[5]{182} = 13.490$$

$$A_1 = \frac{5}{13.490} = 0.370$$

$$A_2 = \frac{4}{13.490} = 0.296$$

$$A_3 = \frac{5}{13.490} = 0.370$$

$$A_4 = \frac{4}{13.490} = 0.296$$

$$A_5 = \frac{5}{13.490} = 0.370$$

$$A_6 = \frac{3}{13.490} = 0.222$$

$$A_7 = \frac{5}{13.490} = 0.370$$

$$A_8 = \frac{4}{13.490} = 0.296$$

$$A_9 = \frac{4}{13.490} = 0.296$$

$$A_{10} = \frac{3}{13.490} = 0.222$$

$$K_3 = \sqrt[4]{4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2} = \sqrt[4]{157} = 12.529$$

$$A_1 = \frac{4}{12.529} = 0.319$$

$$A_2 = \frac{4}{12.529} = 0.319$$

$$A_3 = \frac{5}{12.529} = 0.399$$

$$A_4 = \frac{5}{12.529} = 0.399$$

$$A_5 = \frac{3}{12.529} = 0.239$$

$$A_6 = \frac{4}{12.529} = 0.319$$

$$A_7 = \frac{4}{12.529} = 0.319$$

$$A_8 = \frac{3}{12.529} = 0.239$$

$$A_9 = \frac{4}{12.529} = 0.319$$

$$A_{10} = \frac{5}{12.529} = 0.399$$

$$K_4 = \sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2} = \sqrt{189} = 13.747$$

$$A_1 = \frac{5}{13.747} = 0.363$$

$$A_2 = \frac{5}{13.747} = 0.363$$

$$A_3 = \frac{5}{13.747} = 0.363$$

$$A_4 = \frac{5}{13.747} = 0.363$$

$$A_5 = \frac{4}{13.747} = 0.290$$

$$A_6 = \frac{4}{13.747} = 0.290$$

$$A_7 = \frac{4}{13.747} = 0.290$$

$$A_8 = \frac{4}{13.747} = 0.290$$

$$A_9 = \frac{3}{12.747} = 0.319$$

$$A_{10} = \frac{4}{13.747} = 0.290$$

$$K_5 = \sqrt{3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2} = \sqrt{118} = 10.862$$

$$A_1 = \frac{3}{10.862} = 0.276$$

$$A_2 = \frac{3}{10.862} = 0.276$$

$$A_3 = \frac{4}{10.862} = 0.368$$

$$A_4 = \frac{4}{10.862} = 0.368$$

$$A_5 = \frac{3}{10.862} = 0.276$$

$$A_6 = \frac{4}{10.862} = 0.368$$

$$A_7 = \frac{3}{10.862} = 0.276$$

$$A_8 = \frac{3}{10.862} = 0.276$$

$$A_9 = \frac{3}{10.862} = 0.276$$

$$A_{10} = \frac{4}{10.862} = 0.368$$

c. Langkah 3: membentuk matriks normalisasi terbobot. Hasil dari normalisasi matriks X diperoleh matriks X_{ij}^* di bawah ini.

$$X_{ij}^* = \begin{bmatrix} 0.292 & 0.370 & 0.319 & 0.363 & 0.276 \\ 0.365 & 0.295 & 0.319 & 0.363 & 0.276 \\ 0.365 & 0.306 & 0.399 & 0.363 & 0.368 \\ 0.292 & 0.965 & 0.399 & 0.363 & 0.368 \\ 0.292 & 0.370 & 0.239 & 0.290 & 0.276 \\ 0.292 & 0.222 & 0.319 & 0.290 & 0.368 \\ 0.292 & 0.370 & 0.319 & 0.290 & 0.276 \\ 0.292 & 0.296 & 0.239 & 0.290 & 0.276 \\ 0.365 & 0.296 & 0.319 & 0.218 & 0.276 \\ 0.292 & 0.222 & 0.399 & 0.290 & 0.368 \end{bmatrix}$$

d. Langkah 4: selanjutnya proses mengoptimalkan atribut, yaitu hasil perkalian dengan bobot kriteria.

$$\begin{aligned} K_1 &= A_{11} = 0.457 \times 0.292 = 0.133 \\ &A_{12} = 0.457 \times 0.365 = 0.166 \\ &A_{13} = 0.457 \times 0.365 = 0.166 \\ &A_{14} = 0.457 \times 0.292 = 0.133 \\ &A_{15} = 0.457 \times 0.292 = 0.133 \\ &A_{16} = 0.457 \times 0.292 = 0.133 \\ &A_{17} = 0.457 \times 0.292 = 0.133 \\ &A_{18} = 0.457 \times 0.292 = 0.133 \\ &A_{19} = 0.457 \times 0.365 = 0.166 \\ &A_{110} = 0.457 \times 0.292 = 0.133 \\ K_2 &= A_{21} = 0.257 \times 0.370 = 0.095 \\ &A_{22} = 0.257 \times 0.296 = 0.076 \\ &A_{23} = 0.257 \times 0.370 = 0.095 \\ &A_{24} = 0.257 \times 0.296 = 0.076 \\ &A_{25} = 0.257 \times 0.370 = 0.095 \\ &A_{26} = 0.257 \times 0.222 = 0.057 \\ &A_{27} = 0.257 \times 0.370 = 0.095 \\ &A_{28} = 0.257 \times 0.296 = 0.076 \\ &A_{29} = 0.257 \times 0.296 = 0.076 \\ &A_{210} = 0.257 \times 0.222 = 0.051 \\ K_3 &= A_{31} = 0.157 \times 0.319 = 0.050 \\ &A_{32} = 0.157 \times 0.319 = 0.050 \\ &A_{33} = 0.157 \times 0.399 = 0.062 \\ &A_{34} = 0.157 \times 0.399 = 0.062 \\ &A_{35} = 0.157 \times 0.239 = 0.037 \\ &A_{36} = 0.157 \times 0.319 = 0.050 \\ &A_{37} = 0.157 \times 0.319 = 0.050 \\ &A_{38} = 0.157 \times 0.239 = 0.037 \\ &A_{39} = 0.157 \times 0.319 = 0.050 \\ &A_{310} = 0.157 \times 0.399 = 0.062 \\ K_4 &= A_{41} = 0.090 \times 0.363 = 0.032 \\ &A_{42} = 0.090 \times 0.363 = 0.032 \\ &A_{43} = 0.090 \times 0.363 = 0.032 \\ &A_{44} = 0.090 \times 0.363 = 0.032 \\ &A_{45} = 0.090 \times 0.290 = 0.026 \\ &A_{46} = 0.090 \times 0.290 = 0.026 \\ &A_{47} = 0.090 \times 0.290 = 0.026 \\ &A_{48} = 0.090 \times 0.290 = 0.026 \\ &A_{49} = 0.090 \times 0.218 = 0.019 \\ &A_{410} = 0.090 \times 0.290 = 0.026 \\ K_5 &= A_{51} = 0.040 \times 0.276 = 0.011 \\ &A_{52} = 0.040 \times 0.276 = 0.011 \\ &A_{53} = 0.040 \times 0.368 = 0.014 \\ &A_{54} = 0.040 \times 0.368 = 0.014 \\ &A_{55} = 0.040 \times 0.276 = 0.011 \\ &A_{56} = 0.040 \times 0.368 = 0.014 \\ &A_{57} = 0.040 \times 0.276 = 0.011 \\ &A_{58} = 0.040 \times 0.276 = 0.011 \\ &A_{59} = 0.040 \times 0.276 = 0.011 \end{aligned}$$

$$A_{510} = 0.040 \times 0.368 = 0.014$$

Berikut hasil dari pengoptimal atribut berdasarkan matriks dibawah ini.

$$X_{wj} = \begin{bmatrix} 0.133 & 0.095 & 0.050 & 0.032 & 0.011 \\ 0.167 & 0.076 & 0.050 & 0.032 & 0.011 \\ 0.167 & 0.095 & 0.062 & 0.032 & 0.014 \\ 0.133 & 0.076 & 0.062 & 0.032 & 0.014 \\ 0.133 & 0.095 & 0.037 & 0.026 & 0.011 \\ 0.133 & 0.057 & 0.050 & 0.026 & 0.014 \\ 0.133 & 0.095 & 0.050 & 0.026 & 0.011 \\ 0.133 & 0.076 & 0.037 & 0.026 & 0.011 \\ 0.167 & 0.076 & 0.050 & 0.019 & 0.011 \\ 0.133 & 0.057 & 0.062 & 0.026 & 0.014 \end{bmatrix}$$

e. Langkah 5: selanjutnya perhitungan nilai Y_i

Tabel 6. pencarian nilai Y_i

Alternatif	Maximum ($C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5$)	Minimum	$Y_i = \text{Max} - \text{Min}$
A1	(0.133 + 0.095 + 0.050 + 0.032 + 0.011)	0	0.321
A2	(0.167 + 0.076 + 0.050 + 0.032 + 0.011)	0	0.336
A3	(0.167 + 0.095 + 0.062 + 0.032 + 0.014)	0	0.370
A4	(0.133 + 0.076 + 0.062 + 0.032 + 0.014)	0	0.317
A5	(0.133 + 0.095 + 0.037 + 0.026 + 0.011)	0	0.302
A6	(0.133 + 0.057 + 0.050 + 0.026 + 0.014)	0	0.280
A7	(0.133 + 0.095 + 0.050 + 0.026 + 0.011)	0	0.315
A8	(0.133 + 0.076 + 0.037 + 0.026 + 0.011)	0	0.283
A9	(0.167 + 0.076 + 0.050 + 0.019 + 0.011)	0	0.323
A10	(0.133 + 0.057 + 0.062 + 0.026 + 0.014)	0	0.292

f. Langkah 6: selanjutnya melakukan perangkingan terhadap hasil perhitungan.

Tabel 7. Perangkingan

Alternatif	Y_i	Rangking
A3	0.370	1
A2	0.336	2
A9	0.323	3
A1	0.321	4
A4	0.317	5
A7	0.315	6
A5	0.302	7
A10	0.292	8
A8	0.283	9
A6	0.280	10

Dari tabel 7 perangkingan yang sudah dilakukan maka dapat dilihat bahwa Alternatif A3 merupakan alternatif tertinggi dengan nilai 0.370 merupakan peringkat tertinggi dengan rangking 1, sehingga dapat di nyatakan alternatif terbaik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, disimpulkan bahwa proses pengambilan keputusan dalam pemilihan guru terbaik dengan menggunakan metode MOORA dinilai dapat menyelesaikan permasalahan dalam melakukan pemilihan guru terbaik. Hasil penelitian dapat menentukan alternatif A3 merupakan alternatif terbaik dengan nilai 0.370.

REFERENCES

- [1] 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.
- [2] S. Barus, V. M. Sitorus, D. Napitupulu, M. Mesran, and S. Supiyandi, "Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Guru Tetap Menerapkan Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS)," *MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 2, no. 2, pp. 10–15, 2018.
- [3] R. B. I. N. M Mesran, Syefudin, Sarif Surejo, Muhammad Syahrizal, Aang Alim Murtopo, Zaenul Arif, Nugroho Adhi Santoso, Wresti Andriani, Soeb Aripin, Gunawan, *Pengantar Teknologi Informasi*. CV. Graha Mitra Edukasi, 2023.

- [4] T. Limbong et al., *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [5] D. Nofriansyah, *Konsep Data Mining Vs Sistem Pendukung Keputusan*. 2015.
- [6] D. Nofriansyah, *Multi Criteria Decision Making*. Yogyakarta: Deepublish, 2017.
- [7] S. Armasari and D. P. Utomo, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Karyawan Kontrak Menjadi Karyawan Tetap Pada PT . Namasindo Plas Menggunakan Metode Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 5, no. 1, pp. 67–77, 2021.
- [8] S. Sugiarti, D. K. Nahulae, T. E. Panggabean, and M. Sianturi, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kebijakan Strategi Promosi Kampus Dengan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS)," vol. 5, no. 2, pp. 103–108, 2018.
- [9] J. T. Samudra and P. S. Ramadhan, "Sistem Pendukung Keputusan Mencari Pelaksana Program Kerja Terbaik Menggunakan Metode MOORA," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 21, no. 1, p. 10, 2022.
- [10] A. Revi, I. Parlina, and S. Wardani, "Analisis Perhitungan Metode MOORA dalam Pemilihan Supplier Bahan Bangunan di Toko Megah Gracindo Jaya," *InfoTekJar J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 3, no. 1, pp. 95–99, 2018.
- [11] L. D. Jayanti, "Implementasi Metode Weighted Product Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Pada BPR BKK KARANGANYAR Kab. Pekalongan," *J. Tek. Inform. Univ. Dian Nuswantoro*, 2014.
- [12] R. Y. Simanullang, Melisa, and Mesran, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Covid-19 Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *TIN Terap. Inform. Nusant.*, vol. 1, no. 9, pp. 2–9, 2021.
- [13] M. Ickhsan, D. Anggraini, R. Haryono, S. H. Sahir, and Rohminatin, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat Menggunakan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS)," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 5, no. 2, pp. 9–10, 2018.
- [14] B. Nanggar, P. S. Baru, S. P. Keputusan, and A. Arisman, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Metode Moora (Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis)," vol. 3, no. 3, pp. 73–83, 2021.
- [15] A. F. Boy and G. Syahputra, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Nilai Market Jaminan Pada Mikro PT. Bank Pan Indonesia, Tbk Dengan Metode MOORA," *J. Cyber Tech*, vol. 1, no. 7, 2022.
- [16] R. F. Wahyu, F. Gea, and M. Mesran, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Parking Area Menerapkan Metode MOORA," *Bull. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 3, pp. 107–118, 2021.
- [17] L. Sunardi and H. O. LW, "PENERAPAN METODE MULTI OBJECTIVE OPTIMIZATION ON THE BASIS OF RATIO ANALYSIS (MOORA) PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN KREDIT BAGI UMKM DI KOTA LUBUKLINGGAU (STUDI KASUS: BANK BRI CABANG LUBUKLINGGAU)," *J. Digit. Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–6, 2022.
- [18] N. K. Daulay, B. Intan, and M. Irvai, "Comparison of the WASPAS and MOORA Methods in Providing Single Tuition Scholarships," *IJICS (International J. Informatics Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 1, pp. 84–94, 2021.
- [19] 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.
- [20] C. Fadlan, A. P. Windarto, and I. S. Damanik, "Penerapan Metode MOORA pada Sistem Pemilihan Bibit Cabai (Kasus: Desa Bandar Siantar Kecamatan Gunung Malela)," *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 3, no. 2, pp. 42–46, 2019.
- [21] A. D. Amanda, F. N. Arieni, and A. P. Windarto, "Penerapan Metode Multi Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis (MOORA) pada Pemilihan Masker Organik Wajah Berdasarkan Kriteria," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 2, no. 3, pp. 283–288, 2021.
- [22] C. F. Sianturi, L. T. Sianturi, U. Hasanah, Khairunnisa, and Mesran, "Decision Support System for Accepting Pre-Employment Cards during the Covid-19 Pandemic Using the Method Multi Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis (MOORA)," *IJICS (International J. Informatics Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 2, pp. 217–223, 2021.
- [23] Mesran, J. H. Lubis, and I. F. Rahmad, "Penerapan Metode Multi-Objective Optimization on the Basic of Ratio Analysis (MOORA) dalam Keputusan Penerimaan Siswa Baru," *Bull. Informatics Data Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 73–80, 2022.
- [24] Haeruddin, "Pemilihan Peserta Olimpiade Matematika Menggunakan Metode MOORA dan MOOSRA," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 4, pp. 489–494, 2022.