

Multi Attribute Decision Making Penentuan Dosen Terbaik Menggunakan Metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis dan Surrogate Weighting

Sitna Hajar Hadad^{1*}, Muksin Hi Abdullah², Nurnela³, Radina Hamza Hairun⁴

^{1,2,3,4}Teknik Komputer, Akademi Ilmu Komputer Ternate, Indonesia

^{1*}sitna.hajar00@gmail.com, ²muksinabdullah18@gmail.com, ³nurnellayusufali2087@gmail.com,

⁴dinaradina675@gmail.com

Abstrak

Kata Kunci: MOORA; Rank Centroid; Rank Reciprocal; Rank Sum; Surrogate Weighting;	Dosen terbaik merupakan sosok yang tidak hanya memiliki keahlian akademis yang tinggi dalam bidangnya, tetapi juga memiliki kemampuan untuk menginspirasi dan membimbing mahasiswa dengan baik. Permasalahan utama dalam penentuan dosen terbaik adalah subjektivitas dalam proses evaluasi. Evaluasi kinerja dosen sering kali cenderung didasarkan pada parameter yang bersifat kualitatif dan dapat dipengaruhi oleh preferensi pribadi, atau persepsi subyektif. Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah dalam pemilihan dosen terbaik menggunakan pendekatan MADM dengan metode yang digunakan yaitu MOORA dalam pemilihan dosen terbaik serta metode <i>surrogate weighting</i> untuk menentukan bobot kriteria yang akan digunakan dalam pemilihan dosen terbaik. Hasil perbandingan menunjukkan tidak ada perbedaan ranking dari metode pembobotan <i>rank sum</i> , <i>rank order centroid</i> , dan <i>rank reciprocal</i> . Hasil untuk ranking 1 didapat atas nama Dosen ID, ranking 3 didapat atas nama Dosen SH, dan ranking 3 didapat atas nama Dosen KU, dengan menggunakan metode pembobotan <i>rank sum</i> , <i>rank order centroid</i> , dan <i>rank reciprocal</i> . Hasil perbandingan bahwa metode pembobotan <i>rank sum</i> , <i>rank order centroid</i> , dan <i>rank reciprocal</i> sangat sesuai dalam merekomendasikan dosen terbaik dengan menerapkan metode MOORA. Kombinasi antara metode pembobotan <i>rank sum</i> dan MOORA, kombinasi antara metode pembobotan <i>rank order centroid</i> dan MOORA, dan kombinasi antara metode pembobotan <i>rank reciprocal</i> dan MOORA tidak terdapat perbedaan perbandingan akhir penentuan dosen terbaik.
---	--

Abstract

Keywords: MOORA; Rank Centroid; Rank Reciprocal; Rank Sum; Surrogate Weighting;	The best lecturers are people who not only have high academic expertise in their fields, but also have the ability to inspire and guide students well. The main problem in determining the best lecturer is subjectivity in the evaluation process. Evaluation of lecturer performance often tends to be based on parameters that are qualitative in nature and can be influenced by personal preferences, or subjective perceptions. This study aims to solve problems in the selection of the best lecturers using the MADM approach with the method used, namely MOORA in the selection of the best lecturers and the surrogate weighting method to determine the weight of criteria to be used in the selection of the best lecturers. The ranking results show no difference in ranking from the rank sum, rank order centroid, and reciprocal rank weighting methods. The results for rank 1 were obtained on behalf of ID Lecturers, rank 3 was obtained on
---	--

Sitna Hajar Hadad: *Penulis Korespondensi



Copyright © 2024, Sitna Hajar Hadad, Muksin Hi Abdullah, Nurnela, Radina Hamza Hairun.

behalf of SH Lecturers, and rank 3 was obtained on behalf of KU Lecturers, using the rank sum, rank order centroid, and rank reciprocal weighting methods. The comparison results that the rank sum, rank order centroid, and reciprocal rank weighting methods are very suitable in recommending the best lecturers by applying the MOORA method. The combination of rank sum weighting method and MOORA, the combination of rank order centroid and MOORA weighting method, and the combination of reciprocal rank weighting method and MOORA there is no difference in the final ranking of the best lecturers.

1. PENDAHULUAN

Dosen terbaik merupakan sosok yang tidak hanya memiliki keahlian akademis yang tinggi dalam bidangnya, tetapi juga memiliki kemampuan untuk menginspirasi dan membimbing mahasiswa dengan baik. Mereka tidak hanya menguasai materi kuliah, tetapi juga mampu menyampaikannya dengan cara yang menarik dan mudah dipahami oleh mahasiswa[1]. Selain itu, dosen terbaik juga berperan aktif dalam pengembangan kurikulum, penelitian yang relevan, dan pengabdian kepada masyarakat. Mereka mendukung pembelajaran yang inklusif, mendorong mahasiswa untuk berpikir kritis, dan memberikan dorongan serta bimbingan dalam pengembangan karier mahasiswa. Dosen terbaik tidak hanya memberikan pengajaran yang berkualitas, tetapi juga menjadi teladan dalam sikap profesionalisme, integritas, dan dedikasi terhadap pendidikan tinggi[2]. Permasalahan utama dalam penentuan dosen terbaik adalah subjektivitas dalam proses evaluasi. Evaluasi kinerja dosen sering kali cenderung didasarkan pada parameter yang bersifat kualitatif dan dapat dipengaruhi oleh preferensi pribadi, atau persepsi subyektif. Hal ini dapat mengakibatkan ketidakadilan dalam penilaian dan menyebabkan dosen yang sebenarnya berkualitas tidak mendapatkan pengakuan yang layak.

Penelitian terkait dengan pemilihan dosen terbaik dilakukan antara lain oleh Wibisono (2019) Sistem pendukung keputusan yang memanfaatkan metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) untuk menentukan dosen terbaik dapat memberikan rekomendasi dalam proses pengambilan keputusan terkait pemilihan dosen terbaik berdasarkan kinerja mereka selama periode satu tahun[3]. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Gemawaty (2023) Metode SAW (*Simple Additive Weighting*) mampu memberikan hasil berupa dosen yang memiliki nilai bobot tertinggi, menyusun daftar dosen berperingkat terbaik, atau merekomendasikan dosen terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan[4]. Penelitian selanjutnya oleh Naibaho (2019) penentuan dosen terbaik dihitung berdasarkan bobot kriteria masing-masing atribut dengan menggunakan Metode VIKOR[5]. Penelitian oleh Khasirun (2023) metode MOORA (*Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis*) melakukan perhitungan berdasarkan kriteria dan nilai bobot yang telah ditentukan dan menghasilkan perankingan yang dapat digunakan untuk menentukan kinerja dosen terbaik[6]. Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan dalam pemilihan dosen terbaik dengan menggunakan metode TOPSIS, SAW, VIKOR, dan MOORA yang pendekatan *Multi Attribute Decision Making*.

Multi Attribute Decision Making (MADM) merupakan pendekatan penting dalam pengambilan keputusan yang kompleks, di mana pemilihan terbaik dari beberapa alternatif harus dibuat berdasarkan sejumlah kriteria yang relevan[7]. Dalam MADM, setiap alternatif dievaluasi dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang saling berkaitan, dan hasilnya dapat digunakan untuk meranking atau memilih alternatif yang paling sesuai dengan tujuan atau preferensi yang telah ditetapkan sebelumnya. Metode dalam MADM dapat beragam termasuk AHP, TOPSIS, SAW, dan banyak lagi. Kelebihan MADM meliputi kemampuannya untuk mengatasi kompleksitas, mempertimbangkan preferensi yang beragam, dan memberikan dasar yang solid untuk pengambilan keputusan yang terinformasi di berbagai bidang[8], [9]. Metode dalam MADM memungkinkan para pengambil keputusan untuk mengevaluasi alternatif secara holistik, dengan memperhitungkan berbagai aspek yang relevan. Pendekatan ini membantu dalam menghadapi situasi di mana ada banyak kriteria yang perlu dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan, serta memungkinkan untuk menangani ketidakpastian dan ketidakjelasan yang mungkin muncul[10]. Dengan menggunakan MADM, organisasi dapat membuat keputusan yang lebih terinformasi, memprioritaskan kebutuhan

dan tujuan mereka, serta mengoptimalkan alokasi sumber daya mereka. Ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses pengambilan keputusan, tetapi juga dapat membantu organisasi mencapai kinerja yang lebih baik dan menghadapi tantangan dengan lebih baik dalam lingkungan yang berubah dengan cepat. Salah satu metode dalam MADM yaitu MOORA.

Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) merupakan sebuah metode dalam pengambilan keputusan multi-kriteria yang bertujuan untuk mengevaluasi alternatif berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya[11], [12]. Metode ini melibatkan proses perbandingan antara setiap alternatif dengan solusi terbaik (ideal positif) dan solusi terburuk (ideal negatif) yang ada. Dengan membandingkan rasio relatif antara alternatif dan solusi ideal positif serta solusi ideal negatif, MOORA kemudian memberikan penilaian terhadap setiap alternatif. Metode ini digunakan untuk menemukan alternatif yang paling optimal atau sesuai dengan tujuan yang diinginkan, di mana keputusan diambil berdasarkan hasil peringkat atau penilaian yang dihasilkan dari proses analisis. MOORA bertujuan untuk memberikan pandangan yang komprehensif tentang setiap alternatif dengan mempertimbangkan sejumlah kriteria yang relevan. Dalam prosesnya, MOORA dapat menangani situasi di mana terdapat *trade-off* antara beberapa kriteria yang berbeda, sehingga memungkinkan untuk menemukan solusi yang seimbang atau optimal dari berbagai sudut pandang[13], [14]. Salah satu kelemahan utama metode MOORA dalam bobot kriteria adalah ketidakmampuannya mengatasi subjektivitas dalam penentuan bobot tersebut. MOORA mensyaratkan bobot kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya, dan penentuan bobot ini seringkali didasarkan pada asumsi atau preferensi subjektif dari pengambil keputusan.

Surrogate weighting merupakan sebuah teknik yang digunakan dalam pengambilan keputusan multi-kriteria untuk mengatasi ketidakpastian atau subjektivitas dalam penentuan bobot kriteria[15]. Teknik ini melibatkan penggunaan informasi atau data tambahan yang disebut *surrogate* untuk menentukan bobot kriteria. Dengan *surrogate weighting* memungkinkan pengambil keputusan untuk mengintegrasikan berbagai sumber informasi dan menetapkan bobot kriteria dengan lebih akurat, sehingga memperkuat kualitas keputusan yang dihasilkan[16]. Teknik *surrogate weighting* memberikan fleksibilitas dalam pengambilan keputusan, terutama ketika kriteria yang relevan sulit diukur secara langsung atau memiliki subjektivitas yang tinggi. Dengan menggunakan *surrogate*, para pengambil keputusan dapat mengambil pendekatan yang lebih holistik dan informatif dalam mengevaluasi alternatif, serta meminimalkan potensi bias atau ketidakpastian dalam proses penilaian. Metode pembobotan *Surrogate weighting* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *rank sum*, *rank reciprocal*, dan *rank order centroid*, merupakan teknik yang berguna dalam analisis multivariat untuk mengatasi tantangan data yang bersifat ordinal atau tidak berdistribusi normal. *Rank sum* merupakan peringkat setiap observasi digunakan untuk menghasilkan nilai dengan menjumlahkan peringkat tersebut. *Rank reciprocal* melibatkan penggunaan nilai reciprocals dari peringkat observasi untuk menghasilkan suatu skor. *Rank order centroid* menggabungkan peringkat observasi dengan *centroid*, yaitu nilai rata-rata dari variabel-variabel dalam set data, untuk menghasilkan representasi data yang lebih abstrak. Ketiga metode ini memberikan solusi yang efektif dalam menganalisis data yang tidak memenuhi asumsi normalitas, dan dapat diterapkan dalam berbagai konteks analisis statistik, seperti analisis kluster, analisis faktor, atau analisis diskriminan. Dengan memperhitungkan struktur ordinal dari data, metode pembobotan ini memungkinkan analisis yang lebih akurat dan bermakna, terutama dalam situasi di mana transformasi data atau asumsi distribusi normal tidak memadai.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang melakukan pemilihan dosen terbaik perbedaan dengan penelitian yang dilakukan adalah dalam penelitian ini menggunakan kombinasi metode MOORA dan *surrogate weighting* untuk penentuan bobot. Metode MOORA digunakan untuk pemilihan dosen terbaik berdasarkan kriteria yang ada, sedangkan pembobotan kriteria akan dihitung dengan menggunakan pendekatan *surrogate weighting* yaitu *rank sum*, *rank reciprocal*, dan *rank order centroid* untuk menentukan bobot dari masing-masing kriteria. Ini menjadi pembeda antara penelitian terdahulu dan yang dilakukan dalam penelitian ini.

Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah dalam pemilihan dosen terbaik menggunakan pendekatan MADM dengan metode yang digunakan yaitu MOORA dalam pemilihan dosen terbaik serta metode *surrogate weighting* untuk menentukan bobot kriteria yang akan digunakan dalam pemilihan dosen terbaik. Hasil rekomendasi dari metode MOORA dan *surrogate weighting* dapat

Sitna Hajar Hadad: *Penulis Korespondensi



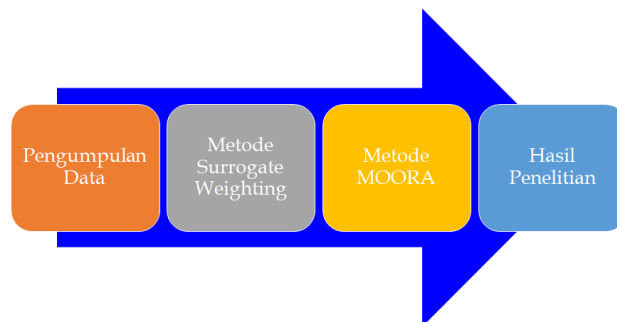
Copyright © 2024, Sitna Hajar Hadad, Muksin Hi Abdullah, Nurnela, Radina Hamza Hairun.

menjadi sebuah rekomendasi bagi pimpinan dalam menetapkan dosen terbaik berdasarkan kriteria yang ada.

2.METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian memainkan peran krusial dalam memastikan kesuksesan suatu kajian ilmiah. Dari pengumpulan data untuk menentukan permasalahan hingga analisis data dan penyajian temuan, setiap langkah dalam proses penelitian memiliki kepentingannya sendiri [17], [18]. Desain penelitian yang tepat, pengumpulan data yang cermat, serta analisis yang teliti adalah elemen-elemen kunci dalam menghasilkan pengetahuan yang bermakna [19], [20]. Tahapan penelitian yang dilakukan seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

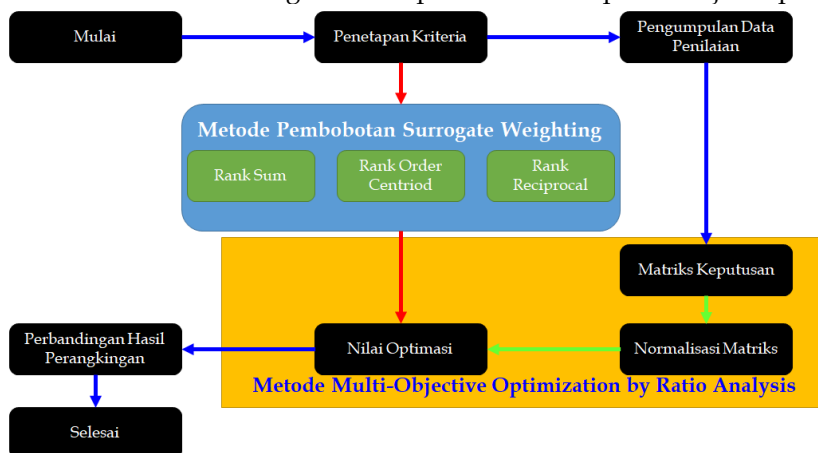


Gambar 1. Tahapan Penelitian

Dalam tahapan penelitian gambar 1 ada empat tahapan yang dilakukan, tahapan pertama yaitu pengumpulan data dalam tahapan ini menentukan permasalahan dalam pemilihan dosen terbaik. Setelah didapatkan permasalahan selanjutnya menentukan kriteria yang digunakan dalam penentuan dosen terbaik. Tahapan kedua yaitu metode *surrogate weighting* dalam tahapan ini menggunakan 3 metode yang ada dalam *surrogate weighting* yaitu *rank sum*, *rank order centroid*, dan *rank reciprocal* untuk menentukan bobot kriteria. Tahapan ketiga yaitu metode MOORA dalam tahapan ini menentukan pemilihan dosen terbaik dengan menggunakan tahapan yang ada dalam metode MOORA. Tahapan terakhir yaitu hasil penelitian dalam tahapan ini membuat perbandingan dosen terbaik berdasarkan nilai akhir MOORA.

Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian merupakan struktur konseptual yang digunakan untuk merencanakan dan mengorganisir suatu penelitian. Kerangka penelitian berperan penting dalam memandu peneliti dalam menjalankan studi mereka dengan efektif dan efisien, serta memastikan bahwa hasil yang diperoleh dapat diandalkan dan bermakna. Kerangka dalam penelitian ini seperti disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian pada gambar 2 menunjukkan beberapa proses yang dilakukan dalam penelitian mulai dari penetapan kriteria, pengumpulan data penilaian, menghitung bobot kriteria menggunakan *surrogate weighting* berdasarkan dari penetapan kriteira, selanjutnya membuat matriks keputusan, normalisasi matriks, dan nilai optimasi alternatif. Terakhir membuat perbandingan hasil perangkingan dari metode pembobotan *surrogate weighting*. Penjelasan setiap proses yang dilakukan sebagai berikut.

A. Penetapan Kriteria

Penetapan kriteria meruapan langkah awal dalam penelitian ini untuk menghasilkan sebuah keputusan, di mana kriteria-kriteria yang relevan ditetapkan untuk mengevaluasi alternatif yang ada. Proses ini melibatkan identifikasi faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap tujuan yang ingin dicapai dan pengukuran kinerja alternatif terhadap kriteria-kriteria tersebut. Penetapan kriteria yang tepat memastikan bahwa pengambil keputusan memiliki landasan yang jelas dan obyektif untuk mengevaluasi opsi yang tersedia dan memilih yang terbaik sesuai dengan kebutuhan atau preferensi yang telah ditetapkan sebelumnya. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini seperti disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Data Kriteria Penentuan Dosen Terbaik

ID	Nama	Prioritas Kriteria
ID-1	Kemampuan Mengajar	1
ID-2	Disiplin	2
ID-3	Publikasi Ilmiah	3
ID-4	Pengabdian Kepada Masyarakat	4
ID-5	Komunikasi	5

B. Metode Pembobotan *Surrogate Weighting*

Metode pembobotan *surrogate weighting* merupakan pendekatan yang digunakan untuk menetapkan bobot relatif untuk setiap kriteria yang relevan dalam proses pengambilan keputusan. Teknik ini memanfaatkan informasi tambahan atau *surrogate* sebagai indikator untuk menentukan bobot kriteria yang sulit diukur secara langsung. Metode pembobotan *surrogate weighting* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *rank sum*, *rank order centroid*, dan *rank reciprocal*. Pembobotan kriteria dengan menggunakan *rank sum* dihitung menggunakan persamaan berikut ini.

$$W_j = \frac{n-r_j+1}{\sum_{k=1}^n n-r_j+1} \tag{1}$$

Dimana w merupakan bobot dari masing-masing kriteria, n merupakan tingkat prioritas dari kriteria, sedangkan r merupakan nilai dari kriteria

Pembobotan kriteria dengan menggunakan *rank order centroid* dihitung menggunakan persamaan berikut ini.

$$w_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k \frac{1}{k} \tag{2}$$

Dimana w merupakan bobot dari masing-masing kriteria, n merupakan banyaknya kriteria, sedangkan k merupakan tingkat prioritas dari kriteria.

Pembobotan kriteria dengan menggunakan *rank order reciprocal* dihitung menggunakan persamaan berikut ini.

$$W_i = \frac{\frac{1}{i}}{\sum_{j=1}^n \frac{1}{j}} \tag{3}$$

Dimana w merupakan bobot dari masing-masing kriteria, j merupakan banyaknya kriteria, sedangkan i merupakan tingkat prioritas dari kriteria.

C. Pengumpulan Data Penilaian

Pengumpulan data penilaian merupakan tahap penting dalam proses pengambilan keputusan, di mana informasi yang diperlukan untuk mengevaluasi alternatif dikumpulkan dan dianalisis. Proses ini melibatkan pengumpulan data yang relevan terkait dengan setiap kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Selama tahap ini, penting untuk memastikan bahwa data yang



dikumpulkan berkualitas dan representatif untuk mewakili kondisi atau kinerja aktual dari setiap alternatif yang dievaluasi. Selain itu, pengumpulan data penilaian juga memerlukan perencanaan yang cermat dan komunikasi yang efektif dengan para pemangku kepentingan terkait, untuk memastikan bahwa proses pengumpulan data berjalan lancar dan sesuai dengan tujuan penelitian. Data penilaian dosen terbaik seperti disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Data Penilaian

Nama	ID-1	ID-2	ID-3	ID-4	ID5
ID	90	5	6	2	4
MA	91	4	2	2	5
SH	92	5	4	2	4
KU	95	4	2	2	5
MS	93	5	1	1	4
SU	94	5	1	1	4
LA	93	5	2	1	4
AD	94	5	1	1	3
SY	91	5	1	1	4

D. Metode MOORA

Pendekatan *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA) memberikan kerangka kerja yang sistematis untuk mengatasi kompleksitas pengambilan keputusan multi-kriteria. Tahapan dalam metode MOORA sebagai berikut.

Tahapan pertama membuat matrik keputusan berdasarkan data penilaian alternatif dengan menggunakan persamaan berikut ini.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{21} & x_{n1} \\ x_{12} & x_{22} & x_{n2} \\ x_{1m} & x_{2m} & x_{nm} \end{bmatrix} \tag{4}$$

Tahapan kedua membuat normalisasi matrik dengan menggunakan persamaan berikut ini.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^j x_{ij}^2}} \tag{5}$$

Tahapan ketiga menentukan nilai optimalisasi kriteria untuk masing-masing alternatif menggunakan persamaan berikut ini.

$$y_i = \sum_{j=1}^n w_j * x_{ij}^* - \sum_{j=g1}^n w_j * x_{ij}^* \tag{6}$$

E. Perbandingan Hasil Perangkingan

Tahapan ini akan melakukan perbandingan hasil perangkingan dari 3 metode pembobotan kriteria yang dikombinasikan dengan metode MOORA.

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan dosen terbaik dengan memadukan *Surrogate Weighting* dan Metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA) merupakan sebuah pendekatan yang efektif dalam menghasilkan keputusan yang terinformasi dan komprehensif. Dengan *Surrogate Weighting*, bobot kriteria yang relevan dapat ditetapkan dengan lebih obyektif menggunakan informasi tambahan atau *surrogate*, seperti pendapat ahli atau data historis. Kemudian, dengan memanfaatkan MOORA, evaluasi kinerja dosen terhadap kriteria-kriteria tersebut dapat dilakukan dengan membandingkan rasio antara solusi terbaik dan terburuk.

Pendekatan ini memungkinkan untuk mengevaluasi dosen secara holistik, mempertimbangkan aspek-aspek yang beragam dan kompleks dari kinerja mereka. Dengan menggabungkan kedua metode ini, institusi pendidikan dapat membuat keputusan yang lebih terinformasi dan tepat dalam memilih dosen terbaik untuk mendukung pencapaian tujuan akademik dan pengembangan kurikulum. Kombinasi kedua metode ini memberikan landasan yang kuat untuk pengambilan keputusan yang



terinformasi dan berbasis data. Hasilnya adalah seleksi dosen terbaik yang lebih akurat dan sesuai dengan kebutuhan institusi dalam mencapai tujuan akademik dan meningkatkan kualitas pendidikan.

Penentuan Bobot Kriteria Menggunakan *Surrogate Weighting*

Penentuan bobot kriteria dengan menggunakan *Surrogate Weighting* merupakan pendekatan yang berguna dalam mengatasi subjektivitas dan ketidakpastian dalam proses pengambilan keputusan. Penentuan bobot kriteria menggunakan *Surrogate Weighting* membantu dalam memberikan landasan yang lebih kuat dan terinformasi untuk proses evaluasi dan pengambilan keputusan yang lebih akurat dan obyektif. Metode yang digunakan dalam pembobotan yaitu *rank sum*, *rank order centroid*, dan *rank reciprocal* untuk menentukan bobot kriteria. Hasil perhitungan bobot kriteria menggunakan *rank sum* dihitung dengan persamaan (1) sebagai berikut.

$$W_1 = \frac{n - r_j + 1}{\sum_{k=1}^n n - r_j + 1} = \frac{5 - 1 + 1}{(5 + 4 + 3 + 2 + 1)} = \frac{5}{15} = 0,333$$

$$W_2 = \frac{n - r_j + 1}{\sum_{k=1}^n n - r_j + 1} = \frac{5 - 2 + 1}{(5 + 4 + 3 + 2 + 1)} = \frac{4}{15} = 0,267$$

$$W_3 = \frac{n - r_j + 1}{\sum_{k=1}^n n - r_j + 1} = \frac{5 - 3 + 1}{(5 + 4 + 3 + 2 + 1)} = \frac{3}{15} = 0,2$$

$$W_4 = \frac{n - r_j + 1}{\sum_{k=1}^n n - r_j + 1} = \frac{5 - 4 + 1}{(5 + 4 + 3 + 2 + 1)} = \frac{2}{15} = 0,133$$

$$W_5 = \frac{n - r_j + 1}{\sum_{k=1}^n n - r_j + 1} = \frac{5 - 5 + 1}{(5 + 4 + 3 + 2 + 1)} = \frac{1}{15} = 0,067$$

Hasil perhitungan bobot kriteria menggunakan *rank order centroid* dihitung dengan persamaan (2) sebagai berikut.

$$w_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k \frac{1}{k} = \frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = \frac{2,283}{5} = 0,457$$

$$w_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k \frac{1}{k} = \frac{0 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = \frac{1,283}{5} = 0,257$$

$$w_3 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k \frac{1}{k} = \frac{0 + 0 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = \frac{0,783}{5} = 0,156$$

$$w_4 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k \frac{1}{k} = \frac{0 + 0 + 0 + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = \frac{0,45}{5} = 0,09$$

$$w_5 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k \frac{1}{k} = \frac{0 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{5}}{5} = \frac{0,2}{5} = 0,04$$

Hasil perhitungan bobot kriteria menggunakan *rank reciprocal* dihitung dengan persamaan (3) sebagai berikut.

$$w_1 = \frac{\frac{1}{i_1}}{\sum_{j=1}^n \frac{1}{j}} = \frac{\frac{1}{1}}{(\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5})} = \frac{1}{2,283} = 0,438$$

$$w_2 = \frac{\frac{1}{i_2}}{\sum_{j=1}^n \frac{1}{j}} = \frac{\frac{1}{2}}{(\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5})} = \frac{0,5}{2,283} = 0,219$$

$$w_3 = \frac{\frac{1}{i_3}}{\sum_{j=1}^n \frac{1}{j}} = \frac{\frac{1}{3}}{(\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5})} = \frac{0,333}{2,283} = 0,146$$

$$w_4 = \frac{\frac{1}{i_4}}{\sum_{j=1}^n \frac{1}{j}} = \frac{\frac{1}{4}}{(\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5})} = \frac{0,25}{2,283} = 0,109$$

$$w_5 = \frac{\frac{1}{i_5}}{\sum_{j=1}^n \frac{1}{j}} = \frac{\frac{1}{5}}{(\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5})} = \frac{0,2}{2,283} = 0,088$$

Penerapan Metode MOORA Dalam Penentuan Dosen Terbaik

Penerapan Metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA) dalam penentuan dosen terbaik merupakan pendekatan yang sistematis dan holistik. MOORA memungkinkan evaluasi kinerja dosen berdasarkan berbagai kriteria yang relevan. Dengan menggunakan MOORA, setiap kriteria

diberi bobot relatif dan kemudian dinormalisasi untuk membandingkan kinerja relatif dari setiap dosen. Metode ini menghasilkan peringkat dosen berdasarkan rasio antara solusi terbaik dan terburuk, sehingga memungkinkan untuk mengidentifikasi dosen-dosen yang paling optimal dalam konteks yang ditetapkan.

Penggunaan Metode MOORA juga memberikan landasan yang kuat bagi transparansi dan akuntabilitas dalam proses pengambilan keputusan, karena keputusan tersebut didasarkan pada kriteria yang telah ditetapkan dan hasil evaluasi yang obyektif. Penerapan MOORA dapat memberikan landasan yang kuat dalam pengambilan keputusan yang terinformasi dan objektif dalam menentukan dosen terbaik untuk mendukung keunggulan akademik dan pengembangan institusi pendidikan. Tahapan penyelesaian menggunakan metode MOORA sebagai berikut.

Tahapan pertama yaitu membuat matriks keputusan berdasarkan data penilaian seperti pada tabel 2, matriks keputusan dibuat dengan menggunakan persamaan (4). Hasil matriks keputusan sebagai berikut.

$$X = \begin{matrix} \begin{matrix} x_{11} & x_{21} & x_{31} & x_{41} & x_{51} \\ x_{12} & x_{22} & x_{32} & x_{42} & x_{52} \\ x_{13} & x_{23} & x_{33} & x_{43} & x_{53} \\ x_{14} & x_{24} & x_{34} & x_{44} & x_{54} \\ x_{15} & x_{25} & x_{35} & x_{45} & x_{55} \\ x_{16} & x_{26} & x_{36} & x_{46} & x_{56} \\ x_{17} & x_{27} & x_{37} & x_{47} & x_{57} \\ x_{18} & x_{28} & x_{38} & x_{48} & x_{58} \\ x_{18} & x_{29} & x_{39} & x_{49} & x_{59} \end{matrix} & \longleftrightarrow & \begin{matrix} 90 & 5 & 6 & 2 & 4 \\ 91 & 4 & 2 & 2 & 5 \\ 92 & 5 & 4 & 2 & 4 \\ 95 & 4 & 2 & 2 & 5 \\ 93 & 5 & 1 & 1 & 4 \\ 94 & 5 & 1 & 1 & 4 \\ 93 & 5 & 2 & 1 & 4 \\ 94 & 5 & 1 & 1 & 3 \\ 91 & 5 & 1 & 1 & 4 \end{matrix} \end{matrix}$$

Tahapan kedua membuat normalisasi matriks dengan menggunakan persamaan (5), hasil normalisasi matriks sebagai berikut ini.

$$x_{11}^* = \frac{x_{11}}{\sqrt{[\sum_{i=1}^j x_{11;19}^2]}} = \frac{90}{\sqrt{90^2 + 91^2 + 92^2 + 95^2 + 93^2 + 94^2 + 93^2 + 94^2 + 91^2}} = \frac{90}{277,707} = 0,324$$

Hasil keseluruhan normalisasi matriks seperti disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Normalisasi Matriks

Nama	ID-1	ID-2	ID-3	ID-4	ID5
ID	0,324	0,348	0,728	0,436	0,321
MA	0,328	0,278	0,243	0,436	0,402
SH	0,331	0,348	0,485	0,436	0,321
KU	0,342	0,278	0,243	0,436	0,402
MS	0,335	0,348	0,121	0,218	0,321
SU	0,338	0,348	0,121	0,218	0,321
LA	0,335	0,348	0,243	0,218	0,321
AD	0,338	0,348	0,121	0,218	0,241
SY	0,328	0,348	0,121	0,218	0,321

Tahapan ketiga menentukan nilai optimalisasi kriteria untuk masing-masing alternatif menggunakan persamaan (6), hasil perhitungan nilai optimasi menggunakan metode pembobotan *rank sum* seperti berikut ini.

$$y_1 = (w_1 * x_{11}^*) + (w_2 * x_{12}^*) + (w_3 * x_{13}^*) + (w_4 * x_{14}^*) + (w_5 * x_{15}^*)$$

$$y_1 = (0,333 * 0,324) + (0,267 * 0,348) + (0,2 * 0,728) + (0,133 * 0,436) + (0,067 * 0,321)$$

$$y_1 = (0,108) + (0,093) + (0,146) + (0,058) + (0,0022)$$

$$y_1 = 0,426$$

Hasil keseluruhan nilai optimasi menggunakan metode pembobotan *rank sum* seperti disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai Optimasi *Rank Sum*

Nama	Nilai Optimasi Menggunakan Pembobotan <i>Rank Sum</i>
ID	0,426
MA	0,317
SH	0,380
KU	0,322
MS	0,279
SU	0,280
LA	0,303
AD	0,275
SY	0,277

Hasil perhitungan nilai optimasi menggunakan metode pembobotan *rank order centroid* seperti berikut ini.

$$y_1 = (w_1 * x_{11}^*) + (w_2 * x_{12}^*) + (w_3 * x_{13}^*) + (w_4 * x_{14}^*) + (w_5 * x_{15}^*)$$

$$y_1 = (0,457 * 0,324) + (0,257 * 0,348) + (0,156 * 0,728) + (0,09 * 0,436) + (0,04 * 0,321)$$

$$y_1 = (0,148) + (0,089) + (0,114) + (0,039) + (0,013)$$

$$y_1 = 0,403$$

Hasil keseluruhan nilai optimasi menggunakan metode pembobotan *rank order centroid* seperti disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai Optimasi *Rank Order Centroid*

Nama	Nilai Optimasi Menggunakan Pembobotan <i>Rank Order Centroid</i>
ID	0,426
MA	0,317
SH	0,380
KU	0,322
MS	0,279
SU	0,280
LA	0,303
AD	0,275
SY	0,277

Hasil perhitungan nilai optimasi menggunakan metode pembobotan *rank reciprocal* seperti berikut ini.

$$y_1 = (w_1 * x_{11}^*) + (w_2 * x_{12}^*) + (w_3 * x_{13}^*) + (w_4 * x_{14}^*) + (w_5 * x_{15}^*)$$

$$y_1 = (0,438 * 0,324) + (0,219 * 0,348) + (0,146 * 0,728) + (0,109 * 0,436) + (0,088 * 0,321)$$

$$y_1 = (0,142) + (0,076) + (0,106) + (0,048) + (0,028)$$

$$y_1 = 0,4$$

Hasil keseluruhan nilai optimasi menggunakan metode pembobotan *rank order centroid* seperti disajikan pada tabel 6.

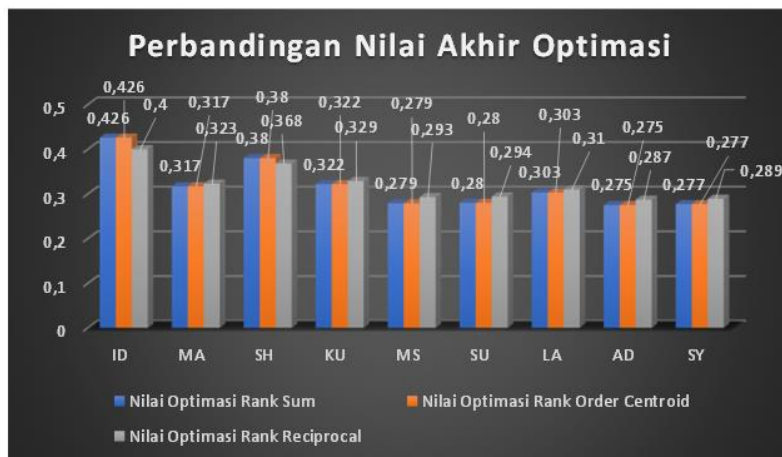
Tabel 6. Nilai Optimasi *Rank Reciprocal*

Nama	Nilai Optimasi Menggunakan Pembobotan <i>Rank Reciprocal</i>
ID	0,400
MA	0,323
SH	0,368
KU	0,329
MS	0,293



SU	0,294
LA	0,310
AD	0,287
SY	0,289

Hasil perbandingan nilai akhir optimasi metode MOORA dengan menggunakan pembobotan *surrogate weighting* seperti pada gambar 3 berikut ini.

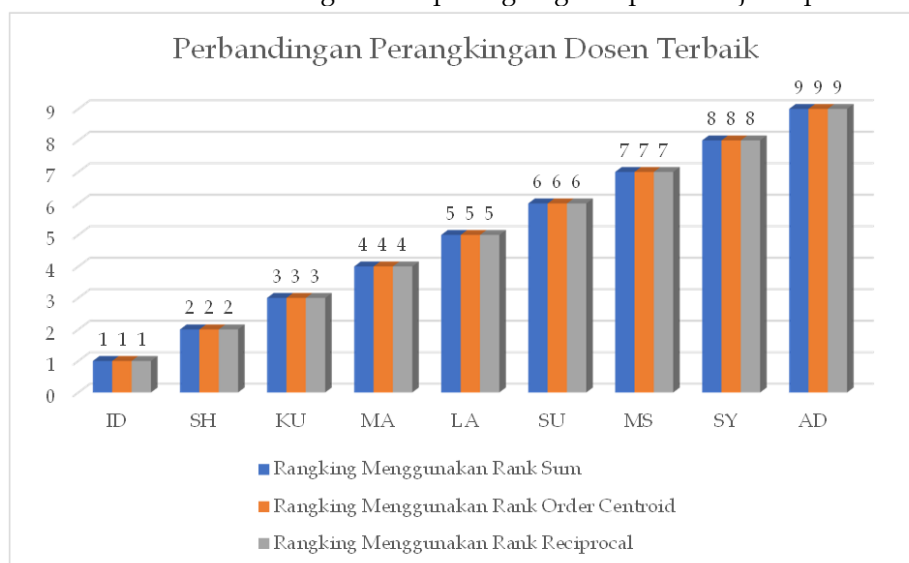


Gambar 3. Grafik Perbandingan Nilai Optimasi Menggunakan Metode *Surrogate Weighting*

Hasil perbandingan nilai optimasi menggunakan metode *surrogate weighting* gambar 3 menunjukkan hasil yang diperoleh masing-masing dosen berdasarkan nilai akhir dengan menggunakan metode pembobotan yaitu *rank sum*, *rank order centroid*, dan *rank reciprocal*.

Perbandingan Hasil Perangkingan

Perbandingan hasil perangkingan antara metode pembobotan *Surrogate Weighting* dan Metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA) merupakan tahap penting dalam mengevaluasi efektivitas kedua metode tersebut dalam menentukan dosen terbaik. Metode pembobotan *Surrogate Weighting* menggunakan informasi tambahan atau surrogate untuk menetapkan bobot kriteria, sedangkan MOORA membandingkan kinerja relatif dari setiap alternatif berdasarkan rasio antara solusi terbaik dan terburuk. Perbandingan hasil perangkingan seperti disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Perbandingan Perangkingan Dosen Terbaik

Hasil perbandingan perangkingan dosen terbaik menggunakan metode *surrogate weighting* gambar 4 menunjukkan rangking yang diperoleh masing-masing dosen berdasarkan nilai akhir dengan menggunakan metode pembobotan yaitu *rank sum*, *rank order centroid*, dan *rank reciprocal*. Hasil perangkingan menunjukkan tidak ada perbedaan rangking dari metode pembobotan *rank sum*, *rank order centroid*, dan *rank reciprocal*. Hasil untuk rangking 1 didapat atas nama Dosen ID, rangking 3 didapat atas nama Dosen SH, dan rangking 3 didapat atas nama Dosen KU, dengan menggunakan metode pembobotan *rank sum*, *rank order centroid*, dan *rank reciprocal*.

Berdasarkan hasil perbandingan diatas bahwa metode pembobotan *rank sum*, *rank order centroid*, dan *rank reciprocal* sangat sesuai dalam merekomendasikan dosen terbaik dengan menerapkan metode MOORA. Kombinasi antara metode pembobotan *rank sum* dan MOORA, kombinasi antara metode pembobotan *rank order centroid* dan MOORA, dan kombinasi antara metode pembobotan *rank reciprocal* dan MOORA tidak terdapat perbedaan perangkingan akhir penentuan dosen terbaik.

4.KESIMPULAN

Penelitian ini dapat menyelesaikan masalah dalam pemilihan dosen terbaik dengan menggunakan pendekatan MADM dengan metode yang digunakan yaitu MOORA dalam pemilihan dosen terbaik serta metode *surrogate weighting* untuk menentukan bobot kriteria yang akan digunakan dalam pemilihan dosen terbaik. Hasil perbandingan perangkingan dosen terbaik menggunakan metode *surrogate weighting* gambar 4 menunjukkan rangking yang diperoleh masing-masing dosen berdasarkan nilai akhir dengan menggunakan metode pembobotan yaitu *rank sum*, *rank order centroid*, dan *rank reciprocal*. Hasil perangkingan menunjukkan tidak ada perbedaan rangking dari metode pembobotan *rank sum*, *rank order centroid*, dan *rank reciprocal*. Hasil untuk rangking 1 didapat atas nama Dosen ID, rangking 3 didapat atas nama Dosen SH, dan rangking 3 didapat atas nama Dosen KU, dengan menggunakan metode pembobotan *rank sum*, *rank order centroid*, dan *rank reciprocal*. Hasil perbandingan bahwa metode pembobotan *rank sum*, *rank order centroid*, dan *rank reciprocal* sangat sesuai dalam merekomendasikan dosen terbaik dengan menerapkan metode MOORA. Kombinasi antara metode pembobotan *rank sum* dan MOORA, kombinasi antara metode pembobotan *rank order centroid* dan MOORA, dan kombinasi antara metode pembobotan *rank reciprocal* dan MOORA tidak terdapat perbedaan perangkingan akhir penentuan dosen terbaik.

5.REFERENSI

- [1] D. Suranti, "Penerapan Metode Simple Multi Atributte Rating Technique (Smart) Dalam Pemilihan Dosen Terbaik," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 4, no. 1, pp. 8-15, 2021.
- [2] S. Fernandez, C. Prihantoro, and A. K. Hidayah, "Implementasi Weighted Product Pada Pemilihan Dosen Terbaik di Universitas Muhammadiyah Bengkulu," *Pseudocode*, vol. 8, no. 2, pp. 126-133, 2021.
- [3] G. Wibisono, A. Amrulloh, and E. I. H. Ujianto, "Penerapan Metode Topsis Dalam Penentuan Dosen Terbaik," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 11, no. 2, pp. 102-109, 2019.
- [4] C. A. Gemawaty and Y. Yuliani, "Pemilihan Dosen Terbaik dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting)," *JISAMAR (Journal Inf. Syst. Applied, Manag. Account. Res.)*, vol. 7, no. 3, pp. 711-717, 2023.
- [5] F. R. Naibaho, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Dosen Terbaik Di IAKN Tarutung Dengan Menggunakan Kombinasi Metode Likert dan Metode VIKOR," in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Informasi (SENSASI)*, 2019, vol. 2, no. 1.
- [6] H. Hasirun, K. Kusriani, and K. Kusnawi, "Implementasi MOORA Pada Seleksi Dosen Terbaik Berdasarkan Hasil Penilaian Dalam Pembelajaran Kuliah," *Indones. J. Bus. Intell.*, vol. 6, no. 1, 2023.
- [7] C. A. V. Haris, Y. Meliyana, E. Novita, and D. A. Megawaty, "Multi-Attribute Decision Making Seleksi Kandidat Ketua OSIS Menggunakan Metode SMART," *J. Data Sci. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 4, pp. 175-181, 2023.
- [8] J. Pena, G. Nápoles, and Y. Salgueiro, "Explicit methods for attribute weighting in multi-attribute decision-making: a review study," *Artif. Intell. Rev.*, vol. 53, pp. 3127-3152, 2020.
- [9] D. Borissova and D. Keremedchiev, "Group decision making in evaluation and ranking of students by extended simple multi-attribute rating technique," *Cybern. Inf. Technol.*, vol. 19, no. 3, pp. 45-56, 2019.
- [10] J. Deng, J. Zhan, and W.-Z. Wu, "A three-way decision methodology to multi-attribute decision-making in multi-scale decision information systems," *Inf. Sci. (Ny.)*, vol. 568, pp. 175-198, 2021.
- [11] A. Surahman, "Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Kombinasi Metode Multi-Objective

- Optimization by Ratio Analysis (MOORA) dan Pembobotan Entropy," *Chain J. Comput. Technol. Comput. Eng. Informatics*, vol. 2, no. 1, pp. 28–36, 2024.
- [12] A. Karim, S. Esabella, T. Andriani, and M. Hidayatullah, "Penerapan Metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Simple Ratio Analysis (MOOSRA) dalam Penentuan Lulusan Mahasiswa Terbaik," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 1 SE-Articles, Jun. 2022, doi: 10.47065/bits.v4i1.1630.
- [13] C. S. Dhanalakshmi, M. Mathew, and P. Madhu, "Biomass material selection for sustainable environment by the application of multi-objective optimization on the basis of ratio analysis (MOORA)," in *Materials, Design, and Manufacturing for Sustainable Environment: Select Proceedings of ICMDMSE 2020*, 2021, pp. 345–354. doi: 10.1007/978-981-15-9809-8_28.
- [14] S. Chakraborty, H. N. Datta, K. Kalita, and S. Chakraborty, "A narrative review of multi-objective optimization on the basis of ratio analysis (MOORA) method in decision making," *OPSEARCH*, pp. 1–44, 2023, doi: 10.1007/s12597-023-00676-7.
- [15] Setiawansyah, A. A. Aldino, P. Palupiningsih, G. F. Laxmi, E. D. Mega, and I. Septiana, "Determining Best Graduates Using TOPSIS with Surrogate Weighting Procedures Approach," in *2023 International Conference on Networking, Electrical Engineering, Computer Science, and Technology (IConNECT)*, 2023, pp. 60–64. doi: 10.1109/IConNECT56593.2023.10327119.
- [16] M. A. Dereli and E. Tercan, "Comparison of GIS-based surrogate weighting methods for multi-directional landfill site selection in West Mediterranean Planning Region in Turkey," *Environ. Dev. Sustain.*, vol. 23, no. 3, pp. 3438–3457, 2021.
- [17] A. D. Wahyudi and A. F. O. Pasaribu, "Metode SWARA dan Multi Attribute Utility Theory Untuk Penentuan Pemasok Pakan Ikan Terbaik," *J. Media Jawadwipa*, vol. 1, no. 1, pp. 26–37, 2023.
- [18] M. N. D. Satria and V. H. Saputra, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Teladan Menggunakan Metode Simple Multi-Attribute Rating Technique," *J. Media Swarnadwipa*, vol. 1, no. 1, pp. 7–13, 2023.
- [19] S. Setiawansyah, "Kombinasi Pembobotan PIPRECIA-S dan Metode SAW dalam Pemilihan Ketua Organisasi Sekolah," *J. Ilm. Inform. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 32–40, 2023.
- [20] S. Sintaro, "Multiple Criteria Decision Making Penentuan Juara Lomba Roasting Kopi Menggunakan Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison," *J. Ilm. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 58–69, 2024.