

Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Tenaga Honor Panitia Pengawas Menggunakan Kombinasi Logarithmic Least Squares Weighting dan MABAC

Ferdian Jerry Mahendra¹, Setiawansyah^{2,*}

¹ Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Teknologi Informasi, Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung, Indonesia

² Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Informatika, Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung, Indonesia

Email: ¹ferdian_jerry_mahendra@teknokrat.ac.id, ^{2,*}setiawansyah@teknokrat.ac.id

Email Penulis Korespondensi: setiawansyah@teknokrat.ac.id

Submitted: 10/05/2024; Accepted: 31/05/2024; Published: 31/05/2024

Abstrak—Kinerja tenaga honor panitia pengawas divisi staf penanganan pelanggaran penyelesaian sengketa sangat vital dalam memastikan efektivitas dan keadilan dalam menangani pelanggaran serta penyelesaian sengketa di dalam organisasi. Permasalahan utama dalam penilaian kinerja tenaga honor panitia pengawas meliputi subjektivitas dalam penilaian, dan kurangnya transparansi dalam proses penilaian. Subjektivitas dapat muncul karena persepsi yang berbeda-beda dari pihak yang melakukan penilaian, sehingga dapat mengarah pada ketidakadilan dalam evaluasi kinerja. Ketidaktransparanan dalam proses penilaian juga dapat menimbulkan keraguan dan ketidakpercayaan terhadap keadilan proses penilaian kinerja tenaga honor panitia pengawas. SPK penilaian kinerja tenaga honor panitia pengawas dengan menggunakan kombinasi LLSW dan MABAC adalah untuk mengembangkan pendekatan yang holistik dan efektif dalam mengevaluasi kinerja tenaga honorer dalam panitia pengawas. Penelitian ini untuk meningkatkan objektivitas dan keadilan dalam penilaian kinerja, serta memungkinkan pengambilan keputusan untuk membuat keputusan yang lebih terinformasi dan tepat dalam manajemen tenaga honorer di panitia pengawas. Kombinasi LLSW (*Logarithmic Least Squares Weighting*) dan MABAC (*Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison*) dapat memperoleh rekomendasi yang lebih terperinci dan obyektif dalam penilaian kinerja tenaga honor. Proses ini menggabungkan pendekatan statistik (LLSW) untuk menentukan bobot atribut dan analisis perbandingan multi-atribut (MABAC) untuk memperoleh peringkat alternatif yang akhir. Hasil perangkingan 3 alternatif dengan menggunakan kombinasi metode LLSW dan MABAC dalam penilaian kinerja tenaga honor menunjukkan hasil untuk peringkat 1 didapatkan oleh Yustina dengan nilai akhir fungsi sebesar 0,152406, peringkat 2 didapatkan oleh Andri dengan nilai akhir fungsi sebesar 0,118662, dan peringkat 3 didapatkan oleh Sudrajat dengan nilai akhir fungsi sebesar 0,094245.

Kata Kunci: Kinerja; Kombinasi; *Logarithmic Least Squares Weighting*; MABAC; Penilaian

Abstract—The performance of the honor staff, supervisory committee, division, staff handling violations, dispute resolution is vital in ensuring effectiveness and fairness in handling violations and dispute resolution within the organization. The main problems in evaluating the performance of supervisory committee personnel include subjectivity in the assessment, and lack of transparency in the appraisal process. Subjectivity can arise due to different perceptions of the party making the assessment, which can lead to unfairness in performance evaluation. Non-transparency in the appraisal process can also raise doubts and distrust of the fairness of the performance appraisal process of supervisory staff. DSS performance appraisal of honorary personnel of the supervisory committee using a combination of LLSW and MABAC is to develop a holistic and effective approach in evaluating the performance of honorary personnel in the supervisory committee. This research is to improve objectivity and fairness in performance appraisal, as well as enable decision makers to make more informed and informed decisions in honorary personnel management in the supervisory committee. The combination of LLSW (*Logarithmic Least Squares Weighting*) and MABAC (*Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison*) can obtain more detailed and objective recommendations in the performance assessment of honor personnel. This process combines a statistical approach (LLSW) to determine attribute weights and a multi-attribute comparative analysis (MABAC) to obtain a final alternative ranking. The results of ranking 3 alternatives using a combination of LLSW and MABAC methods in assessing the performance of honor workers showed that the results for rank 1 were obtained by Yustina with a final function value of 0.152406, rank 2 was obtained by Andri with a final function value of 0.118662, and rank 3 was obtained by Sudrajat with a final function value of 0.094245.

Keywords: Performance; Combination; *Logarithmic Least Squares Weighting*; MABAC; Valuation

1. PENDAHULUAN

Tenaga honor merupakan individu yang bekerja secara sementara atau kontrak dalam suatu organisasi atau lembaga, biasanya tanpa status pegawai tetap[1]. Tenaga honor dipekerjakan untuk memenuhi kebutuhan sementara, proyek khusus, atau tugas-tugas yang tidak memerlukan kehadiran atau komitmen penuh waktu. Panitia pengawas divisi staf penanganan pelanggaran penyelesaian sengketa Kecamatan Abung Selatan Lampung Utara merupakan sebuah badan atau tim yang bertanggung jawab untuk memonitor dan menegakkan kepatuhan terhadap peraturan, prosedur, dan kebijakan terkait dengan penanganan pelanggaran dan penyelesaian sengketa di sebuah organisasi atau lembaga. Tugas panitia pengawas meliputi pengawasan terhadap pelaksanaan proses penanganan pelanggaran, memastikan bahwa prosedur penyelesaian sengketa dijalankan dengan adil dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku, serta memberikan rekomendasi atau saran untuk meningkatkan efektivitas sistem penegakan hukum internal. Panitia pengawas juga terlibat dalam menyelidiki pelanggaran yang dilaporkan dan mengambil tindakan yang sesuai untuk menyelesaikan sengketa yang muncul. Kinerja tenaga honor panitia pengawas divisi staf penanganan pelanggaran penyelesaian sengketa sangat vital dalam

memastikan efektivitas dan keadilan dalam menangani pelanggaran serta penyelesaian sengketa di dalam organisasi. Ketidaktransparanan dalam proses penilaian juga dapat menimbulkan keraguan dan ketidakpercayaan terhadap keadilan proses penilaian kinerja tenaga honor penitia pengawas. Subjektivitas dapat muncul karena persepsi yang berbeda-beda dari pihak yang melakukan penilaian, sehingga dapat mengarah pada ketidakadilan dalam evaluasi kinerja. Permasalahan yang terjadi dalam penilaian kinerja tenaga honor panitia pengawas meliputi subjektivitas dalam penilaian, dan kurangnya transparansi dalam proses penilaian. Urgensi penelitian tentang penilaian kinerja tenaga honorer sangat penting untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pengambilan keputusan manajerial. Penelitian ini menjadi penting untuk memastikan bahwa kontribusi tenaga honorer dapat dioptimalkan dan diakui dengan cara yang sistematis dan berbasis data.

Sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan sebuah *platform* teknologi yang dirancang untuk membantu pengambilan keputusan dengan efektif dan efisien dalam berbagai konteks organisasi[2]–[5]. Dengan menggunakan data, model, dan algoritma yang tepat, SPK mampu menyajikan informasi yang relevan dan analisis yang mendalam kepada para pengambil keputusan, sehingga memungkinkan mereka untuk membuat keputusan yang lebih baik dan lebih terinformasi. Keberhasilan SPK tidak hanya tergantung pada teknologi yang digunakan, tetapi juga pada pemahaman yang mendalam tentang kebutuhan pengguna serta integrasi yang baik dengan proses pengambilan keputusan yang ada[6]–[8]. Pengembangan dan implementasi SPK yang efektif memerlukan pendekatan holistik yang mencakup aspek teknis, organisasional, dan manusia. Integrasi antara sistem informasi yang ada dengan SPK menjadi krusial untuk memastikan akses yang lancar terhadap data yang diperlukan. Selain itu, pelatihan dan dukungan yang memadai kepada pengguna SPK juga menjadi faktor penting dalam memastikan adopsi yang sukses dan penggunaan yang optimal dari sistem tersebut. Dengan memperhatikan semua aspek ini, implementasi SPK dapat menjadi instrumen yang berharga dalam mendukung pengambilan keputusan yang tepat dan berdampak bagi keberhasilan organisasi[9], [10]. SPK membantu dalam penilaian kinerja tenaga honorer dapat dilakukan dengan objektif dan berbasis data yang memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat dengan memanfaatkan algoritma dan model matematis untuk mengolah data dan menghasilkan rekomendasi. Salah satu metode dalam SPK yaitu *Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison*.

Metode *Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison* (MABAC) adalah sebuah pendekatan yang kuat dalam pengambilan keputusan multi-kriteria yang bertujuan untuk mengevaluasi alternatif secara komprehensif[11]–[13]. Dengan mempertimbangkan berbagai atribut yang relevan, MABAC menghasilkan penilaian yang holistik dengan memperhitungkan batas-batas relatif dari setiap alternatif dalam ruang keputusan yang dibentuk oleh kriteria yang diberikan. Pendekatan ini memberikan keunggulan dalam menangani kompleksitas dan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan, serta memungkinkan para pengambil keputusan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang preferensi mereka. Melalui penggunaan MABAC, keputusan yang tepat dapat diambil dengan lebih efisien dan efektif, mengarah pada hasil yang lebih baik dalam berbagai konteks aplikasi. MABAC menyediakan kerangka kerja yang sistematis untuk memperoleh solusi yang optimal dalam situasi di mana terdapat banyak kriteria yang harus dipertimbangkan. Metode ini memungkinkan para pengambil keputusan untuk secara visual membandingkan area yang dihasilkan oleh masing-masing alternatif dalam ruang keputusan, sehingga memfasilitasi identifikasi alternatif yang paling menarik. Dengan pendekatan yang fleksibel dan adaptif, MABAC dapat diterapkan dalam berbagai konteks pengambilan keputusan, mulai dari pemilihan investasi hingga pemilihan lokasi bisnis. Penggunaan MABAC membantu meningkatkan kualitas dan keefektifan proses pengambilan keputusan, menghasilkan keputusan yang lebih terinformasi dan tepat waktu[14], [15]. Salah satu kelemahan MABAC terletak pada penggunaannya dalam menentukan bobot kriteria. Pendekatan MABAC tidak secara eksplisit memberikan kerangka untuk menetapkan bobot pada setiap kriteria yang digunakan dalam evaluasi. Karena itu, menentukan bobot kriteria bisa menjadi subjektif dan memerlukan keputusan tambahan dari pengambil keputusan. Ketidakpastian dalam menetapkan bobot ini dapat mempengaruhi hasil akhir evaluasi, terutama jika tidak ada konsensus yang jelas di antara para pemangku kepentingan tentang pentingnya masing-masing kriteria. Untuk menutupi kelemahan MABAC dalam menentukan bobot kriteria penelitian ini menggunakan metode *Logarithmic Least Squares Weighting*.

Metode *Logarithmic Least Squares Weighting* (LLSW) adalah sebuah pendekatan yang digunakan dalam pengolahan data statistik untuk memperkirakan hubungan antara variabel-variabel yang berkaitan[14], [15]. Metode ini bertujuan untuk menyesuaikan model regresi linier dengan meminimalkan kesalahan kuadrat antara nilai yang diamati dan nilai yang diprediksi. LLSW memperkenalkan bobot logaritmik pada observasi-observasi data, yang memungkinkan penanganan data yang tidak homogen dan menangani asimetri atau keberagaman dalam distribusi data dengan lebih efektif[18]–[20]. Dengan mempertimbangkan hubungan logaritmik antara variabel, LLSW menghasilkan estimasi parameter yang lebih stabil dan konsisten, terutama dalam kasus-kasus di mana ada perbedaan signifikan dalam besaran varians antara data. Penerapan LLSW memberikan fleksibilitas yang signifikan dalam memodelkan hubungan antar variabel, terutama ketika distribusi data tidak terdistribusi secara normal atau ketika terdapat *outlier* yang signifikan. Metode ini tidak hanya memungkinkan untuk menyesuaikan model regresi yang lebih baik dengan data yang ada, tetapi juga memberikan estimasi parameter yang lebih andal, terutama ketika variasi dalam data tidak homogen. Dengan memanfaatkan kekuatan logaritma dalam menangani variasi data yang tidak merata, LLSW menjadi alat yang sangat berharga dalam analisis

statistik modern, membuka jalan untuk penelitian yang lebih mendalam dan interpretasi yang lebih akurat dari fenomena yang diamati.

Kombinasi antara LLSW dan MABAC dapat memberikan pendekatan yang kuat dalam pengambilan keputusan multi-kriteria yang mempertimbangkan variasi dalam distribusi data serta kompleksitas dalam pemilihan alternatif. Dengan memanfaatkan keunggulan LLSW dalam menangani heterogenitas data dan asimetri distribusi, kita dapat memperoleh estimasi parameter yang lebih akurat untuk mengukur hubungan antara variabel yang relevan dalam konteks pengambilan keputusan. Sementara itu, pendekatan MABAC memberikan kerangka kerja yang terstruktur dan sistematis untuk mengevaluasi alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Dengan mengintegrasikan kedua metode ini, kita dapat mengatasi tantangan yang kompleks dalam mengambil keputusan dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang terlibat, mulai dari heterogenitas data hingga preferensi dan bobot kriteria. Kombinasi antara LLSW dan MABAC dapat memberikan solusi yang lebih holistik dan lebih terinformasi dalam pengambilan keputusan multi-kriteria. Melalui kombinasi LLSW dan MABAC, pengambil keputusan dapat memperoleh keuntungan signifikan dalam memahami hubungan antar variabel yang relevan serta mengevaluasi alternatif dengan lebih sistematis. Integrasi kedua metode ini dapat meningkatkan kualitas pengambilan keputusan, memungkinkan identifikasi alternatif yang lebih baik dan penilaian yang lebih akurat terhadap setiap opsi yang tersedia.

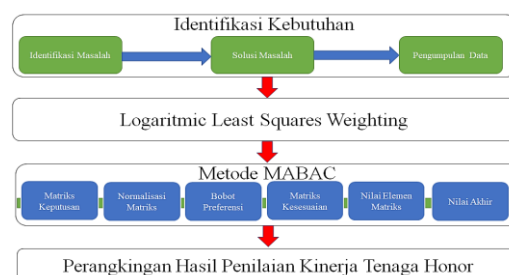
Penelitian terkait dengan penilaian kinerja tenaga honor dilakukan oleh Yarimani (2023) dengan menerapkan metode *Weighted Product* (WP) dan *Complex Proportional Assessment* (COPRAS) dalam mengevaluasi kinerja tenaga honorer, bertujuan untuk merancang program pengembangan sumber daya manusia dan pelatihan, serta meningkatkan efisiensi penggunaan tenaga honorer sesuai dengan tugas dan fungsinya[21]. Penelitian dari Septian (2023) penerapan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) dalam penilaian kinerja tenaga honorer menjadi alat bantu dan dapat meminimalisir kesalahan dalam penilaian kinerja pegawai honorer untuk menjadi sebuah rekomendasi pengangkatan CPNS[22]. Penelitian dari Surahman (2024) penilaian kinerja karyawan dengan kombinasi metode MOORA (*Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis*) dan pembobotan *entropy* merupakan pendekatan komprehensif dalam pengambilan keputusan multi-kriteria, hasil pemeringkatan tersebut memberikan rekomendasi peringkat 1 atas nama Pegawai A dengan nilai akhir sebesar 0,4522[23]. Penelitian dari Alfiarini (2024) penggunaan metode bobot AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dan penghitungan MOORA dalam penilaian kinerja karyawan untuk meningkatkan kinerja para karyawan salah satunya adalah *reward* dan *punishment* yang diberikan berdasarkan penilaian kinerja karyawan[24]. Penelitian terdahulu yang menjadi literatur dalam penelitian yang dilakukan menggunakan model sistem pendukung keputusan dalam penilaian kinerja tenaga honorer. Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan kombinasi LLSW dan MABAC, LLSW digunakan dalam penentuan bobot dari kriteria yang ada berdasarkan penilaian objektif dari kinerja tenaga honorer. Sedangkan MABAC digunakan dalam penilaian kinerja tenaga honorer sehingga akan menghasilkan sebuah perangkian dari penilaian kinerja yang dilakukan.

Tujuan penelitian SPK penilaian kinerja tenaga honor panitia pengawas dengan menggunakan kombinasi LLSW dan MABAC adalah untuk mengembangkan pendekatan yang holistik dan efektif dalam mengevaluasi kinerja tenaga honorer dalam panitia pengawas. Penelitian ini meningkatkan objektivitas dan keadilan dalam penilaian kinerja, serta memungkinkan pengambil keputusan untuk membuat keputusan yang lebih terinformasi dan tepat dalam manajemen tenaga honorer di panitia pengawas.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan serangkaian langkah atau proses yang dilakukan dalam menjalankan suatu penelitian dengan tujuan untuk mencapai hasil yang relevan, akurat, dan dapat dipercaya[25], [26]. Tahapan ini membutuhkan perencanaan yang cermat, pelaksanaan yang sistematis, dan evaluasi yang teliti untuk memastikan keberhasilan penelitian secara keseluruhan[27]. Setiap tahapan dalam penelitian memiliki peran penting dalam memastikan kualitas dan keberhasilan keseluruhan dari proses penelitian tersebut. Dengan memperhatikan setiap tahapan dengan cermat, peneliti dapat menghasilkan penelitian yang berkualitas tinggi dan memiliki kontribusi yang signifikan dalam bidangnya. Tahapan penelitian yang dilakukan seperti ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan pada gambar 1 memiliki proses kegiatan yang dilakukan yaitu identifikasi kebutuhan, selanjutnya *logarithmic least squares weighting*, metode MABAC, dan terakhir perangkian hasil penilaian kinerja tenaga honor. Setiap detail kegiatan yang dilakukan akan dijelaskan dalam pembahasan selanjutnya.

2.2 Identifikasi Kebutuhan

Identifikasi kebutuhan merupakan langkah awal dalam merancang suatu penelitian. Tahapan ini bertujuan untuk menentukan masalah atau isu yang akan diteliti serta mengklarifikasi tujuan penelitian secara lebih spesifik. Identifikasi kebutuhan merupakan tahap yang krusial dalam merancang penelitian yang efektif dan relevan[28], [29]. Tahapan pertama dalam identifikasi kebutuhan adalah identifikasi masalah, identifikasi masalah merupakan langkah awal yang penting dalam proses penelitian dan melibatkan pengenalan dan pemahaman mendalam tentang isu-isu atau kesulitan yang relevan yang menjadi fokus penelitian. Masalah yang terjadi dalam penilaian kinerja tenaga honor panitia pengawas meliputi subjektivitas dalam penilaian, dan kurangnya transparansi dalam proses penilaian. Subjektivitas dapat muncul karena persepsi yang berbeda-beda dari pihak yang melakukan penilaian, sehingga dapat mengarah pada ketidakadilan dalam evaluasi kinerja. Ketidaktransparanan dalam proses penilaian juga dapat menimbulkan keraguan dan ketidakpercayaan terhadap keadilan proses penilaian kinerja tenaga honor panitia pengawas.

Tahapan selanjutnya yaitu solusi permasalahan dengan menerapkan sistem pendukung keputusan (SPK) dapat menjadi solusi yang efektif dalam mengatasi masalah dalam penilaian kinerja tenaga honor. Dengan menerapkan sistem pendukung keputusan yang tepat, organisasi dapat meningkatkan objektivitas, transparansi, dan efisiensi dalam proses penilaian kinerja tenaga honor. Ini dapat menghasilkan keputusan yang lebih baik dan mendukung pencapaian tujuan organisasi secara keseluruhan. Metode yang digunakan dalam penilaian kinerja tenaga honor yaitu dengan menggunakan kombinasi *Logarithmic Least Squares Weighting* dan *Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison*.

Tahapan terakhir yaitu pengumpulan data merupakan tahapan krusial dalam proses penelitian yang melibatkan pengumpulan informasi atau fakta yang relevan. Pentingnya pengumpulan data terletak pada keakuratan, keandalan, dan relevansi informasi yang diperoleh, yang menjadi dasar bagi analisis yang dapat diandalkan dan pengambilan keputusan yang tepat. Pengumpulan data dalam penelitian ini dimulai dengan identifikasi kriteria yang digunakan, kriteria yang digunakan yaitu produktivitas merupakan kemampuan tenaga honor dalam menyelesaikan tugas atau proyek dalam waktu yang ditentukan dan dengan kualitas yang memadai. Kualitas kerja merupakan kemampuan tenaga honor untuk menghasilkan hasil kerja yang berkualitas dan memenuhi standar yang ditetapkan. Kerjasama tim merupakan kemampuan tenaga honor untuk bekerja sama dan berkolaborasi dengan anggota tim atau rekan kerja lainnya. Kedisiplinan merupakan kemampuan tenaga honor untuk menjaga disiplin dan komitmen terhadap tanggung jawab mereka, termasuk kehadiran yang baik, patuh terhadap aturan dan prosedur, serta penyelesaian tugas sesuai dengan target waktu yang ditetapkan. Keterampilan Komunikasi merupakan kemampuan tenaga honor untuk menyampaikan informasi dengan jelas dan efektif, baik secara lisan maupun tertulis. Data kriteria ini akan digunakan dalam penilaian kinerja tenaga honor yang akan dilakukan.

2.3 Logarithmic Least Squares Weighting

Logarithmic least squares weighting adalah salah satu metode dalam analisis regresi yang digunakan untuk menyesuaikan model regresi terhadap data yang memiliki variansi yang tidak konstan[30]. Metode ini bertujuan untuk memberikan bobot lebih besar kepada data dengan variansi yang lebih kecil dan bobot lebih kecil kepada data dengan variansi yang lebih besar. *Logarithmic least squares weighting* dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$w_i = \frac{\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}}{\sum_{i=1}^n \left(\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}} \right)} \quad (1)$$

w_i merupakan nilai bobot dari masing-masing kriteria yang akan dihitung, n merupakan banyaknya alternatif dalam suatu kriteria, dan a_{ij} merupakan nilai dari alternatif untuk setiap kriteria.

2.4 Metode MABAC

Metode *Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison* (MABAC) melibatkan penggunaan metode untuk mengevaluasi alternatif yang memiliki beberapa atribut atau kriteria yang berbeda[31]. Dalam MABAC, setiap alternatif dinilai berdasarkan peringkat untuk setiap atribut, dengan bobot yang diberikan pada masing-masing atribut untuk mencerminkan tingkat pentingnya. Tahapan pertama dalam metode MABAC adalah membuat matrik keputusan berdasarkan penilaian alternatif yang ada, dengan bentuk persamaan matrik keputusan sebagai berikut.

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

Tahapan kedua dalam metode MABAC adalah melakukan normalisasi matrik keputusan dilakukan untuk membawa semua nilai kriteria ke skala yang seragam, memungkinkan perbandingan yang lebih adil antar alternatif. Bentuk persamaan normalisasi matrik keputusan sebagai berikut.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-} \quad (3)$$

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_i^+}{x_i^- - x_i^+} \quad (4)$$

Persamaan (3) untuk melakukan normalisasi dengan jenis kriteria *benefit*, dan persamaan (4) untuk melakukan normalisasi dengan jenis kriteria *cost*. Tahapan ketiga dalam metode MABAC adalah menentukan bobot dan preferensi dari masing-masing alternatif dengan menggunakan persamaan berikut ini.

$$v_{ij} = (w_j * r_{ij}) + w_j \quad (5)$$

Tahapan keempat dalam metode MABAC adalah melakukan perhitungan area aproksimasi perbatasan antara setiap pasangan alternatif berdasarkan bobot dan preferensi yang telah ditetapkan. Persamaan perhitungan matrix kesesuaian dan tidak kesesuaian sebagai berikut.

$$G_i = \left[\prod_{j=1}^m v_{ij}^{1/m} \right] \quad (6)$$

Tahapan kelima dalam metode MABAC adalah melakukan Perhitungan elemen matriks jarak alternatif dari daerah perkiraan perbatasan antara matriks tertimbang (V) dan nilai daerah perkiraan perbatasan (G) menggunakan persamaan berikut ini.

$$Q_{ij} = v_{ij} - G_i \quad (7)$$

Tahapan keenam dalam metode MABAC adalah melakukan perhitungan nilai fungsi kriteria setiap alternatif menggunakan persamaan berikut ini.

$$S_i = \sum_{j=1}^n Q_{ij} \quad (8)$$

2.4 Perangkingan Hasil Penilaian Kinerja Tenaga Honor

Perangkingan hasil penilaian kinerja tenaga honor merupakan proses penting dalam pengelolaan kinerja organisasi, yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan membedakan tingkat kinerja individu atau tim berdasarkan hasil evaluasi mereka. Perangkingan ini dibuat berdasarkan hasil penilaian akhir dengan menggunakan metode MABAC.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pendukung keputusan (SPK) yang menggabungkan metode *Logarithmic Least Squares Weighting* (LLSW) dan MABAC (*Multi-Attributive Border Approximation area Comparison*) merupakan sebuah solusi inovatif untuk mengevaluasi kinerja tenaga honor Panitia Pengawas. Melalui penerapan LLSW, bobot pada kriteria-kriteria penilaian kinerja dapat dihitung secara proporsional berdasarkan kontribusinya masing-masing. Sementara itu, pendekatan MABAC memungkinkan penilaian terhadap alternatif yang kompleks dan beragam, seperti dalam kasus evaluasi kinerja individu dalam suatu panitia. Integrasi kedua metode tersebut dalam SPK dapat memberikan keputusan yang lebih akurat dan obyektif dalam menilai kinerja tenaga honor panitia pengawas, mendukung perbaikan kinerja serta pengambilan keputusan yang lebih tepat dan efisien.

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data untuk mendukung implementasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang menggabungkan LLSW dan MABAC dapat dilakukan melalui beberapa langkah. Pertama, identifikasi kriteria evaluasi kinerja tenaga honor panitia pengawas. selanjutnya, mengumpulkan data historis tentang kinerja individu dalam hal kriteria-kriteria yang gunakan. Data penilaian terhadap kinerja tenaga honor panitia pengawas ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Data Penilaian Kinerja Tenaga Honor

Nama	Produktivitas	Kualitas Kerja	Kerjasama Tim	Kedisiplinan	Komunikasi
Andri	8	9	7	8	8
Ferdianto	7	8	8	8	7
Sudrajat	6	9	9	7	8

Nama	Produktivitas	Kualitas Kerja	Kerjasama Tim	Kedisiplinan	Komunikasi
Yustina	7	8	8	8	9
Agustini	9	7	7	7	8
Ferdiantoro	7	8	8	9	7
Andri	8	9	7	8	8

Data penilaian tabel 1 merupakan hasil pengumpulan kebutuhan dari Divisi Staf Penanganan Pelanggaran Penyelesaian sengketa Kecamatan Abung Selatan Lampung Utara dalam menilai kinerja dari tenaga honor yang ada.

3.2 Penentuan Bobot Kriteria Menggunakan *Logarithmic Least Squares Weighting*

Penerapan metode *Logarithmic Least Squares Weighting* (LLSW) memungkinkan penyesuaian bobot kriteria secara proporsional dengan tingkat pentingnya masing-masing dalam evaluasi kinerja. Dengan menggunakan pendekatan LLSW ini, bobot kriteria dapat ditentukan secara obyektif dan responsif terhadap perubahan lingkungan atau preferensi *stakeholder* berdasarkan penilaian alternatif yang diberikan. Bobot kriteria dalam LLSW dihitung dengan menggunakan (1), hasil perhitungan untuk kriteria produktivitas yaitu seperti berikut ini.

$$w_1 = \frac{\sqrt[6]{a_{11} \cdot a_{12} \cdot a_{13} \cdot a_{14} \cdot a_{15} \cdot a_{16}}}{(\sqrt[6]{a_{11} \cdot a_{12} \cdot a_{13} \cdot a_{14} \cdot a_{15} \cdot a_{16}}) + (\sqrt[6]{a_{21} \cdot a_{22} \cdot a_{23} \cdot a_{24} \cdot a_{25} \cdot a_{26}}) + (\sqrt[6]{a_{31} \cdot a_{32} \cdot a_{33} \cdot a_{34} \cdot a_{35} \cdot a_{36}}) + (\sqrt[6]{a_{41} \cdot a_{42} \cdot a_{43} \cdot a_{44} \cdot a_{45} \cdot a_{46}}) + (\sqrt[6]{a_{51} \cdot a_{52} \cdot a_{53} \cdot a_{54} \cdot a_{55} \cdot a_{56}})}$$

$$w_1 = \frac{\sqrt[6]{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 7}}{(\sqrt[6]{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 7}) + (\sqrt[6]{9 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8}) + (\sqrt[6]{7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8}) + (\sqrt[6]{8 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 9}) + (\sqrt[6]{7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8})}$$

$$w_1 = \frac{7,274385479}{38,82184302} = 0,1874$$

Hasil perhitungan untuk kriteria kualitas kerja yaitu seperti berikut ini.

$$w_2 = \frac{\sqrt[6]{a_{21} \cdot a_{22} \cdot a_{23} \cdot a_{24} \cdot a_{25} \cdot a_{26}}}{(\sqrt[6]{a_{11} \cdot a_{12} \cdot a_{13} \cdot a_{14} \cdot a_{15} \cdot a_{16}}) + (\sqrt[6]{a_{21} \cdot a_{22} \cdot a_{23} \cdot a_{24} \cdot a_{25} \cdot a_{26}}) + (\sqrt[6]{a_{31} \cdot a_{32} \cdot a_{33} \cdot a_{34} \cdot a_{35} \cdot a_{36}}) + (\sqrt[6]{a_{41} \cdot a_{42} \cdot a_{43} \cdot a_{44} \cdot a_{45} \cdot a_{46}}) + (\sqrt[6]{a_{51} \cdot a_{52} \cdot a_{53} \cdot a_{54} \cdot a_{55} \cdot a_{56}})}$$

$$w_2 = \frac{\sqrt[6]{9 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8}}{(\sqrt[6]{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 7}) + (\sqrt[6]{9 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8}) + (\sqrt[6]{7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8}) + (\sqrt[6]{8 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 9}) + (\sqrt[6]{7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8})}$$

$$w_2 = \frac{8,13720961}{38,82184302} = 0,2096$$

Hasil perhitungan untuk kriteria kerjasama tim yaitu seperti berikut ini.

$$w_3 = \frac{\sqrt[6]{a_{31} \cdot a_{32} \cdot a_{33} \cdot a_{34} \cdot a_{35} \cdot a_{36}}}{(\sqrt[6]{a_{11} \cdot a_{12} \cdot a_{13} \cdot a_{14} \cdot a_{15} \cdot a_{16}}) + (\sqrt[6]{a_{21} \cdot a_{22} \cdot a_{23} \cdot a_{24} \cdot a_{25} \cdot a_{26}}) + (\sqrt[6]{a_{31} \cdot a_{32} \cdot a_{33} \cdot a_{34} \cdot a_{35} \cdot a_{36}}) + (\sqrt[6]{a_{41} \cdot a_{42} \cdot a_{43} \cdot a_{44} \cdot a_{45} \cdot a_{46}}) + (\sqrt[6]{a_{51} \cdot a_{52} \cdot a_{53} \cdot a_{54} \cdot a_{55} \cdot a_{56}})}$$

$$w_3 = \frac{\sqrt[6]{7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8}}{(\sqrt[6]{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 7}) + (\sqrt[6]{9 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8}) + (\sqrt[6]{7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8}) + (\sqrt[6]{8 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 9}) + (\sqrt[6]{7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8})}$$

$$w_3 = \frac{7,803415976}{38,82184302} = 0,201$$

Hasil perhitungan untuk kriteria kedisiplinan yaitu seperti berikut ini.

$$w_4 = \frac{\sqrt[6]{a_{41} \cdot a_{42} \cdot a_{43} \cdot a_{44} \cdot a_{45} \cdot a_{46}}}{(\sqrt[6]{a_{11} \cdot a_{12} \cdot a_{13} \cdot a_{14} \cdot a_{15} \cdot a_{16}}) + (\sqrt[6]{a_{21} \cdot a_{22} \cdot a_{23} \cdot a_{24} \cdot a_{25} \cdot a_{26}}) + (\sqrt[6]{a_{31} \cdot a_{32} \cdot a_{33} \cdot a_{34} \cdot a_{35} \cdot a_{36}}) + (\sqrt[6]{a_{41} \cdot a_{42} \cdot a_{43} \cdot a_{44} \cdot a_{45} \cdot a_{46}}) + (\sqrt[6]{a_{51} \cdot a_{52} \cdot a_{53} \cdot a_{54} \cdot a_{55} \cdot a_{56}})}$$

$$w_4 = \frac{\sqrt[6]{8 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 9}}{(\sqrt[6]{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 7}) + (\sqrt[6]{9 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8}) + (\sqrt[6]{7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8}) + (\sqrt[6]{8 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 9}) + (\sqrt[6]{7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8})}$$

$$w_4 = \frac{7,803415976}{38,82184302} = 0,201$$

Hasil perhitungan untuk kriteria komunikasi yaitu seperti berikut ini.

$$w_5 = \frac{\sqrt[6]{a_{51} \cdot a_{52} \cdot a_{53} \cdot a_{54} \cdot a_{55} \cdot a_{56}}}{(\sqrt[6]{a_{11} \cdot a_{12} \cdot a_{13} \cdot a_{14} \cdot a_{15} \cdot a_{16}}) + (\sqrt[6]{a_{21} \cdot a_{22} \cdot a_{23} \cdot a_{24} \cdot a_{25} \cdot a_{26}}) + (\sqrt[6]{a_{31} \cdot a_{32} \cdot a_{33} \cdot a_{34} \cdot a_{35} \cdot a_{36}}) + (\sqrt[6]{a_{41} \cdot a_{42} \cdot a_{43} \cdot a_{44} \cdot a_{45} \cdot a_{46}}) + (\sqrt[6]{a_{51} \cdot a_{52} \cdot a_{53} \cdot a_{54} \cdot a_{55} \cdot a_{56}})}$$

$$w_5 = \frac{\sqrt[6]{8 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7}}{(\sqrt[6]{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 7}) + (\sqrt[6]{9 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8}) + (\sqrt[6]{7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8}) + (\sqrt[6]{8 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 9}) + (\sqrt[6]{7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8})}$$

$$w_5 = \frac{7,803415976}{38,82184302} = 0,201$$

Hasil perhitungan bobot kriteria menggunakan metode LLSW menunjukkan untuk kriteria produktivitas mempunyai bobot sebesar 0,1874, kriteria Kualitas Kerja mempunyai bobot sebesar 0,2096, kriteria kerjasama tim mempunyai bobot sebesar 0,201, kriteria kedisiplinan mempunyai bobot sebesar 0,201, kriteria komunikasi mempunyai bobot sebesar 0,201. Bobot kriteria ini akan digunakan dalam metode MABAC.

3.3 Penilaian Kinerja Tenaga Honor Menggunakan Metode MABAC

Penilaian kinerja tenaga honor dengan menggunakan Metode MABAC merupakan pendekatan yang komprehensif dalam mengevaluasi berbagai aspek kinerja individu tersebut. Metode ini memungkinkan penilaian yang lebih objektif karena mempertimbangkan beberapa kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Selain itu, MABAC juga memberikan kerangka kerja yang jelas dalam proses penilaian kinerja. Penggunaan Metode MABAC dapat menjadi pendekatan yang efektif dalam mengevaluasi kinerja tenaga honor secara obyektif dan berbasis data. Tahapan pertama dalam metode MABAC adalah membuat matrik keputusan berdasarkan penilaian alternatif yang ada, dengan menggunakan (2) sebagai berikut.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{21} & x_{31} & x_{41} & x_{51} \\ x_{12} & x_{22} & x_{32} & x_{42} & x_{52} \\ x_{13} & x_{23} & x_{33} & x_{43} & x_{53} \\ x_{14} & x_{24} & x_{34} & x_{44} & x_{54} \\ x_{15} & x_{25} & x_{35} & x_{45} & x_{55} \\ x_{16} & x_{26} & x_{36} & x_{46} & x_{56} \end{bmatrix} \longleftrightarrow X = \begin{bmatrix} 8 & 9 & 7 & 8 & 8 \\ 7 & 8 & 8 & 8 & 7 \\ 6 & 9 & 9 & 7 & 8 \\ 7 & 8 & 8 & 8 & 9 \\ 9 & 7 & 7 & 7 & 8 \\ 7 & 8 & 8 & 9 & 7 \end{bmatrix}$$

Tahapan kedua dalam metode MABAC adalah melakukan normalisasi matrik keputusan dengan menggunakan persamaan (3) karena semua kriteria bersifat *benefit*, hasil normalisasi matrik keputusan untuk kriteria produktivitas yaitu sebagai berikut.

$$r_{11} = \frac{x_{11} - x_{11,16}^-}{x_{11,16}^+ - x_{11,16}^-} = \frac{8-6}{9-6} = 0,667$$

$$r_{12} = \frac{x_{12} - x_{11,16}^-}{x_{11,16}^+ - x_{11,16}^-} = \frac{7-6}{9-6} = 0,333$$

$$r_{13} = \frac{x_{13} - x_{11,16}^-}{x_{11,16}^+ - x_{11,16}^-} = \frac{6-6}{9-6} = 0$$

$$r_{14} = \frac{x_{14} - x_{11,16}^-}{x_{11,16}^+ - x_{11,16}^-} = \frac{7-6}{9-6} = 0,333$$

$$r_{15} = \frac{x_{15} - x_{11,16}^-}{x_{11,16}^+ - x_{11,16}^-} = \frac{9-6}{9-6} = 1$$

$$r_{16} = \frac{x_{16} - x_{11,16}^-}{x_{11,16}^+ - x_{11,16}^-} = \frac{7-6}{9-6} = 0,333$$

Hasil normalisasi matrik keputusan untuk kriteria kualitas kerja yaitu sebagai berikut.

$$r_{21} = \frac{x_{21} - x_{21,26}^-}{x_{21,26}^+ - x_{21,26}^-} = \frac{9-7}{9-7} = 1$$

$$r_{22} = \frac{x_{22} - x_{21,26}^-}{x_{21,26}^+ - x_{21,26}^-} = \frac{8-7}{9-7} = 0,5$$

$$r_{23} = \frac{x_{23} - x_{21,26}^-}{x_{21,26}^+ - x_{21,26}^-} = \frac{9-7}{9-7} = 1$$

$$r_{24} = \frac{x_{24} - x_{21,26}^-}{x_{21,26}^+ - x_{21,26}^-} = \frac{8-7}{9-7} = 0,5$$

$$r_{25} = \frac{x_{25} - x_{21,26}^-}{x_{21,26}^+ - x_{21,26}^-} = \frac{7-7}{9-7} = 0$$

$$r_{26} = \frac{x_{26} - x_{21,26}^-}{x_{21,26}^+ - x_{21,26}^-} = \frac{8-7}{9-7} = 0,5$$

Hasil normalisasi matrik keputusan untuk kriteria kerjasama tim yaitu sebagai berikut.

$$r_{31} = \frac{x_{31} - x_{31,36}^-}{x_{31,36}^+ - x_{31,36}^-} = \frac{7-7}{9-7} = 0$$

$$r_{32} = \frac{x_{32} - x_{31,36}^-}{x_{31,36}^+ - x_{31,36}^-} = \frac{8-7}{9-7} = 0,5$$

$$r_{33} = \frac{x_{33} - x_{31,36}^-}{x_{31,36}^+ - x_{31,36}^-} = \frac{9-7}{9-7} = 1$$

$$r_{34} = \frac{x_{34} - x_{31,36}^-}{x_{31,36}^+ - x_{31,36}^-} = \frac{8-7}{9-7} = 0,5$$

$$r_{35} = \frac{x_{35} - x_{31,36}^-}{x_{31,36}^+ - x_{31,36}^-} = \frac{7-7}{9-7} = 0$$

$$r_{36} = \frac{x_{36} - x_{31,36}^-}{x_{31,36}^+ - x_{31,36}^-} = \frac{8-7}{9-7} = 0,5$$

Hasil normalisasi matrik keputusan untuk kriteria kedisiplinan yaitu sebagai berikut.

$$r_{41} = \frac{x_{41} - x_{41,46}^-}{x_{41,46}^+ - x_{41,46}^-} = \frac{8-7}{9-7} = 0,5$$

$$r_{42} = \frac{x_{42} - x_{41,46}^-}{x_{41,46}^+ - x_{41,46}^-} = \frac{8-7}{9-7} = 0,5$$

$$r_{43} = \frac{x_{43} - x_{41,46}^-}{x_{41,46}^+ - x_{41,46}^-} = \frac{7-7}{9-7} = 0$$

$$r_{44} = \frac{x_{44} - x_{41,46}^-}{x_{41,46}^+ - x_{41,46}^-} = \frac{8-7}{9-7} = 0,5$$

$$r_{45} = \frac{x_{45} - x_{41,46}^-}{x_{41,46}^+ - x_{41,46}^-} = \frac{7-7}{9-7} = 0$$

$$r_{46} = \frac{x_{46} - x_{41,46}^-}{x_{41,46}^+ - x_{41,46}^-} = \frac{9-7}{9-7} = 1$$

Hasil normalisasi matrik keputusan untuk kriteria komunikasi yaitu sebagai berikut.

$$r_{51} = \frac{x_{51} - x_{51,56}^-}{x_{51,56}^+ - x_{51,56}^-} = \frac{8-7}{9-7} = 0,5$$

$$r_{52} = \frac{x_{52} - x_{51,56}^-}{x_{51,56}^+ - x_{51,56}^-} = \frac{7-7}{9-7} = 0$$

$$r_{53} = \frac{x_{53} - x_{51,56}^-}{x_{51,56}^+ - x_{51,56}^-} = \frac{8-7}{9-7} = 0,5$$

$$r_{54} = \frac{x_{54} - x_{51,56}^-}{x_{51,56}^+ - x_{51,56}^-} = \frac{9-7}{9-7} = 1$$

$$r_{55} = \frac{x_{55} - x_{51,56}^-}{x_{51,56}^+ - x_{51,56}^-} = \frac{8-7}{9-7} = 0,5$$

$$r_{56} = \frac{x_{56} - x_{51,56}^-}{x_{51,56}^+ - x_{51,56}^-} = \frac{7-7}{9-7} = 0$$

Tahapan ketiga dalam metode MABAC adalah menghitung bobot preferensi dari masing-masing alternatif dengan menggunakan (5), hasil perhitungan bobot preferensi kriteria produktivitas yaitu berikut ini.

$$w_{11} = (w_1 * r_{11}) + w_1 = (0,1874 * 0,667) + 0,1874 = 0,3123$$

$$w_{12} = (w_1 * r_{12}) + w_1 = (0,1874 * 0,333) + 0,1874 = 0,2498$$

$$w_{13} = (w_1 * r_{13}) + w_1 = (0,1874 * 0) + 0,1874 = 0,1874$$

$$v_{14} = (w_1 * r_{14}) + w_1 = (0,1874 * 0,333) + 0,1874 = 0,2498$$

$$v_{15} = (w_1 * r_{15}) + w_1 = (0,1874 * 1) + 0,1874 = 0,3748$$

$$v_{16} = (w_1 * r_{16}) + w_1 = (0,1874 * 0,333) + 0,1874 = 0,2498$$

Hasil perhitungan bobot preferensi kriteria kualitas kerja yaitu berikut ini.

$$v_{21} = (w_2 * r_{21}) + w_2 = (0,2096 * 1) + 0,2096 = 0,4192$$

$$v_{22} = (w_2 * r_{22}) + w_2 = (0,2096 * 0,5) + 0,2096 = 0,3144$$

$$v_{23} = (w_2 * r_{23}) + w_2 = (0,2096 * 1) + 0,2096 = 0,4192$$

$$v_{24} = (w_2 * r_{24}) + w_2 = (0,2096 * 0,5) + 0,2096 = 0,3144$$

$$v_{25} = (w_2 * r_{25}) + w_2 = (0,2096 * 0) + 0,2096 = 0,2096$$

$$v_{26} = (w_2 * r_{26}) + w_2 = (0,2096 * 0,5) + 0,2096 = 0,3144$$

Hasil perhitungan bobot preferensi kriteria kerjasama tim yaitu berikut ini.

$$v_{31} = (w_3 * r_{31}) + w_3 = (0,201 * 0) + 0,201 = 0,201$$

$$v_{32} = (w_3 * r_{32}) + w_3 = (0,201 * 0,5) + 0,201 = 0,3015$$

$$v_{33} = (w_3 * r_{33}) + w_3 = (0,201 * 1) + 0,201 = 0,402$$

$$v_{34} = (w_3 * r_{34}) + w_3 = (0,201 * 0,5) + 0,201 = 0,3015$$

$$v_{35} = (w_3 * r_{35}) + w_3 = (0,201 * 0) + 0,201 = 0,201$$

$$v_{36} = (w_3 * r_{36}) + w_3 = (0,201 * 0,5) + 0,201 = 0,3015$$

Hasil perhitungan bobot preferensi kriteria kedisiplinan yaitu berikut ini.

$$v_{41} = (w_4 * r_{41}) + w_4 = (0,201 * 0,5) + 0,201 = 0,3015$$

$$v_{42} = (w_4 * r_{42}) + w_4 = (0,201 * 0,5) + 0,201 = 0,3015$$

$$v_{43} = (w_4 * r_{43}) + w_4 = (0,201 * 0) + 0,201 = 0,201$$

$$v_{44} = (w_4 * r_{44}) + w_4 = (0,201 * 0,5) + 0,201 = 0,3015$$

$$v_{45} = (w_4 * r_{45}) + w_4 = (0,201 * 0) + 0,201 = 0,201$$

$$v_{46} = (w_4 * r_{46}) + w_4 = (0,201 * 1) + 0,201 = 0,402$$

Hasil perhitungan bobot preferensi kriteria komunikasi yaitu berikut ini.

$$v_{51} = (w_5 * r_{51}) + w_5 = (0,201 * 0,5) + 0,201 = 0,3015$$

$$v_{52} = (w_5 * r_{52}) + w_5 = (0,201 * 0) + 0,201 = 0,201$$

$$v_{53} = (w_5 * r_{53}) + w_5 = (0,201 * 0,5) + 0,201 = 0,3015$$

$$v_{54} = (w_5 * r_{54}) + w_5 = (0,201 * 1) + 0,201 = 0,402$$

$$v_{55} = (w_5 * r_{55}) + w_5 = (0,201 * 0,5) + 0,201 = 0,3015$$

$$v_{56} = (w_5 * r_{56}) + w_5 = (0,201 * 0) + 0,201 = 0,201$$

Tahapan keempat dalam metode MABAC adalah melakukan perhitungan matriks area aproksimasi perbatasan antara setiap pasangan alternatif dengan menggunakan (6), hasil perhitungan matriks area aproksimasi perbatasan untuk kriteria produktivitas yaitu sebagai berikut.

$$G_1 = (v_{11} * v_{21} * v_{31} * v_{41} * v_{51} * v_{61})^{1/6} = (0,3123 * 0,2498 * 0,1874 * 0,2498 * 0,3748 * 0,2498)^{1/6}$$

$$G_1 = 0,2644$$

Hasil perhitungan matriks area aproksimasi perbatasan untuk kriteria kualitas kerja yaitu sebagai berikut.

$$G_2 = (v_{12} * v_{22} * v_{32} * v_{42} * v_{52} * v_{63})^{1/6} = (0,4192 * 0,3144 * 0,4192 * 0,3144 * 0,2096 * 0,3144)^{1/6}$$

$$G_2 = 0,3234$$

Hasil perhitungan matriks area aproksimasi perbatasan untuk kriteria kerjasama tim yaitu sebagai berikut.

$$G_3 = (v_{13} * v_{23} * v_{33} * v_{43} * v_{53} * v_{63})^{1/6} = (0,201 * 0,3015 * 0,402 * 0,3015 * 0,201 * 0,3015)^{1/6}$$

$$G_3 = 0,2763$$

Hasil perhitungan matriks area aproksimasi perbatasan untuk kriteria kedisiplinan yaitu sebagai berikut.

$$G_4 = (v_{14} * v_{24} * v_{34} * v_{44} * v_{54} * v_{64})^{1/6} = (0,3015 * 0,3015 * 0,201 * 0,3015 * 0,201 * 0,402)^{1/6}$$

$$G_4 = 0,2763$$

Hasil perhitungan matriks area aproksimasi perbatasan untuk kriteria komunikasi yaitu sebagai berikut.

$$G_5 = (v_{15} * v_{25} * v_{35} * v_{45} * v_{55} * v_{65})^{1/6} = (0,3015 * 0,201 * 0,3015 * 0,402 * 0,3015 * 0,201)^{1/6}$$

$$G_5 = 0,2763$$

Tahapan kelima dalam metode MABAC adalah melakukan perhitungan elemen matriks jarak alternatif dari daerah perkiraan perbatasan antara matriks tertimbang (V) dan nilai daerah perkiraan perbatasan (G) menggunakan (7), hasil perhitungan elemen matriks jarak alternatif untuk kriteria produktivitas yaitu berikut ini.

$$Q_{11} = v_{11} - G_1 = 0,3123 - 0,2644 = 0,0479$$

$$Q_{12} = v_{12} - G_1 = 0,2498 - 0,2644 = -0,0146$$

$$Q_{13} = v_{13} - G_1 = 0,1874 - 0,2644 = -0,0771$$

$$Q_{14} = v_{14} - G_1 = 0,2498 - 0,2644 = -0,0146$$

$$Q_{15} = v_{15} - G_1 = 0,3748 - 0,2644 = 0,1103$$

$$Q_{16} = v_{16} - G_1 = 0,2498 - 0,2644 = -0,0146$$

Hasil perhitungan elemen matriks jarak alternatif untuk kriteria kualitas kerja yaitu berikut ini.

$$Q_{21} = v_{21} - G_2 = 0,4192 - 0,3234 = 0,0958$$

$$Q_{22} = v_{22} - G_2 = 0,3144 - 0,3234 = -0,009$$

$$Q_{23} = v_{23} - G_2 = 0,4192 - 0,3234 = 0,0958$$

$$Q_{24} = v_{24} - G_2 = 0,3144 - 0,3234 = -0,009$$

$$Q_{25} = v_{25} - G_2 = 0,2096 - 0,3234 = -0,1138$$

$$Q_{26} = v_{26} - G_2 = 0,3144 - 0,3234 = -0,009$$

Hasil perhitungan elemen matriks jarak alternatif untuk kriteria kerjasama tim yaitu berikut ini.

$$Q_{31} = v_{31} - G_3 = 0,201 - 0,2763 = -0,0753$$

$$Q_{32} = v_{32} - G_3 = 0,3015 - 0,2763 = 0,0252$$

$$Q_{33} = v_{33} - G_3 = 0,402 - 0,2763 = 0,1257$$

$$Q_{34} = v_{34} - G_3 = 0,3015 - 0,2763 = 0,0252$$

$$Q_{35} = v_{35} - G_3 = 0,201 - 0,2763 = -0,0753$$

$$Q_{36} = v_{36} - G_3 = 0,3015 - 0,2763 = 0,0252$$

Hasil perhitungan elemen matriks jarak alternatif untuk kriteria kedisiplinan yaitu berikut ini.

$$Q_{41} = v_{41} - G_4 = 0,3015 - 0,2763 = 0,0252$$

$$Q_{42} = v_{42} - G_4 = 0,3015 - 0,2763 = 0,0252$$

$$Q_{43} = v_{43} - G_4 = 0,201 - 0,2763 = -0,0753$$

$$Q_{44} = v_{44} - G_4 = 0,3015 - 0,2763 = 0,0252$$

$$Q_{45} = v_{45} - G_4 = 0,201 - 0,2763 = -0,0753$$

$$Q_{46} = v_{46} - G_4 = 0,402 - 0,2763 = 0,1257$$

Hasil perhitungan elemen matriks jarak alternatif untuk kriteria komunikasi yaitu berikut ini.

$$Q_{51} = v_{51} - G_5 = 0,3015 - 0,2763 = 0,0252$$

$$Q_{52} = v_{52} - G_5 = 0,201 - 0,2763 = -0,0753$$

$$Q_{53} = v_{53} - G_5 = 0,3015 - 0,2763 = 0,0252$$

$$Q_{54} = v_{54} - G_5 = 0,402 - 0,2763 = 0,1257$$

$$Q_{55} = v_{55} - G_5 = 0,3015 - 0,2763 = 0,0252$$

$$Q_{56} = v_{56} - G_5 = 0,201 - 0,2763 = -0,0753$$

Tahapan terakhir dalam metode MABAC adalah melakukan perhitungan nilai fungsi kriteria setiap alternatif menggunakan (8), hasil perhitungan nilai fungsi untuk alternatif Andri yaitu sebagai berikut ini.

$$S_1 = Q_{11} + Q_{21} + Q_{31} + Q_{41} + Q_{51} = 0,0479 + 0,0958 + (-0,0753) + 0,0252 + 0,0252 = 0,118662$$

Hasil perhitungan nilai fungsi untuk alternatif Ferdianto yaitu sebagai berikut ini.

$$S_2 = Q_{12} + Q_{22} + Q_{32} + Q_{42} + Q_{52} = (-0,0146) + (-0,009) + 0,0252 + 0,0252 + (-0,0753) = -0,0486$$

Hasil perhitungan nilai fungsi untuk alternatif Sudrajat yaitu sebagai berikut ini.

$$S_3 = Q_{13} + Q_{23} + Q_{33} + Q_{43} + Q_{53} = (-0,0771) + 0,0958 + 0,1257 + (-0,0753) + 0,0252 = 0,094245$$

Hasil perhitungan nilai fungsi untuk alternatif Yustina yaitu sebagai berikut ini.

$$S_4 = Q_{14} + Q_{24} + Q_{34} + Q_{44} + Q_{54} = (-0,0146) + (-0,009) + 0,0252 + 0,0252 + 0,1257 = 0,152406$$

Hasil perhitungan nilai fungsi untuk alternatif Agustini yaitu sebagai berikut ini.

$$S_5 = Q_{15} + Q_{25} + Q_{35} + Q_{45} + Q_{55} = 0,1103 + (-0,1138) + (-0,0753) + (-0,0753) + 0,0252 = -0,128986$$

Hasil perhitungan nilai fungsi untuk alternatif Ferdiantoro yaitu sebagai berikut ini.

$$S_6 = Q_{16} + Q_{26} + Q_{36} + Q_{46} + Q_{56} = (-0,0146) + (-0,009) + 0,0252 + 0,1257 + (-0,0753) = 0,051903$$

Perhitungan dengan metode MABAC pada setiap atribut dan pengukuran tingkat kesesuaian alternatif terhadap solusi ideal, hasil perhitungan ini menjadi rekomendasi pengambil keputusan dapat menentukan alternatif mana yang paling cocok atau paling diinginkan sesuai dengan kriteria yang ada.

3.4 Hasil Perangkingan Kinerja Tenaga Honor Menggunakan Kombinasi Metode LLSW dan MABAC

Kombinasi metode LLSW (*Logarithmic Least Squares Weighting*) dan MABAC (*Multi-Attributive Border Approximation area Comparison*) dapat memberikan hasil perangkingan kinerja tenaga honor yang lebih komprehensif. Kombinasi metode LLSW dan MABAC memberikan keuntungan dari pendekatan statistik (LLSW) untuk menentukan bobot atribut dan kemudian menggunakan analisis perbandingan multi-atribut (MABAC) untuk memperoleh peringkat alternatif yang akhir, dan memberikan hasil yang lebih terperinci dan objektif dalam penilaian kinerja tenaga honor. Hasil perangkingan kinerja tenaga honor menggunakan kombinasi metode LLSW dan MABAC yaitu ditampilkan dalam bentuk grafik pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hasil Perangkingan Tenaga Honor

Hasil perangkingan alternatif gambar 2 dengan menggunakan kombinasi Metode *Logarithmic Least Squares Weighting* (LLSW) dan *Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison* (MABAC) menunjukkan hasil untuk peringkat 1 penilaian kinerja tenaga honor dengan nilai akhir fungsi sebesar 0,152406 didapatkan oleh Yustina, peringkat 2 penilaian kinerja tenaga honor dengan nilai akhir fungsi sebesar 0,118662 didapatkan oleh Andri, peringkat 3 penilaian kinerja tenaga honor dengan nilai akhir fungsi sebesar 0,094245 didapatkan oleh Sudrajat, peringkat 4 penilaian kinerja tenaga honor dengan nilai akhir fungsi sebesar 0,051903 didapatkan oleh Ferdiantoro, peringkat 5 penilaian kinerja tenaga honor dengan nilai akhir fungsi sebesar -0,0686 didapatkan oleh Ferdianto, dan peringkat 6 penilaian kinerja tenaga honor dengan nilai akhir fungsi sebesar -0,128986 didapatkan oleh Agustini.

Rekomendasi dari penilaian kinerja tenaga honor panitia pengawas menggunakan kombinasi LLSW dan MABAC yaitu.

- a. Pemberian Bobot Atribut dengan LLSW: penggunaan metode LLSW untuk menentukan bobot dari setiap atribut yang ingin dievaluasi, LLSW membantu dalam menemukan hubungan antara atribut dan hasil yang diinginkan atau diukur. Bobot ini mencerminkan pentingnya masing-masing atribut dalam penilaian kinerja tenaga honor.
- b. Perhitungan Skor Relatif menggunakan MABAC: Setelah bobot atribut ditentukan, penggunaan metode MABAC untuk menghitung skor relatif dari setiap alternatif (tenaga honor) terhadap solusi ideal positif dan negatif. Metode MABAC akan memberikan informasi tentang seberapa baik atau buruk setiap alternatif dalam hal kriteria yang ditetapkan.
- c. Penggabungan Skor Relatif menggunakan LLSW: penggunaan kembali metode LLSW untuk menggabungkan skor relatif dari MABAC berdasarkan bobot atribut yang telah ditentukan pada langkah pertama. Proses ini akan memberikan skor gabungan yang mencerminkan kinerja relatif dari setiap alternatif, dengan mempertimbangkan bobot atribut yang telah ditentukan.
- d. Perangkingan dan Rekomendasi: hasil penggabungan skor relatif dari metode LLSW, Anda dapat merangkingkan alternatif (tenaga honor) dari yang terbaik hingga yang terburuk. Alternatif yang memiliki peringkat tertinggi dalam perangkingan adalah rekomendasi untuk dipilih sebagai tenaga honor yang memiliki kinerja yang paling sesuai dengan kriteria yang ditetapkan.

Kombinasi LLSW dan MABAC dapat memperoleh rekomendasi yang lebih terperinci dan obyektif dalam penilaian kinerja tenaga honor. Proses ini menggabungkan pendekatan statistik (LLSW) untuk menentukan bobot atribut dan analisis perbandingan multi-atribut (MABAC) untuk memperoleh peringkat alternatif yang akhir.

4. KESIMPULAN

SPK penilaian kinerja tenaga honor panitia pengawas dengan menggunakan kombinasi LLSW dan MABAC adalah untuk mengembangkan pendekatan yang holistik dan efektif dalam mengevaluasi kinerja tenaga honorer dalam panitia pengawas. Penelitian ini untuk meningkatkan objektivitas dan keadilan dalam penilaian kinerja, serta memungkinkan pengambil keputusan untuk membuat keputusan yang lebih terinformasi dan tepat dalam manajemen tenaga honorer di panitia pengawas. Penerapan metode LLSW memungkinkan penyesuaian bobot kriteria secara proporsional dengan tingkat pentingnya masing-masing dalam evaluasi kinerja. Dengan menggunakan pendekatan LLSW ini, bobot kriteria dapat ditentukan secara obyektif dan responsif terhadap perubahan lingkungan atau preferensi *stakeholder* berdasarkan penilaian alternatif yang diberikan. Penggunaan Metode MABAC dapat menjadi pendekatan yang efektif dalam mengevaluasi kinerja tenaga honor secara obyektif dan berbasis data. Hasil perangkingan 3 alternatif dengan menggunakan kombinasi metode LLSW dan MABAC menunjukkan hasil untuk peringkat 1 penilaian kinerja tenaga honor dengan nilai akhir fungsi sebesar 0,152406 didapatkan oleh Yustina, peringkat 2 penilaian kinerja tenaga honor dengan nilai akhir fungsi sebesar 0,118662 didapatkan oleh Andri, dan peringkat 3 penilaian kinerja tenaga honor dengan nilai akhir fungsi sebesar 0,094245 didapatkan oleh Sudrajat. Kombinasi LLSW dan MABAC dapat memperoleh rekomendasi yang lebih terperinci dan obyektif dalam penilaian kinerja tenaga honor. Proses ini menggabungkan pendekatan statistik (LLSW) untuk menentukan bobot atribut dan analisis perbandingan multi-atribut (MABAC) untuk memperoleh peringkat alternatif yang akhir.

REFERENCES

- [1] R. Dora, "Analisa Peran Tenaga Honorer Terhadap Efektivitas Tugas Aparatur Sipil Negara," *J. Adm. Polit. Dan Sos.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–15, 2020.
- [2] H. Sulistiani, Setiawansyah, P. Palupiningsih, F. Hamidy, P. L. Sari, and Y. Khairunnisa, "Employee Performance Evaluation Using Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) with PIPRECIA-S Weighting: A Case Study in Education Institution," in *2023 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Informations System (ICIMCIS)*, 2023, pp. 369–373. doi: 10.1109/ICIMCIS60089.2023.10349017.
- [3] S. Kucuksari, D. Pamucar, M. Deveci, N. Erdogan, and D. Delen, "A new rough ordinal priority-based decision support system for purchasing electric vehicles," *Inf. Sci. (Ny)*, vol. 647, p. 119443, 2023.
- [4] F. Psarommatis and D. Kiritsis, "A hybrid Decision Support System for automating decision making in the event of defects in the era of Zero Defect Manufacturing," *J. Ind. Inf. Integr.*, vol. 26, p. 100263, 2022.
- [5] M. Kayacık, H. Dinçer, and S. Yüksel, "Using quantum spherical fuzzy decision support system as a novel sustainability index approach for analyzing industries listed in the stock exchange," *Borsa Istanbul Rev.*, vol. 22, no. 6, pp. 1145–1157, Nov. 2022, doi: 10.1016/j.bir.2022.10.001.
- [6] M. W. Arshad, S. Setiawansyah, and S. Sintaro, "Comparative Analysis of the Combination of MOORA and GRA with PIPRECIA Weighting in the Selection of Warehouse Heads," *BEES Bull. Electr. Electron. Eng.*, vol. 4, no. 3, pp. 112–122, Mar. 2024, doi: 10.47065/bees.v4i3.4922.
- [7] S. Setiawansyah, S. Sintaro, V. H. Saputra, and A. A. Aldino, "Combination of Grey Relational Analysis (GRA) and Simplified Pivot Pairwise Relative Criteria Importance Assessment (PIPRECIA-S) in Determining the Best Staff,"

- Bull. Informatics Data Sci.*, vol. 2, no. 2, p. 57, Mar. 2024, doi: 10.61944/bids.v2i2.67.
- [8] R. R. Purba, M. Mesran, M. T. A. Zaen, S. Setiawansyah, D. Siregar, and E. W. Ambarsari, "Decision Support System in the Best Selection Coffee Shop with TOPSIS Method," *IJICS (International J. Informatics Comput. Sci.)*, vol. 7, no. 1, pp. 28–34, 2023.
- [9] R. Torres-Sanchez, H. Navarro-Hellin, A. Guillamon-Frutos, R. San-Segundo, M. C. Ruiz-Abellón, and R. Domingo-Miguel, "A decision support system for irrigation management: Analysis and implementation of different learning techniques," *Water*, vol. 12, no. 2, p. 548, 2020, doi: <https://doi.org/10.3390/w12020548>.
- [10] E. P. Sarabi and S. A. Darestani, "Developing a decision support system for logistics service provider selection employing fuzzy MULTIMOORA & BWM in mining equipment manufacturing," *Appl. Soft Comput.*, vol. 98, p. 106849, 2021.
- [11] M. Mathew, R. K. Chakraborty, M. J. Ryan, M. F. Ljaz, and S. A. R. Khan, "The Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison (Mabac) Method for Decision Making under Interval-Valued Fermatean Fuzzy Environment for Green Supplier Selection," 2021.
- [12] P. Wang, J. Wang, G. Wei, C. Wei, and Y. Wei, "The multi-attributive border approximation area comparison (MABAC) for multiple attribute group decision making under 2-tuple linguistic neutrosophic environment," *Informatica*, vol. 30, no. 4, pp. 799–818, 2019.
- [13] A. R. Mishra, A. K. Garg, H. Purwar, P. Rana, H. Liao, and A. Mardani, "An Extended Intuitionistic Fuzzy Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison Approach for Smartphone Selection Using Discrimination Measures," *Informatica*, vol. 32, no. 1, pp. 119–143, Oct. 2021, doi: 10.15388/20-INFOR430.
- [14] S. B. Atim, "Penerapan Metode Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison Dalam Rekomendasi Pemilihan Mobil Second," *J. Inf. Technol. Softw. Eng. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 99–110, 2024, doi: 10.58602/itsecs.v2i2.111.
- [15] S. Sintaro, "Penerapan Rank Reciprocal dan Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison Untuk Penentuan Lokasi Cafe Baru," *J. Artif. Intell. Technol. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 26–37, 2024.
- [16] L. Csató, "A characterization of the Logarithmic Least Squares Method," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 276, no. 1, pp. 212–216, Jul. 2019, doi: 10.1016/j.ejor.2018.12.046.
- [17] E. Khanmohammadi, B. Malmir, H. Safari, and M. Zandieh, "A new approach to strategic objectives ranking based on fuzzy logarithmic least squares method and fuzzy similarity technique," *Oper. Res. Perspect.*, vol. 6, p. 100122, 2019, doi: 10.1016/j.orp.2019.100122.
- [18] P. Kłesk, "Logarithmic Least Squares criterion revisited for general matrices of pairwise comparisons," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 192, pp. 148–157, 2021, doi: 10.1016/j.procs.2021.08.016.
- [19] S. Bozókí and V. Tsyganok, "The (logarithmic) least squares optimality of the arithmetic (geometric) mean of weight vectors calculated from all spanning trees for incomplete additive (multiplicative) pairwise comparison matrices," *Int. J. Gen. Syst.*, vol. 48, no. 4, pp. 362–381, May 2019, doi: 10.1080/03081079.2019.1585432.
- [20] P. Wu, H. Li, L. Zhou, and H. Chen, "Consistency analysis and priority weights of multiplicative trapezoidal fuzzy preference relations based on multiplicative consistency and logarithmic least square model," *J. Intell. Fuzzy Syst.*, vol. 37, no. 6, pp. 8317–8334, Dec. 2019, doi: 10.3233/JIFS-190846.
- [21] Y. Laia, M. Mesran, I. G. I. Sudipa, D. S. Putra, P. Rosyani, and R. Aryanti, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Tenaga Honorer Menerapkan Metode Weighted Product (WP) dan Complex Proportional Assessment (COPRAS) dengan Kombinasi Pembobotan Rank Order Centroid (ROC)," *Bull. Informatics Data Sci.*, vol. 2, no. 1, p. 19, May 2023, doi: 10.61944/bids.v2i1.60.
- [22] A. Septian and I. A. Susila, "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan untuk Rekomendasi Pengangkatan CPNS Tenaga Honorer Puslitbang Polri Menggunakan Metode SAW Berbasis Desktop (PUSLITBANG POLRI)," *Sci. Sacra J. Sains, Teknol. dan Masy.*, vol. 2, no. 2, pp. 357–365, 2022.
- [23] 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.
- [24] A. Alfianini and S. Hamidani, "Penilaian Kinerja Tenaga Kerja Sukarela Menggunakan Pembobotan AHP dan MOORA," *J. Sist. Inf. dan Sist. Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–11, 2024.
- [25] J.-S. Lin and K.-H. Chen, "A Novel Decision Support System Based on Computational Intelligence and Machine Learning: Towards Zero-Defect Manufacturing in Injection Molding," *J. Ind. Inf. Integr.*, p. 100621, 2024.
- [26] D. Spoladore, M. Tosi, and E. C. Lorenzini, "Ontology-based decision support systems for diabetes nutrition therapy: A systematic literature review," *Artif. Intell. Med.*, p. 102859, 2024.
- [27] S. Sintaro and S. Setiawansyah, "Kombinasi Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis (MOORA) dan PIPRECIA dalam Seleksi Penerimaan Barista," *J. Ilm. Inform. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 13–23, 2024, doi: 10.58602/jima-ilkom.v3i1.23.
- [28] M. N. D. Satria, "Application of SAW in the Class Leader Selection Decision Support System," *Chain J. Comput. Technol. Comput. Eng. Informatics*, vol. 1, no. 1, pp. 27–31, 2023.
- [29] S. H. Hadad, A. R. Metha, S. Setiawansyah, and H. Sulistiani, "Evaluation of Salesperson Performance in the Sales Allowance Decision Support System Using the MARCOS and PIPRECIA Methods," *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 5, no. 2, pp. 477–486, Feb. 2024, doi: 10.47065/josyc.v5i2.4863.
- [30] D. Pamucar and S. Biswas, "A Novel Hybrid Decision Making Framework for Comparing Market Performance of Metaverse Crypto Assets," *Decis. Mak. Adv.*, vol. 1, no. 1, pp. 49–62, Dec. 2023, doi: 10.31181/dma1120238.
- [31] P. Liu and D. Wang, "A 2-dimensional uncertain linguistic MABAC method for multiattribute group decision-making problems," *Complex Intell. Syst.*, vol. 8, no. 1, pp. 349–360, 2022, doi: 10.1007/s40747-021-00372-3.