

Pendekatan Hybrid Data Assessment Weighting dan Simple Additive Weighting untuk Evaluasi Kinerja Operator Produksi pada Industri Elektronik

Donaya Pasha^{1*}, Indah Hartati¹, Tuti Haryanti², Yuri Rahmanto³, Very Hendra Saputra⁴

¹Teknik Komputer, Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Lampung, Indonesia

²Ilmu Komunikasi, Universitas Bina Sarana Informatika, Indonesia

³Teknik Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia, Indonesia

⁴Pendidikan Matematika, Universitas Teknokrat Indonesia, Indonesia

Abstrak: Evaluasi kinerja operator produksi merupakan aspek penting dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas proses manufaktur pada industri elektronik. Namun, proses evaluasi yang masih bergantung pada penilaian subjektif berpotensi menghasilkan keputusan yang kurang konsisten dan objektif. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan pendekatan Hybrid Data Assessment Method (DAM) Weighting dan Simple Additive Weighting (SAW) dalam mengevaluasi kinerja operator produksi secara objektif. Metode DAM Weighting digunakan untuk menentukan bobot setiap kriteria berdasarkan karakteristik data, sedangkan metode SAW digunakan untuk menghitung nilai preferensi dan menentukan peringkat operator produksi. Penelitian menggunakan lima kriteria evaluasi, yaitu produktivitas, disiplin kehadiran, ketepatan waktu, kerja sama tim, dan inisiatif dengan sepuluh operator produksi sebagai alternatif. Hasil pembobotan menunjukkan bahwa produktivitas memiliki bobot tertinggi sebesar 0,2041, diikuti oleh inisiatif sebesar 0,2030, ketepatan waktu sebesar 0,2024, kerja sama tim sebesar 0,1985, dan disiplin kehadiran sebesar 0,1921. Berdasarkan proses perangkingan menggunakan SAW, OPT-10 memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 0,9937, sedangkan OPT-8 memperoleh nilai preferensi terendah sebesar 0,9150. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan hybrid DAM Weighting dan SAW mampu menghasilkan proses evaluasi yang lebih objektif, konsisten, dan transparan dibandingkan penilaian konvensional, sehingga dapat dijadikan sebagai sistem pendukung keputusan dalam evaluasi kinerja operator produksi pada industri elektronik.

Kata Kunci: Data Assessment Method Weighting; Simple Additive Weighting; Sistem Pendukung Keputusan; Evaluasi Kinerja; Operator Produksi;

Abstract: Production operator performance evaluation plays a crucial role in improving productivity and maintaining manufacturing quality in the electronics industry. However, conventional evaluation practices that rely heavily on subjective judgment often result in inconsistent and less objective decision-making. This study aims to implement a hybrid approach combining Data Assessment Method (DAM) Weighting and Simple Additive Weighting (SAW) to provide a more objective performance evaluation of production operators. The DAM Weighting method is employed to determine objective criterion weights based on the characteristics of the evaluation data, while the SAW method is

utilized to calculate preference values and rank production operators. The study evaluates ten production operators using five performance criteria, namely productivity, attendance discipline, punctuality, teamwork, and initiative. The weighting results indicate that productivity has the highest weight (0.2041), followed by initiative (0.2030), punctuality (0.2024), teamwork (0.1985), and attendance discipline (0.1921). Based on the SAW ranking results, OPT-10 achieved the highest preference value (0.9937), while OPT-8 obtained the lowest preference value (0.9150). The findings demonstrate that the proposed hybrid DAM Weighting-SAW approach provides a more objective, consistent, and transparent evaluation process than conventional assessment methods. Therefore, it can serve as an effective decision support tool for evaluating production operator performance and supporting human resource management in the electronics industry.

Keywords: Data Assessment Method Weighting; Simple Additive Weighting; Decision Support System; Performance Evaluation; Production Operator;

1. PENDAHULUAN

Evaluasi kinerja operator produksi merupakan salah satu aspek penting dalam menjaga daya saing industri elektronik yang memiliki karakteristik produksi berorientasi pada kualitas, ketepatan waktu, dan efisiensi proses[1], [2]. Operator produksi berperan langsung dalam menjalankan berbagai aktivitas manufaktur, mulai dari perakitan komponen hingga pengujian produk akhir. Kinerja yang optimal dari setiap operator akan berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas, penurunan tingkat cacat produk, serta pencapaian target produksi secara konsisten. Oleh karena itu, perusahaan memerlukan mekanisme evaluasi kinerja yang mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai performa setiap operator sebagai dasar dalam pengambilan keputusan terkait pembinaan, pemberian insentif, maupun pengembangan sumber daya manusia.

Meskipun evaluasi kinerja telah diterapkan di berbagai perusahaan manufaktur, proses penilaian masih sering dipengaruhi oleh faktor subjektivitas penilai. Penilaian yang bergantung pada persepsi supervisor atau manajer berpotensi menghasilkan inkonsistensi karena dipengaruhi oleh pengalaman, preferensi pribadi, maupun hubungan interpersonal dengan operator. Kondisi tersebut dapat menyebabkan hasil evaluasi yang kurang mencerminkan kinerja sebenarnya, sehingga berpotensi menimbulkan ketidakpuasan di kalangan karyawan dan mengurangi efektivitas sistem penilaian. Oleh sebab itu, diperlukan pendekatan evaluasi yang lebih objektif agar hasil penilaian dapat dipertanggungjawabkan dan diterima oleh seluruh pihak yang terlibat.

Selain dipengaruhi oleh subjektivitas, metode penilaian konvensional juga memiliki keterbatasan dalam mengolah banyak kriteria secara simultan[3], [4]. Evaluasi sering kali dilakukan melalui perhitungan sederhana atau pemberian skor tanpa mempertimbangkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria secara sistematis. Padahal, kinerja operator produksi dipengaruhi oleh berbagai aspek, seperti produktivitas, kualitas hasil kerja, kedisiplinan, kepatuhan terhadap prosedur operasional, kemampuan bekerja sama, dan tingkat kesalahan produksi. Ketika seluruh kriteria diperlakukan dengan bobot yang sama atau bobot yang ditentukan secara subjektif, hasil evaluasi berpotensi kurang akurat dalam merepresentasikan kondisi sebenarnya.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menjadi salah satu alternatif yang dapat meningkatkan kualitas proses evaluasi kinerja[5]–[7]. SPK mampu membantu pengambil keputusan dalam mengolah data berdasarkan sejumlah kriteria secara terstruktur, sistematis, dan konsisten. Dengan memanfaatkan metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM), SPK dapat menghasilkan rekomendasi peringkat operator berdasarkan nilai setiap kriteria yang telah ditentukan[8]–

[10]. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi proses evaluasi, tetapi juga mengurangi pengaruh subjektivitas sehingga keputusan yang dihasilkan menjadi lebih transparan dan mudah dipertanggungjawabkan.

Penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa metode MCDM banyak diterapkan untuk mendukung proses evaluasi dan pemilihan karyawan berdasarkan berbagai kriteria kinerja[11], [12]. Berbagai metode, seperti SAW, TOPSIS, AHP, dan kombinasi metode pembobotan dengan metode perangkingan, telah digunakan untuk menghasilkan keputusan yang lebih objektif dibandingkan penilaian secara konvensional. Namun, sebagian penelitian masih menggunakan bobot kriteria yang ditentukan secara subjektif oleh pengambil keputusan, sehingga hasil evaluasi berpotensi dipengaruhi oleh preferensi individu. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan pendekatan Hybrid DAM Weighting dan SAW dengan menentukan bobot kriteria secara objektif berdasarkan karakteristik data, kemudian mengintegrasikannya ke dalam proses perangkingan operator produksi. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menghasilkan evaluasi kinerja yang lebih objektif, terukur, dan sesuai dengan perbedaan karakteristik setiap kriteria penilaian.

Keakuratan hasil SPK sangat dipengaruhi oleh proses pembobotan kriteria. Bobot yang ditentukan berdasarkan pendapat pakar atau preferensi pengambil keputusan berpotensi menghasilkan bias, terutama ketika tidak didukung oleh karakteristik data yang tersedia. Oleh karena itu, metode pembobotan objektif menjadi pilihan yang lebih tepat karena mampu menghasilkan bobot berdasarkan informasi yang terkandung dalam data itu sendiri. Pendekatan objektif dapat mencerminkan tingkat variasi, distribusi, maupun kualitas setiap kriteria sehingga bobot yang diperoleh lebih representatif terhadap kondisi nyata. Dengan demikian, proses evaluasi tidak hanya mempertimbangkan nilai alternatif, tetapi juga mempertimbangkan tingkat kontribusi masing-masing kriteria secara lebih rasional.

Penelitian ini bertujuan untuk integrasi DAM Weighting dengan Metode SAW sebagai pendekatan hybrid untuk mengevaluasi kinerja operator produksi pada industri elektronik. DAW digunakan untuk menghasilkan bobot kriteria secara objektif melalui analisis karakteristik dan kualitas data, sedangkan SAW dimanfaatkan untuk menghitung nilai preferensi dan menentukan peringkat operator berdasarkan bobot yang telah diperoleh. Integrasi kedua metode tersebut diharapkan mampu menghasilkan sistem evaluasi yang lebih objektif, konsisten, dan akurat dibandingkan pendekatan konvensional. Selain memberikan hasil perangkingan yang lebih representatif, model yang diusulkan juga dapat mendukung perusahaan dalam mengambil keputusan terkait evaluasi kinerja, penghargaan, maupun pengembangan kompetensi operator secara lebih efektif.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan metode SPK untuk mengevaluasi kinerja operator produksi pada industri elektronik menggunakan integrasi DAM Weighting dan SAW. Data penelitian diperoleh dari hasil penilaian kinerja operator berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Hasil evaluasi dianalisis untuk mengidentifikasi operator dengan tingkat kinerja terbaik serta menilai efektivitas pendekatan hybrid DAM-SAW dalam menghasilkan proses evaluasi yang lebih objektif, konsisten, dan mendukung pengambilan keputusan di lingkungan industri elektronik.

2.1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan serangkaian proses yang disusun secara sistematis untuk mencapai tujuan penelitian secara terarah dan terukur. Setiap tahapan menggambarkan urutan aktivitas yang dilakukan mulai dari pengumpulan data,

pengolahan data, analisis, hingga diperoleh hasil yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Dalam penelitian ini, tahapan penelitian terdiri atas pengumpulan data, perhitungan bobot menggunakan DAM Weighting, dan perangkingan menggunakan SAW. Urutan tahapan tersebut dirancang agar proses evaluasi kinerja operator produksi dilakukan secara objektif, dimulai dari penyusunan matriks keputusan berdasarkan data penilaian, dilanjutkan dengan penentuan bobot kriteria berdasarkan karakteristik data, kemudian diakhiri dengan proses perangkingan untuk memperoleh nilai preferensi dan menentukan operator dengan kinerja terbaik.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Gambar 1 menggambarkan alur penelitian yang terdiri atas tiga tahapan utama, tahap pertama dilakukan dengan mengumpulkan data penilaian kinerja operator produksi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dan menyusunnya ke dalam matriks keputusan. Selanjutnya, pada tahap kedua dilakukan perhitungan bobot setiap kriteria menggunakan metode DAM Weighting melalui proses penilaian karakteristik data sehingga diperoleh bobot yang bersifat objektif. Bobot tersebut kemudian digunakan pada tahap ketiga, yaitu metode SAW, untuk melakukan normalisasi matriks keputusan, menghitung nilai preferensi setiap operator, dan menghasilkan peringkat akhir berdasarkan nilai tertinggi. Rangkaian tahapan tersebut membentuk suatu pendekatan hybrid yang bertujuan menghasilkan proses evaluasi kinerja operator produksi yang lebih objektif, sistematis, dan mendukung pengambilan keputusan secara lebih akurat.

2.2. Data Assessment Method Weighting

Data Assessment Method (DAM) Weighting merupakan metode pembobotan objektif yang digunakan untuk menentukan tingkat kepentingan setiap kriteria berdasarkan karakteristik data pada matriks keputusan[13]. Berbeda dengan metode pembobotan subjektif yang bergantung pada penilaian pakar atau pengambil keputusan, DAM Weighting menghasilkan bobot melalui analisis terhadap informasi yang terkandung dalam data sehingga mampu mengurangi potensi bias dalam proses evaluasi. Prinsip utama metode ini adalah bahwa setiap kriteria memiliki kemampuan yang berbeda dalam membedakan alternatif, sehingga bobot yang diberikan harus mencerminkan kontribusi informasi yang dimiliki oleh masing-masing kriteria. Dengan demikian, bobot yang dihasilkan menjadi lebih representatif terhadap kondisi aktual data yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan.

Tahapan DAM Weighting diawali dengan penyusunan matriks keputusan yang memuat nilai setiap alternatif terhadap seluruh kriteria evaluasi menggunakan (1). Selanjutnya, matriks keputusan dinormalisasi agar seluruh kriteria berada pada skala yang seragam sehingga dapat dibandingkan secara proporsional menggunakan (2). Hasil normalisasi kemudian digunakan untuk menghitung nilai preferensi yang menggambarkan kemampuan setiap kriteria dalam membedakan alternatif menggunakan (3). Berdasarkan nilai preferensi tersebut dilakukan perhitungan bobot kriteria sehingga diperoleh bobot objektif yang mencerminkan tingkat kontribusi masing-masing kriteria menggunakan (4).

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & \cdots & x_{ij} \end{bmatrix}; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{r=1}^m x_{rj}} \quad (2)$$

$$P_j = 100 * \left| \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^m (r_{ij})^2}}{\ln \frac{m}{\sigma_i}} \right| \quad (3)$$

$$w_j = \frac{P_j}{\sum_{k=1}^m P_k} \quad (4)$$

DAM Weighting memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode pembobotan lainnya. Pertama, metode ini menghasilkan bobot secara objektif karena seluruh proses perhitungan didasarkan pada karakteristik data, bukan pada preferensi individu atau penilaian pakar. Kedua, DAM Weighting mampu menghasilkan bobot yang konsisten dan mudah direproduksi, sehingga penerapannya pada dataset yang berbeda tetap mengikuti mekanisme perhitungan yang sama. Ketiga, metode ini memiliki proses komputasi yang relatif sederhana sehingga mudah diintegrasikan dengan berbagai metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM), termasuk SAW, TOPSIS, MOORA, maupun MARCOS. Dengan keunggulan tersebut, DAM Weighting menjadi metode yang efektif dalam mendukung proses evaluasi yang lebih objektif, transparan, dan akurat.

2.3. Simple Additive Method

Simple Additive Weighting (SAW) merupakan salah satu metode dalam Multi-Criteria Decision Making (MCDM) yang digunakan untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan penjumlahan nilai kinerja setiap alternatif yang telah dikalikan dengan bobot masing-masing kriteria[14]–[16]. Metode ini dikenal sebagai metode penjumlahan terbobot (weighted sum model) karena nilai akhir setiap alternatif diperoleh dari akumulasi seluruh nilai kriteria yang telah dinormalisasi dan diberikan bobot sesuai tingkat kepentingannya. SAW banyak digunakan dalam berbagai permasalahan pengambilan keputusan karena memiliki konsep yang sederhana, proses perhitungan yang mudah dipahami, serta mampu menghasilkan perankingan alternatif secara efektif.

Tahapan metode SAW diawali dengan menghitung normalisasi matriks keputusan untuk menyamakan skala nilai antar kriteria dengan mempertimbangkan jenis atribut, yaitu benefit dan cost menggunakan (5). Hasil normalisasi kemudian dikalikan dengan bobot masing-masing kriteria sehingga diperoleh nilai terbobot pada setiap alternatif menggunakan (6).

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} ; \text{jika } j \text{ merupakan kriteria benefit} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} ; \text{jika } j \text{ merupakan kriteria cost} \end{cases} \quad (5)$$

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot r_{ij} \quad (6)$$

Metode SAW memiliki beberapa keunggulan yang menjadikannya banyak diterapkan dalam sistem pendukung keputusan[17]. Pertama, SAW memiliki prosedur perhitungan yang sederhana sehingga mudah diimplementasikan pada berbagai jenis permasalahan evaluasi dan seleksi. Kedua, metode ini mampu mengakomodasi banyak kriteria secara bersamaan dengan tetap mempertimbangkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria melalui bobot yang diberikan. Ketiga, hasil perankingan yang dihasilkan mudah diinterpretasikan karena didasarkan pada nilai preferensi akhir yang diperoleh dari seluruh kriteria. Selain itu, SAW memiliki fleksibilitas yang tinggi untuk diintegrasikan dengan berbagai metode pembobotan objektif, termasuk DAM Weighting, sehingga mampu meningkatkan objektivitas dan akurasi dalam proses pengambilan keputusan.

2.4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap awal yang bertujuan untuk memperoleh data penilaian kinerja operator produksi sebagai dasar dalam proses evaluasi menggunakan pendekatan Hybrid DAM Weighting dan SAW. Data yang digunakan merupakan data

kuantitatif yang diperoleh dari hasil evaluasi kinerja operator produksi pada industri elektronik berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Setiap operator dinilai menggunakan skala penilaian yang sama sehingga menghasilkan matriks keputusan yang merepresentasikan performa masing-masing alternatif pada setiap kriteria yang ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Data Penilaian

Operator	Produktivitas (C1)	Disiplin Kehadiran (C2)	Ketepatan Waktu (C3)	Kerja Sama Tim (C4)	Inisiatif (C5)
OPT-1	90	92	90	90	88
OPT-2	85	94	88	89	85
OPT-3	92	90	94	91	90
OPT-4	88	89	87	88	86
OPT-5	95	95	93	94	92
OPT-6	87	91	89	90	87
OPT-7	91	93	92	93	91
OPT-8	86	90	86	87	84
OPT-9	89	92	91	92	89
OPT-10	93	94	95	95	93

Data pada Tabel 1 menunjukkan matriks keputusan yang terdiri atas 10 operator produksi, yang masing-masing diberi kode OPT-1 hingga OPT-10 untuk menjaga kerahasiaan identitas operator. Evaluasi dilakukan berdasarkan lima kriteria, yaitu Produktivitas (C1), Disiplin Kehadiran (C2), Ketepatan Waktu (C3), Kerja Sama Tim (C4), dan Inisiatif (C5). Seluruh kriteria merupakan atribut benefit, sehingga nilai yang lebih tinggi menunjukkan tingkat kinerja yang lebih baik.

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini dipilih untuk merepresentasikan kondisi evaluasi kinerja operator produksi secara kuantitatif dan terstruktur. Sepuluh alternatif operator dengan lima kriteria penilaian digunakan untuk menggambarkan variasi tingkat kinerja pada aspek produktivitas, kedisiplinan, ketepatan waktu, kemampuan bekerja sama, dan inisiatif. Kriteria tersebut merupakan aspek yang relevan dalam penilaian kinerja operator produksi karena mencakup dimensi kinerja teknis maupun perilaku kerja yang secara langsung mendukung efektivitas proses produksi. Penggunaan skala penilaian yang seragam pada seluruh alternatif memastikan bahwa setiap nilai dapat dibandingkan secara objektif dalam proses pengambilan keputusan. Selain itu, karakteristik data yang memiliki perbedaan nilai relatif antaroperator dan antarkriteria menjadikan dataset ini sesuai untuk menguji kemampuan Hybrid DAM Weighting dalam menentukan tingkat kepentingan setiap kriteria serta metode SAW dalam menghasilkan peringkat kinerja operator berdasarkan nilai preferensi akhir.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pendekatan Hybrid *Data Assessment Weighting* (DAM Weighting) dan *Simple Additive Weighting* (SAW) dikembangkan untuk menghasilkan proses evaluasi kinerja operator produksi yang lebih objektif, sistematis, dan akurat pada industri elektronik. Dalam pendekatan ini, DAM Weighting berperan sebagai metode pembobotan objektif yang menentukan tingkat kepentingan setiap kriteria berdasarkan karakteristik data pada matriks keputusan, sehingga mampu meminimalkan pengaruh subjektivitas dalam penentuan bobot. Bobot yang dihasilkan kemudian digunakan oleh metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk menghitung nilai preferensi melalui proses normalisasi dan penjumlahan nilai terbobot sehingga diperoleh peringkat akhir setiap operator produksi. Integrasi kedua metode tersebut memanfaatkan keunggulan DAM Weighting dalam menghasilkan bobot yang representatif terhadap kondisi data serta kemampuan SAW

dalam melakukan perangkian secara sederhana dan efisien. Dengan demikian, pendekatan hybrid yang diusulkan diharapkan dapat mendukung perusahaan dalam melakukan evaluasi kinerja operator secara lebih adil, konsisten, dan transparan sebagai dasar pengambilan keputusan terkait pembinaan, penghargaan, maupun pengembangan sumber daya manusia.

3.1. Penentuan Bobot Kriteria Menggunakan DAM Weighting

Penentuan bobot kriteria merupakan tahapan yang bertujuan untuk memperoleh tingkat kepentingan setiap kriteria secara objektif berdasarkan karakteristik data pada matriks keputusan. Pada penelitian ini, pembobotan dilakukan menggunakan DAM Weighting sehingga bobot yang dihasilkan tidak dipengaruhi oleh preferensi pengambil keputusan, melainkan ditentukan berdasarkan informasi yang terkandung dalam data. Dengan pendekatan ini, setiap kriteria memperoleh bobot sesuai dengan kontribusinya dalam membedakan kinerja antar operator produksi.

Tahap pertama adalah menyusun matriks keputusan menggunakan (1). Matriks keputusan memuat seluruh alternatif beserta nilai masing-masing kriteria yang digunakan sebagai dasar dalam proses pembobotan. Setiap baris merepresentasikan alternatif berupa operator produksi, sedangkan setiap kolom menunjukkan nilai dari masing-masing kriteria evaluasi. Hasil penyusunan matriks keputusan berdasarkan (1) ditampilkan sebagai berikut.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{21} & x_{31} & x_{41} & x_{51} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & x_{24} & x_{25} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & x_{34} & x_{35} \\ x_{41} & x_{42} & x_{43} & x_{44} & x_{45} \\ x_{51} & x_{52} & x_{53} & x_{54} & x_{55} \\ x_{61} & x_{62} & x_{63} & x_{64} & x_{65} \\ x_{71} & x_{72} & x_{73} & x_{74} & x_{75} \\ x_{81} & x_{82} & x_{83} & x_{84} & x_{85} \\ x_{91} & x_{92} & x_{93} & x_{94} & x_{95} \\ x_{101} & x_{102} & x_{103} & x_{104} & x_{105} \end{bmatrix} \longleftrightarrow X = \begin{bmatrix} 90 & 92 & 90 & 90 & 88 \\ 85 & 94 & 88 & 89 & 85 \\ 92 & 90 & 94 & 91 & 90 \\ 88 & 89 & 87 & 88 & 86 \\ 95 & 95 & 93 & 94 & 92 \\ 87 & 91 & 89 & 90 & 87 \\ 91 & 93 & 92 & 93 & 91 \\ 86 & 90 & 86 & 87 & 84 \\ 89 & 92 & 91 & 92 & 89 \\ 93 & 94 & 95 & 95 & 93 \end{bmatrix}$$

Setelah matriks keputusan diperoleh, dilakukan proses normalisasi menggunakan (2). Tahap ini bertujuan untuk menyamakan skala nilai pada setiap kriteria sehingga seluruh data berada pada rentang yang sebanding. Hasil normalisasi digunakan sebagai dasar dalam proses penilaian karakteristik data pada tahapan berikutnya. Hasil normalisasi menggunakan (2) ditampilkan seperti berikut ini.

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{\sum_{r=1}^{10} x_{r1}} = \frac{90}{896} = 0,1004$$

Keseluruhan nilai dari perhitungan normalisasi yang telah dilakukan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Normalisasi

Operator	Produktivitas (C1)	Disiplin Kehadiran (C2)	Ketepatan Waktu (C3)	Kerja Sama Tim (C4)	Inisiatif (C5)
OPT-1	0,1004	0,1000	0,0994	0,0990	0,0994
OPT-2	0,0949	0,1022	0,0972	0,0979	0,0960
OPT-3	0,1027	0,0978	0,1039	0,1001	0,1017
OPT-4	0,0982	0,0967	0,0961	0,0968	0,0972
OPT-5	0,1060	0,1033	0,1028	0,1034	0,1040
OPT-6	0,0971	0,0989	0,0983	0,0990	0,0983
OPT-7	0,1016	0,1011	0,1017	0,1023	0,1028
OPT-8	0,0960	0,0978	0,0950	0,0957	0,0949
OPT-9	0,0993	0,1000	0,1006	0,1012	0,1006

OPT-10	0,1038	0,1022	0,1050	0,1045	0,1051
--------	--------	--------	--------	--------	--------

Nilai preferensi setiap kriteria dihitung menggunakan (3) berdasarkan hasil normalisasi yang telah diperoleh. Nilai preferensi menunjukkan besarnya kontribusi masing-masing kriteria dalam membedakan kinerja antar alternatif. Semakin besar nilai preferensi suatu kriteria, semakin besar pula pengaruhnya terhadap proses evaluasi. Hasil perhitungan nilai preferensi berdasarkan (3) ditampilkan seperti berikut ini.

$$P_1 = 100 * \left| \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{10} (r_{ij})^2}}{\ln \frac{m}{\sigma_1}} \right| = 100 * \left| \frac{0,3164}{7,9888} \right| = 3,9607$$

Keseluruhan nilai dari preferensi setiap kriteria yang telah dilakukan ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Nilai Preferensi

Produktivitas (C1)	Disiplin Kehadiran (C2)	Ketepatan Waktu (C3)	Kerja Sama Tim (C4)	Inisiatif (C5)
3,9607	3,7270	3,9276	3,8524	3,9386

Tahap terakhir adalah menentukan bobot setiap kriteria menggunakan Persamaan (4). Bobot dihitung berdasarkan nilai preferensi yang telah diperoleh sehingga menghasilkan tingkat kepentingan relatif setiap kriteria secara objektif. Bobot yang dihasilkan selanjutnya digunakan sebagai masukan pada metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk menghitung nilai preferensi akhir dan menentukan peringkat operator produksi. Hasil pembobotan menggunakan Persamaan (4) ditampilkan seperti berikut ini.

$$w_j = \frac{P_j}{\sum_{k=1}^5 P_k} = \frac{3,9607}{19,4064} = 0,2041$$

Keseluruhan nilai dari bobot masing-masing kriteria yang telah dilakukan ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Nilai Bobot Kriteria

Produktivitas (C1)	Disiplin Kehadiran (C2)	Ketepatan Waktu (C3)	Kerja Sama Tim (C4)	Inisiatif (C5)
0,2041	0,1921	0,2024	0,1985	0,2030

Hasil pembobotan kriteria menggunakan DAM Weighting ditampilkan pada Tabel 1. Berdasarkan hasil perhitungan, kriteria Produktivitas (C1) memperoleh bobot sebesar 0,2041, yang merupakan bobot tertinggi di antara seluruh kriteria. Hal ini menunjukkan bahwa produktivitas memiliki kontribusi paling besar dalam proses evaluasi kinerja operator produksi. Selanjutnya, Inisiatif (C5) memiliki bobot sebesar 0,2030, diikuti oleh Ketepatan Waktu (C3) sebesar 0,2024, Kerja Sama Tim (C4) sebesar 0,1985, dan Disiplin Kehadiran (C2) sebesar 0,1921. Perbedaan bobot yang relatif kecil menunjukkan bahwa seluruh kriteria memiliki tingkat kepentingan yang hampir seimbang dalam proses evaluasi, meskipun produktivitas memberikan kontribusi yang sedikit lebih dominan dibandingkan kriteria lainnya.

3.2. Perangkingan Menggunakan Metode SAW

Perangkingan alternatif dilakukan menggunakan metode SAW dengan memanfaatkan bobot kriteria yang telah diperoleh dari metode DAM Weighting. Metode SAW dipilih karena mampu menggabungkan nilai setiap kriteria dengan bobotnya secara

sederhana dan sistematis sehingga menghasilkan nilai preferensi yang merepresentasikan tingkat kinerja masing-masing operator produksi. Tahap pertama pada metode SAW adalah melakukan normalisasi matriks keputusan menggunakan (5). Proses normalisasi bertujuan untuk menyamakan skala nilai pada setiap kriteria sehingga seluruh data dapat dibandingkan secara proporsional. Karena seluruh kriteria pada penelitian ini merupakan atribut benefit, maka proses normalisasi dilakukan dengan mempertimbangkan nilai terbaik pada masing-masing kriteria. Hasil normalisasi matriks keputusan menggunakan (5) ditampilkan seperti berikut ini.

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{\max_j x_{1j}} = \frac{90}{95} = 0,9474$$

Keseluruhan nilai dari hasil normalisasi metode SAW yang telah dilakukan ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Normalisasi

Operator	Produktivitas (C1)	Disiplin Kehadiran (C2)	Ketepatan Waktu (C3)	Kerja Sama Tim (C4)	Inisiatif (C5)
OPT-1	0,9474	0,9684	0,9474	0,9474	0,9462
OPT-2	0,8947	0,9895	0,9263	0,9368	0,9140
OPT-3	0,9684	0,9474	0,9895	0,9579	0,9677
OPT-4	0,9263	0,9368	0,9158	0,9263	0,9247
OPT-5	1,0000	1,0000	0,9789	0,9895	0,9892
OPT-6	0,9158	0,9579	0,9368	0,9474	0,9355
OPT-7	0,9579	0,9789	0,9684	0,9789	0,9785
OPT-8	0,9053	0,9474	0,9053	0,9158	0,9032
OPT-9	0,9368	0,9684	0,9579	0,9684	0,9570
OPT-10	0,9789	0,9895	1,0000	1,0000	1,0000

Setelah diperoleh matriks normalisasi, dilakukan perhitungan nilai preferensi menggunakan (6). Nilai preferensi diperoleh dengan mengalikan setiap nilai hasil normalisasi dengan bobot kriteria yang dihasilkan dari metode DAM Weighting, kemudian menjumlahkan seluruh nilai terbobot pada setiap alternatif. Nilai preferensi menunjukkan tingkat kinerja keseluruhan dari masing-masing operator produksi berdasarkan seluruh kriteria yang digunakan. Hasil perhitungan nilai preferensi menggunakan (6) ditampilkan seperti berikut ini.

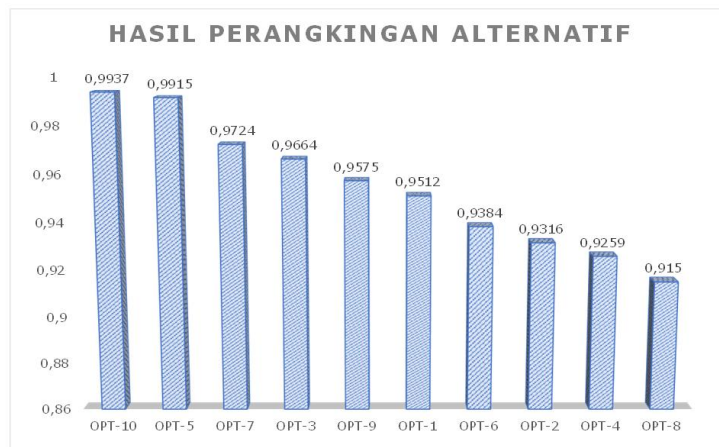
$$V_1 = \sum_{j=1}^5 w_j \cdot r_{1j} = 0.1934 + 0.1860 + 0.1917 + 0.1881 + 0.1920 = 0,9512$$

Keseluruhan nilai akhir preferensi metode SAW yang telah dilakukan ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Nilai Preferensi

Operator	Nilai Preferensi
OPT-1	0,9512
OPT-2	0,9316
OPT-3	0,9664
OPT-4	0,9259
OPT-5	0,9915
OPT-6	0,9384
OPT-7	0,9724
OPT-8	0,9150
OPT-9	0,9575
OPT-10	0,9937

Berdasarkan hasil perhitungan nilai preferensi menggunakan metode SAW, selanjutnya dilakukan proses perangkian dengan mengurutkan nilai preferensi dari yang tertinggi hingga terendah. Proses ini bertujuan untuk menentukan tingkat kinerja setiap operator produksi berdasarkan seluruh kriteria yang telah dievaluasi dan dibobotkan menggunakan DAM Weighting. Operator dengan nilai preferensi terbesar menunjukkan tingkat kinerja terbaik karena memiliki performa yang paling optimal berdasarkan akumulasi nilai pada seluruh kriteria, sedangkan operator dengan nilai preferensi yang lebih rendah menempati peringkat berikutnya sesuai hasil perhitungan. Hasil perangkian tersebut memberikan gambaran mengenai posisi relatif setiap operator produksi sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan, seperti pemberian penghargaan, evaluasi kinerja, maupun penyusunan program pengembangan kompetensi. Hasil perangkian operator produksi berdasarkan nilai preferensi ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Perangkian Alternatif

Gambar 2 menunjukkan hasil perangkian kinerja operator produksi berdasarkan nilai preferensi yang diperoleh menggunakan metode SAW dengan bobot kriteria yang dihasilkan oleh DAM Weighting. Berdasarkan hasil tersebut, OPT-10 menempati peringkat pertama dengan nilai preferensi tertinggi sebesar 0,9937, diikuti oleh OPT-5 sebesar 0,9915, dan OPT-7 sebesar 0,9724. Selanjutnya, OPT-3, OPT-9, dan OPT-1 masing-masing memperoleh nilai preferensi sebesar 0,9664, 0,9575, dan 0,9512, yang menunjukkan tingkat kinerja yang masih berada pada kategori tinggi. Sementara itu, OPT-6, OPT-2, OPT-4, dan OPT-8 menempati peringkat berikutnya dengan nilai preferensi berturut-turut sebesar 0,9384, 0,9316, 0,9259, dan 0,9150, sehingga OPT-8 menjadi alternatif dengan nilai preferensi terendah. Perbedaan nilai preferensi antaroperator relatif kecil, yang mengindikasikan bahwa seluruh operator memiliki tingkat kinerja yang cukup baik. Namun demikian, hasil perangkian tetap mampu memberikan prioritas yang jelas sehingga dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan terkait pemberian penghargaan, evaluasi kinerja, maupun penyusunan program peningkatan kompetensi operator produksi.

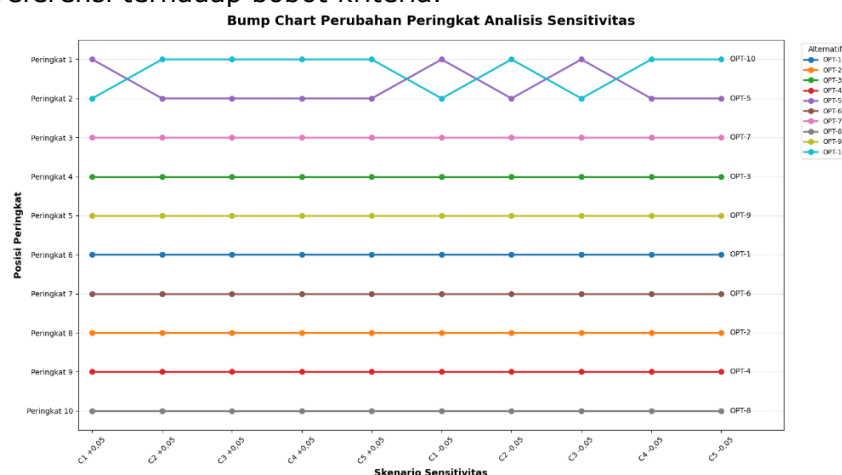
Analisis sensitivitas dilakukan untuk menguji tingkat kestabilan hasil perangkian yang dihasilkan oleh pendekatan Hybrid DAM Weighting dan SAW terhadap perubahan nilai bobot pada setiap kriteria. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana perubahan bobot kriteria dapat memengaruhi posisi peringkat masing-masing operator produksi, sehingga dapat memberikan gambaran mengenai robustitas metode yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Dalam penelitian ini, beberapa skenario perubahan

bobot diterapkan secara sistematis dengan tetap mempertahankan total bobot akhir sebesar satu, kemudian hasil perangkingan pada setiap skenario dibandingkan dengan peringkat awal. Hasil dari analisis sensitivitas tersebut selanjutnya ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Nilai Bobot Kriteria

Analisis Sensitivitas Bobot	Produktivitas (C1)	Disiplin Kehadiran (C2)	Ketepatan Waktu (C3)	Kerja Sama Tim (C4)	Inisiatif (C5)
Bobot Awal	0,2041	0,1921	0,2024	0,1985	0,2030
Bobot C1 + 0,05	0,2420	0,1829	0,1927	0,1890	0,1933
Bobot C2 + 0,05	0,1944	0,2305	0,1927	0,1890	0,1933
Bobot C3 + 0,05	0,1944	0,1829	0,2404	0,1890	0,1933
Bobot C4 + 0,05	0,1944	0,1829	0,1927	0,2366	0,1933
Bobot C5 + 0,05	0,1944	0,1829	0,1927	0,1890	0,2409
Bobot C1 - 0,05	0,1622	0,2022	0,2130	0,2089	0,2137
Bobot C2 - 0,05	0,2148	0,1496	0,2130	0,2089	0,2137
Bobot C3 - 0,05	0,2148	0,2022	0,1604	0,2089	0,2137
Bobot C4 - 0,05	0,2148	0,2022	0,2130	0,1563	0,2137
Bobot C5 - 0,05	0,2148	0,2022	0,2130	0,2089	0,1610

Analisis sensitivitas dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kestabilan hasil perangkingan dengan memberikan perubahan bobot pada masing-masing kriteria, baik berupa peningkatan maupun penurunan bobot, sementara jumlah total bobot tetap dipertahankan sebesar 1. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perubahan bobot pada berbagai skenario tidak memberikan perubahan yang signifikan terhadap posisi alternatif, sehingga urutan perangkingan yang dihasilkan relatif stabil. Temuan ini menunjukkan bahwa metode yang digunakan memiliki tingkat sensitivitas yang rendah terhadap perubahan bobot kriteria dan menghasilkan keputusan yang konsisten. Seluruh hasil perangkingan dari setiap skenario selanjutnya dibandingkan dengan perangkingan awal untuk melihat perubahan posisi alternatif, sedangkan rangkuman hasil perangkingan pada masing-masing skenario disajikan pada Gambar 3. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa rekomendasi alternatif yang diperoleh tetap robust meskipun terjadi perubahan preferensi terhadap bobot kriteria.



Gambar 3. Hasil Perangkingan Alternatif

Gambar 3 menunjukkan perubahan posisi peringkat alternatif pada setiap skenario analisis sensitivitas terhadap perubahan bobot kriteria C1. Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar alternatif memiliki posisi peringkat yang sangat stabil, yaitu OPT-7 tetap

berada pada peringkat 3, OPT-3 pada peringkat 4, OPT-9 pada peringkat 5, OPT-1 pada peringkat 6, OPT-6 pada peringkat 7, OPT-2 pada peringkat 8, OPT-4 pada peringkat 9, dan OPT-8 pada peringkat 10 di seluruh skenario. Perubahan hanya terjadi pada OPT-10 dan OPT-5 yang saling bertukar posisi antara peringkat 1 dan 2 pada beberapa skenario. OPT-10 menempati peringkat pertama pada sebagian besar skenario, sedangkan OPT-5 berada di peringkat kedua, dengan beberapa kondisi menyebabkan keduanya bertukar posisi. Pola tersebut menunjukkan bahwa perubahan bobot C1 tidak menyebabkan perubahan besar pada struktur perankingan, sehingga hasil yang diperoleh dapat dinilai relatif stabil dan robust terhadap variasi bobot kriteria.

Pendekatan hybrid DAM Weighting dan SAW menunjukkan kemampuan yang baik dalam mendukung evaluasi kinerja operator produksi pada industri elektronik. DAW mampu menghasilkan bobot kriteria secara objektif berdasarkan karakteristik data, sedangkan SAW mengintegrasikan bobot tersebut untuk menghasilkan nilai dan peringkat kinerja setiap operator. Hasil evaluasi dan analisis sensitivitas juga menunjukkan bahwa perubahan bobot kriteria dalam skenario pengujian tidak menyebabkan perubahan peringkat yang signifikan, sehingga hasil perankingan memiliki tingkat stabilitas yang baik. Integrasi DAM-SAW dapat memberikan pendekatan evaluasi yang lebih terukur, objektif, dan konsisten dalam mengidentifikasi operator dengan kinerja terbaik serta dapat menjadi dasar pendukung pengambilan keputusan bagi manajemen dalam melakukan evaluasi dan peningkatan kinerja operator produksi.

4. KESIMPULAN

Pendekatan Hybrid Data Assessment Method (DAM) Weighting dan Simple Additive Weighting (SAW) mampu memberikan proses evaluasi kinerja operator produksi pada industri elektronik secara lebih objektif dan sistematis. Metode DAM Weighting berhasil menghasilkan bobot kriteria berdasarkan karakteristik data, sehingga mampu mengurangi subjektivitas dalam penentuan tingkat kepentingan setiap kriteria. Bobot tersebut kemudian diintegrasikan ke dalam metode SAW untuk menghitung nilai preferensi dan menghasilkan perankingan operator produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa OPT-10 memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 0,9937, sehingga ditetapkan sebagai operator dengan kinerja terbaik, sedangkan OPT-8 memperoleh nilai preferensi terendah sebesar 0,9150. Dengan demikian, integrasi DAM Weighting dan SAW terbukti dapat menghasilkan evaluasi kinerja yang lebih objektif, konsisten, dan transparan, sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif sistem pendukung keputusan dalam membantu perusahaan menentukan prioritas penilaian, pemberian penghargaan, serta pengembangan kompetensi operator produksi secara lebih tepat.

PERNYATAAN KONTRIBUSI PENULIS (CREDIT)

Donaya Pasha: Penulisan – draf awal, Validasi, Perangkat lunak, Metodologi, Konseptualisasi. **Indah Hartati:** Penulisan – draf awal, Analisis formal, Kurasi data. **Tuti Haryanti:** Penulisan – peninjauan dan penyuntingan, Perangkat lunak. **Yuri Rahmanto:** Penulisan – draf awal, Investigasi. **Very Hendra Saputra:** Penulisan – peninjauan dan penyuntingan, Visualisasi.

PERNYATAAN KONFLIK KEPENTINGAN

Para penulis menyatakan bahwa tidak terdapat kepentingan finansial atau hubungan pribadi yang diketahui yang dapat memengaruhi hasil penelitian yang dilaporkan dalam artikel ini.

PERNYATAAN PENDANAAN

Penulis tidak menerima dukungan finansial untuk penelitian, kepenulisan, dan/atau publikasi artikel ini.

PERNYATAAN PENGGUNAAN AI GENERATIF DAN TEKNOLOGI BERBANTUAN AI DALAM PROSES PENULISAN

Para penulis menggunakan Generative AI untuk meningkatkan kejelasan penulisan artikel ini. Seluruh konten yang dibantu oleh AI telah ditinjau dan disunting oleh penulis, dan para penulis bertanggung jawab sepenuhnya atas isi akhir yang dipublikasikan.

5. REFERENCES

- [1] D. W. T. Putra, I. S. Oktavia, G. Y. Swara, and E. Yulianti, "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) Dalam Seleksi Pengangkatan Karyawan Tetap pada Dinas Pekerjaan Umum Kota Sawahlunto," *J. Ilm. Ilk. - Ilmu Komput. Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 53–59, Jul. 2022, doi: 10.47324/ilkominfo.v5i2.147.
- [2] K. Abidin, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN EVALUASI KINERJA MITRA BISNIS DISTRIBUTOR MAINAN MENGGUNAKAN METODE SMART BERBASIS WEB," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 11, no. 3 SE-Articles, Aug. 2023, doi: 10.23960/jitet.v11i3.3343.
- [3] D. Tešić, D. Božanić, S. P. Mondal, and A. Puška, "Modification of the Ranking of Alternatives with Weights of Criterion (RAWEC) Method and Improvement with Fermatean Fuzzy numbers," *J. Soft Comput. Decis. Anal.*, vol. 3, no. 1, pp. 146–157, Aug. 2025, doi: 10.31181/jscda31202570.
- [4] K. Wang, B. Li, T. Tian, N. Zakuan, and P. Rani, "Evaluate the drivers for digital transformation in higher education institutions in the era of industry 4.0 based on decision-making method," *J. Innov. Knowl.*, vol. 8, no. 3, p. 100364, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100364>.
- [5] H. Sulistiani, U. Adji, and S. Maryana, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Memilih Bibit Kedelai Menggunakan Kombinasi Metode TOPSIS dan ROC," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 3, pp. 1381–1389, 2023.
- [6] D. W. Nainggolan, R. S. Silaban, C. A. Damanik, C. M. Pakpahan, and P. Poningsih, "Sistem Pendukung Keputusan Memilih Facial Foam untuk Kulit Berminyak Pria dengan UTA," *Bull. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 1, pp. 31–38, Dec. 2024, doi: 10.62866/bios.v3i1.189.
- [7] S. Ramadandi, R. Adawiyah, and A. T. Sumpala, "Implementasi Metode AHP & SMART pada SPK Penerimaan Peserta PBK Berbasis Android," *J. Sains dan Inform.*, vol. 7, no. 2 SE-Articles, pp. 182–191, Dec. 2021, doi: 10.34128/jsi.v7i2.312.
- [8] V. Simić, B. Milovanović, S. Pantelić, D. Pamučar, and E. B. Tirkolaee, "Sustainable route selection of petroleum transportation using a type-2 neutrosophic number based ITARA-EDAS model," *Inf. Sci. (Ny.)*, vol. 622, pp. 732–754, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ins.2022.11.105>.
- [9] M. Reza Mehrpour, S. Kheybari, J. Singh Srail, and A. Rohani, "Integration of strategic and operational attributes to calculate the optimal cultivation of crops," *Expert Syst. Appl.*, vol. 236, p. 121238, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121238>.
- [10] S. Setiawansyah and I. Chandra, "Objective Approach in Supplier Selection: Integration of RECA Weighting and Combinative Distance-based Assessment Method," *Chain J. Comput. Technol. Comput. Eng. Informatics*, vol. 4, no. 3, pp. 138–159, Jul. 2026, doi: 10.58602/chain.v4i3.264.

- [11] R. R. Oprasto, "Penerapan Metode Profile Matching Dalam Evaluasi Kinerja Karyawan," *Chain J. Comput. Technol. Comput. Eng. Informatics*, vol. 2, no. 2, pp. 45–56, 2024, doi: 10.58602/chain.v2i2.112.
- [12] A. Yudhistira and T. Widodo, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Evaluasi Kinerja Menggunakan Metode TOPSIS: Studi Kasus Penilaian Karyawan," *Chain J. Comput. Technol. Comput. Eng. Informatics*, vol. 2, no. 3 SE-Articles, pp. 120–129, Jul. 2024, doi: 10.58602/chain.v2i3.145.
- [13] D. A. Megawaty *et al.*, "DAM Weighting: A New Approach to Determining Criteria Weighting in Multi-Criteria Decision Making," *Evergreen*, vol. 13, no. 2, pp. 788–800, 2026, doi: 10.5109/7432655.
- [14] M. A. M. Al-Gerafi *et al.*, "Promoting inclusivity in education amid the post-COVID-19 challenges: An interval-valued fuzzy model for pedagogy method selection," *Int. J. Manag. Educ.*, vol. 22, no. 3, p. 101018, 2024, doi: 10.1016/j.ijme.2024.101018.
- [15] Juanda, S. Hartuti, and R. Agustina, "Effect of microwave heating on sensory quality assessment of butterfly pea (*Clitoria ternatea* L.) flower using simple additive weighting," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 1290, no. 1, p. 012020, Jan. 2024, doi: 10.1088/1755-1315/1290/1/012020.
- [16] K. Aliyeva, A. Aliyeva, R. Aliyev, and M. Özdeşer, "Application of Fuzzy Simple Additive Weighting Method in Group Decision-Making for Capital Investment," *Axioms*, vol. 12, no. 8. 2023. doi: 10.3390/axioms12080797.
- [17] 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.