

Analisis Perbandingan Metode WASPAS dan TOPSIS dengan Menggunakan Pembobotan ROC dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Sales Sepeda Motor Terbaik

Bernadus Gunawan Sudarsono^{1,*}, Karya Suhada², Abdul Karim³

¹Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Bung Karno, Jakarta, Indonesia

²Fakultas Teknik, Program Studi Informatika, Universitas Sehati Indonesia, Karawang, Indonesia

³Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Labuhanbatu, Labuhanbatu, Indonesia

Email: ^{1*}gunawanbernadus@ubk.ac.id, ²karya.suhada@usindo.ac.id, ³Abdkarim6@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: gunawanbernadus@ubk.ac.id

Submitted: 08/11/2024; Accepted: 24/11/2024; Published: 26/11/2024

Abstrak—Penentuan sales sepeda motor terbaik merupakan aspek penting dalam meningkatkan performa penjualan dan motivasi di perusahaan otomotif. Proses ini harus dilakukan secara objektif dengan mempertimbangkan berbagai kriteria, seperti pencapaian performance kinerja, kedisiplinan, kerjasama tim, kemampuan komunikasi dan tanggung jawab. Namun, pengambilan keputusan sering kali menjadi kompleks karena melibatkan banyak faktor dan kriteria yang bervariasi. Oleh karena itu, diperlukan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang mampu mengolah dan menganalisis data secara efektif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan dua metode multi-kriteria, yaitu Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) dan Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), dalam menentukan sales sepeda motor terbaik. Kedua metode ini menggunakan pembobotan Rank Order Centroid (ROC) untuk memberikan bobot pada kriteria penilaian. Berdasarkan hasil analisis, terlihat bahwa kedua metode memberikan hasil yang konsisten, meskipun terdapat perbedaan dalam peringkat akhir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode WASPAS dan TOPSIS sama-sama efektif dalam menentukan alternatif terbaik, dengan perbedaan dalam urutan prioritas yang bisa dijadikan pertimbangan lebih lanjut oleh pengambil keputusan. Adapun hasil dari kedua metode menunjukkan bahwa Alternatif dengan kinerja tertinggi menurut kedua metode adalah Febriansyah, yang berada di posisi pertama baik pada metode TOPSIS dengan nilai 0,796 maupun pada metode WASPAS dengan nilai 0,810.

Kata Kunci : Metode WASPAS; Metode TOPSIS; Sistem Pendukung Keputusan; Sales

Abstract—Determining the best motorcycle salesperson is an important aspect in improving sales performance and motivation in automotive companies. This process must be carried out objectively by considering various criteria, such as performance achievement, discipline, teamwork, communication skills and responsibility. However, decision making is often complex because it involves many factors and varying criteria. Therefore, a Decision Support System (DSS) is needed that is able to process and analyze data effectively. This study aims to analyze the comparison of two multi-criteria methods, namely Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) and Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), in determining the best motorcycle salesperson. Both methods use Rank Order Centroid (ROC) weighting to give weight to the assessment criteria. Based on the results of the analysis, it can be seen that both methods provide consistent results, although there are differences in the final ranking. The results of the study indicate that the WASPAS and TOPSIS methods are equally effective in determining the best alternative, with differences in the order of priorities that can be used as further consideration by decision makers. The results of the two methods show that the alternative with the highest performance according to both methods is Febriansyah, who is in first place both in the TOPSIS method with a value of 0.796 and in the WASPAS method with a value of 0.810.

Keywords: WASPAS Method; TOPSIS Method; Decision Support System; Sales

1. PENDAHULUAN

Sales penjualan sepeda motor adalah kegiatan yang melibatkan proses pemasaran, penawaran, dan transaksi penjualan sepeda motor kepada konsumen oleh seorang tenaga penjual (salesperson). Dalam konteks ini, sales bertugas untuk memperkenalkan produk sepeda motor dari berbagai merek dan tipe, menjelaskan fitur, spesifikasi, dan manfaat kepada calon pembeli, serta memberikan informasi terkait harga, layanan purna jual, dan opsi pembiayaan (seperti kredit atau leasing) [1][2][3].

Penentuan sales sepeda motor terbaik merupakan salah satu langkah strategis dalam manajemen penjualan di setiap perusahaan otomotif, termasuk dalam proses evaluasi kinerja sales. Sales yang berprestasi dan memiliki kinerja terbaik perlu mendapatkan penghargaan sebagai bentuk pengakuan atas dedikasi dan kontribusinya dalam pencapaian target penjualan perusahaan. Selain itu, pemilihan sales terbaik juga berfungsi sebagai motivator bagi sales lainnya untuk terus meningkatkan kinerja dan pencapaian penjualan. Penilaian terhadap sales dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai kriteria. Namun, proses penilaian ini sering kali tidak sederhana karena melibatkan banyak faktor, sehingga memerlukan sistem yang mampu mengolah informasi dengan cepat dan akurat. Meski demikian, penentuan Sales terbaik dengan metode manual sering kali menghadapi berbagai permasalahan. Pertama, subjektivitas dalam penilaian kinerja sales masih cukup tinggi, yang memungkinkan terjadinya ketidakakuratan dalam penilaian. Kecenderungan ini dapat menurunkan tingkat kepuasan sales terhadap hasil penilaian dan berdampak negatif pada motivasi kerja. Selain itu, semakin banyak kriteria yang harus dipertimbangkan membuat proses penilaian menjadi lebih rumit dan rentan terhadap kesalahan, terutama jika dilakukan tanpa bantuan teknologi yang memadai. Proses ini juga memakan banyak

waktu, yang pada akhirnya dapat menghambat pengambilan keputusan yang cepat dan tepat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan solusi yang lebih efisien dan objektif, yaitu dengan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). SPK dirancang untuk membantu pengambilan keputusan dengan mengintegrasikan informasi dan kriteria penilaian yang kompleks, sehingga keputusan yang diambil menjadi lebih akurat dan transparan.

SPK (Sistem Pendukung Keputusan) adalah sistem berbasis komputer yang bertujuan membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah yang bersifat semi-terstruktur atau tidak terstruktur [4][5]. SPK mengombinasikan kemampuan manusia dengan teknologi komputasi untuk menghasilkan keputusan yang lebih optimal. Dalam proses pemilihan sales sepeda motor terbaik, SPK memungkinkan perusahaan untuk memproses berbagai variabel kinerja sales secara otomatis dan konsisten. Dengan mempertimbangkan kriteria seperti jumlah penjualan, pencapaian target, kualitas pelayanan, dan kedisiplinan, SPK dapat membantu menyaring sales yang layak mendapatkan predikat terbaik [6]. Penelitian ini menggunakan dua metode yang umum digunakan dalam SPK, yaitu Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) dan Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Kedua metode ini dipilih karena mampu memproses data penilaian dengan pendekatan matematis yang berbeda, tetapi sama-sama memberikan hasil berupa urutan alternatif terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan [7].

Metode TOPSIS merupakan salah satu metode yang populer dalam pengambilan keputusan multi-kriteria. Metode ini bekerja dengan cara membandingkan jarak antara setiap alternatif dengan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif [8]. Alternatif terbaik adalah alternatif yang memiliki jarak terpendek dengan solusi ideal positif dan jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Keunggulan metode TOPSIS adalah kesederhanaannya dalam menghitung jarak Euclidean, sehingga mudah diimplementasikan dalam SPK [9]. Sementara itu, WASPAS merupakan metode yang menggabungkan dua pendekatan, yaitu agregat penjumlahan berbobot dan perkalian produk berbobot. Metode WASPAS menawarkan fleksibilitas lebih besar karena mempertimbangkan kombinasi kedua pendekatan tersebut dalam satu model pengambilan keputusan. Metode ini mampu menghasilkan keputusan yang lebih robust karena menggabungkan keunggulan dari dua pendekatan agregasi, sehingga mampu meningkatkan akurasi dalam menentukan urutan alternatif terbaik [10][11].

Dalam penelitian ini, perbandingan antara metode WASPAS dan TOPSIS dilakukan untuk melihat kelebihan dan kekurangan masing-masing dalam konteks pemilihan sales sepeda motor terbaik. Pada dasarnya, kedua metode ini bekerja dengan prinsip yang sama, yaitu mengurutkan alternatif berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Namun, perbedaan utama terletak pada cara kedua metode tersebut memproses data dan menentukan alternatif terbaik. TOPSIS lebih fokus pada jarak antara alternatif dengan solusi ideal, sehingga cocok untuk situasi di mana preferensi terhadap solusi ideal sangat ditekankan. Di sisi lain, WASPAS lebih fleksibel karena menggabungkan dua pendekatan agregasi sekaligus, yang memungkinkan metode ini mempertimbangkan lebih banyak aspek dalam pengambilan keputusan. Dengan melakukan perbandingan terhadap kedua metode ini, penelitian diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang metode mana yang paling sesuai untuk diaplikasikan dalam SPK untuk penentuan sales sepeda motor terbaik.

Berdasarkan Penelitian terdahulu yang diteliti oleh Hylenearti Hertyana Pada tahun 2018 yang membahas tentang Penentuan Karyawan Terbaik dengan menerapkan metode TOPSIS. Pada penelitian tersebut menyimpulkan bahwa Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dikembangkan menggunakan Metode Topsis dapat mempermudah dalam pengambilan keputusan untuk menentukan karyawan terbaik. Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode TOPSIS, keputusan menunjukkan bahwa V5 (Karyawan 5) adalah karyawan terbaik karena memiliki skor tertinggi. SPK yang dibuat ini dianggap memenuhi tujuan yang diinginkan, dengan perhitungan yang lebih cepat dan akurat, sehingga informasi yang dihasilkan dapat berfungsi sebagai pendukung keputusan [12].

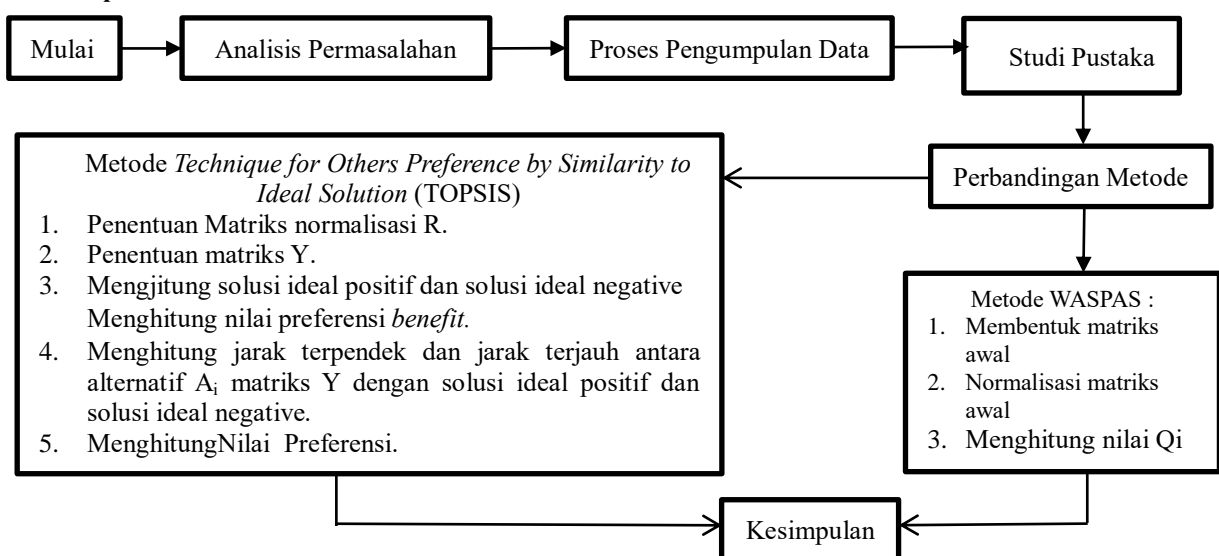
Selanjutnya berdasarkan penelitian yang diteliti oleh Agus Iskandar pada tahun 2023 yang membahas tentang kelayakan penerima pinjaman dengan menggunakan metode TOPSIS. Pada penelitian tersebut menyimpulkan bahwa Masalah seleksi nasabah penerima pinjaman kredit dapat diatasi dengan menggunakan metode TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) dalam Sistem Pendukung Keputusan. Penerapan metode ini membantu perusahaan dalam mengambil keputusan terkait pemilihan nasabah yang layak menerima pinjaman. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan 8 alternatif dan 5 kriteria, alternatif terbaik yang dihasilkan adalah A2 atas nama Teguh Syahputra dengan nilai 0.848, yang direkomendasikan sebagai nasabah yang berhak menerima pinjaman kredit dari perusahaan finance [13].

Selanjutnya juga terlihat pada penelitian terdahulu yang diteliti oleh Kesia Pebriana Dkk pada tahun 2023 yang dimana penelitian tersebut membahas tentang penentuan agent terbaik dengan menerapkan metode TOPSIS. Pada penelitian tersebut menyimpulkan bahwa Teknologi informasi telah menjadi bagian integral dari dunia kerja, terutama dalam menghadapi persaingan bisnis yang semakin kompetitif. Salah satu kegiatan penting dalam perusahaan adalah pengambilan keputusan. PT QWERTY, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang asuransi jiwa dan kesehatan, saat ini masih menggunakan metode manual untuk menentukan agent terbaik, dengan menghitung secara individu. Metode ini dinilai kurang objektif, memakan waktu yang lama, dan rawan terjadi kesalahan perhitungan. Oleh karena itu, direncanakan pengembangan Sistem Pendukung Keputusan untuk merekomendasikan agent terbaik [14].

Kontribusi penelitian ini terletak pada penyediaan informasi yang mendalam mengenai efektivitas dan keakuratan metode WASPAS dan TOPSIS dalam menentukan sales dengan kinerja terbaik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi perusahaan, khususnya Mitra Penjualan Sepeda Motor, dalam memilih metode pengambilan keputusan yang paling tepat untuk diterapkan dalam sistem penilaian karyawan. Selain itu, penelitian ini juga memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem pendukung keputusan, terutama dalam konteks manajemen sumber daya manusia. Dengan adanya analisis perbandingan ini, diharapkan proses evaluasi kinerja karyawan di perusahaan dapat dilakukan dengan lebih objektif, efisien, dan transparan, sehingga dapat meningkatkan kepercayaan karyawan terhadap sistem penilaian serta membantu manajemen dalam mengambil keputusan yang lebih baik. penelitian ini memberikan nilai tambah baik secara teoretis maupun praktis. Secara teoretis, penelitian ini memperluas literatur tentang implementasi SPK dalam manajemen sumber daya manusia, khususnya dalam pemilihan Sales terbaik.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian



Berikut adalah penjelasan untuk bagan di atas:

- a. Identifikasi Masalah
Peneliti melakukan pengamatan terhadap situasi, proses, atau lingkungan yang ada untuk mendeteksi tanda-tanda masalah. Pengamatan ini bisa berupa observasi langsung, analisis data, atau pengumpulan informasi terkait. Tujuannya adalah untuk memahami konteks masalah secara lebih mendalam dan mengidentifikasi aspek-aspek yang memerlukan solusi atau perhatian lebih lanjut.
- b. Pengumpulan Data
Peneliti mengumpulkan data dan informasi relevan terkait permasalahan yang sedang diteliti. Hal ini dapat melibatkan wawancara, survei, pengumpulan data statistik, atau analisis dokumen. Data yang diperoleh harus valid dan representatif untuk membantu dalam memahami masalah dengan lebih jelas serta mendukung analisis yang akan dilakukan di tahap berikutnya.
- c. Studi Literatur
Peneliti menelaah dan mengevaluasi berbagai literatur atau sumber yang relevan dan berkaitan dengan topik penelitian. Literatur yang ditinjau dapat berupa jurnal ilmiah, buku, atau dokumen lain yang mendukung penelitian. Studi literatur ini membantu peneliti memahami temuan-temuan sebelumnya, teori yang ada, dan metode yang relevan dengan permasalahan yang sedang dikaji.
- d. Penerapan Metode
Dalam penelitian ini, peneliti membandingkan metode TOPSIS dan WASPAS untuk mendapatkan hasil yang optimal. Penerapan metode ini dilakukan dengan memproses data berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, sehingga diperoleh keputusan yang tepat dan berdasarkan analisis matematis. Perbandingan kedua metode dilakukan untuk mengetahui metode mana yang lebih efektif dan efisien dalam menyelesaikan masalah.
- e. Kesimpulan
Peneliti menyimpulkan secara singkat poin-poin penting serta hasil yang diperoleh dari penelitian atau kajian tersebut. Kesimpulan ini mencakup temuan utama yang relevan dengan tujuan penelitian, serta rekomendasi yang dapat diberikan berdasarkan hasil yang dicapai. Kesimpulan juga menyoroti pentingnya penerapan metode yang dipilih dalam memberikan solusi terhadap masalah yang diidentifikasi.

2.2 SPK (Sistem Pendukung Keputusan)

SPK (Sistem Pendukung Keputusan) adalah sistem berbasis teknologi yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah yang bersifat kompleks atau tidak terstruktur [15][16]. SPK mengintegrasikan data, model, dan teknik analisis untuk menyediakan informasi yang relevan dan mendalam. Tujuannya adalah untuk mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih efektif dan efisien, dengan memberikan berbagai alternatif solusi atau rekomendasi yang dihasilkan melalui analisis data yang tersedia. SPK sering digunakan dalam berbagai bidang, seperti bisnis, manajemen, dan pemerintahan, untuk memfasilitasi pengambilan keputusan yang didasarkan pada berbagai kriteria atau variabel yang saling berkaitan [4] [17].

2.3 Metode WASPAS

Metode WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) merupakan salah satu pendekatan dalam SPK (Sistem Pendukung Keputusan) yang digunakan untuk menentukan alternatif terbaik dari beberapa pilihan berdasarkan perhitungan bobot dari kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya [18][19]. Metode ini menyediakan kerangka kerja yang terstruktur untuk mengevaluasi dan membandingkan alternatif dengan mempertimbangkan jumlah terbobot dari kriteria yang relevan. Berikut adalah langkah-langkah proses perhitungan dengan menerapkan metode WASPAS [20][21].

- a. Membentuk Matriks Keputusan X

$$x = \begin{bmatrix} x_{11}x_{12} \cdot x_{1n} \\ x_{21}x_{22} \cdot x_{2n} \\ \dots \\ x_{m1}x_{m2} \cdot x_{mn} \end{bmatrix} \tag{1}$$

- b. Mencari nilai normalisasi matrik X Benefit

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \tag{2}$$

Cost

$$\bar{x}_{ij} = \frac{\max_j x_{ij}}{x_{ij}} \tag{3}$$

- c. Mencari nilai Qi

$$Qi = 0.5 \sum_{j=1}^n x_{ij}w + 0.5 \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j} \tag{4}$$

2.4 Metode TOPSIS

Metode TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) merupakan salah satu pendekatan yang digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menentukan pilihan terbaik dari beberapa alternatif dengan mempertimbangkan kedekatannya terhadap solusi ideal [22]. Metode ini menyediakan kerangka kerja yang terstruktur untuk mengevaluasi dan membandingkan berbagai alternatif, berdasarkan seberapa dekat mereka dengan konsep solusi yang dianggap ideal atau diharapkan. Berikut adalah langkah-langkah penyelesaian metode TOPSIS [23][24][25] :

- a. Pembentukan Matrik Terormalisasi R

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \tag{1}$$

Keterangan dari simbol rumus r_{ij} merupakan nilai rating kinerja ternormalisasi. Sedangkan simbol rumus x_{ij} merupakan nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria

- b. Menerapkan perhitungan untuk matrik Y

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \tag{2}$$

- c. Menerapkan perhitungan untuk mencari nilai solusi ideal positif dan nilaisolusi ideal negatif

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots y_n^+) \tag{3}$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots y_n^-) \tag{4}$$

- d. Melakukan perhitungan untuk menentukan jarak terpendek dan jarak jauh antara alternatif A_i matriks Y dengan solusi ideal positif dan solusi ideal negative.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=i}^n (y_1^+ - y_{ij})^2} \tag{5}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=i}^n (y_1^+ - y_i^-)^2} \tag{6}$$

e. Melakukan perhitungan untuk mencari Nilai Preferensi

$$V_1 = \frac{D_1^-}{D_1^- + D_1^+} \tag{7}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Alternatif

Dalam penelitian ini, terdapat sepuluh data Nama Sales yang akan dipertimbangkan sebagai alternatif dalam proses seleksi. Setiap data alternatif tersebut telah dikumpulkan dengan cermat dan akan dianalisis secara mendalam untuk menentukan calon manajer yang paling memenuhi kriteria yang diinginkan. Data-data mengenai para Karyawan yang akan diseleksi dapat dilihat dan ditinjau secara lebih rinci sebagai berikut.

Tabel 1. Data Alternatif

Alternatif	Nama Alternatif
ALT 1	Amelia Rahma
ALT 2	Sopia Sitepu
ALT 3	Farhan Rivaldi
ALT 4	Azriel Fahrozi
ALT 5	Josua Felix
ALT 6	Joy Verianto
ALT 7	Heldy
ALT 8	Kristina Amelia
ALT 9	Febriansyah
ALT 10	Muhammad Lutfie

3.2 Data Kriteria

Dalam penelitian ini, terdapat lima kriteria yang digunakan sebagai acuan dalam proses penilaian. Setiap kriteria memiliki nilai bobot yang diperoleh melalui perhitungan menggunakan metode Rank Order Centroid (ROC). Nilai bobot tersebut mencerminkan tingkat kepentingan relatif dari masing-masing kriteria dalam proses seleksi. Perincian lebih lanjut mengenai nilai bobot untuk setiap kriteria dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Data Kriteria

Kriteria	Nama Kriteria	Bobot	Keterangan
Cr.1	Performance	0.456	Benefit
Cr.2	Kedisiplinan	0.256	Benefit
Cr.3	Kerjasama Tim	0.156	Benefit
Cr.4	Kemampuan Komunikasi	0.090	Benefit
Cr.5	Tanggung Jawab	0.040	Benefit

Keterangan :

- Kinerja (Performance) : Mengukur seberapa baik karyawan mencapai target dan menjalankan tugas-tugas yang diberikan dalam periode waktu tertentu.
- Kedisiplinan (Discipline): Menilai kehadiran, ketepatan waktu, dan kepatuhan terhadap peraturan perusahaan.
- Kerjasama tim (Teamwork): Mengukur kemampuan karyawan dalam bekerja sama dengan rekan kerja dan berkontribusi dalam mencapai tujuan tim.
- Kemampuan komunikasi (Communication Skills): Menilai kemampuan karyawan dalam berkomunikasi secara efektif, baik secara lisan maupun tulisan.
- Tanggung jawab (Responsibility): Menilai seberapa bertanggung jawab karyawan terhadap tugas-tugas yang diemban serta kemampuannya dalam menyelesaikan masalah yang muncul.

Setelah ditentukan Kriteria yang akan digunakan pada penelitian, selanjutnya melakukan pembobotan terhadap tiap-tiap kriteria.

Tabel 3. Bobot Kepentingan setiap atribut/kriteria Cr2,Cr3,Cr4,Cr5

Kriteria	Status Kriteria	Nilai
Cr1, Cr2, Cr3, Cr4, Cr5	Sangat Baik	8
	Baik	6

Kriteria	Status Kriteria	Nilai
	Cukup Baik	4
	Kurang Baik	2

Tabel selanjutnya akan menampilkan Data Rating Kecocokan yang didasarkan pada hasil penilaian terhadap setiap alternatif (sales). Data ini mencakup nilai yang diberikan untuk masing-masing alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Penilaian tersebut bertujuan untuk menentukan tingkat kecocokan setiap karyawan terhadap kriteria yang dinilai, yang kemudian akan digunakan dalam perhitungan lebih lanjut dengan metode WASPAS dan TOPSIS.

Tabel 5. Rating Kecocokan

Nama Alternatif	Cr.1	Cr.2	Cr.3	Cr.4	Cr.5
Amelia Rahma	2	4	4	6	8
Sopia Sitepu	4	6	4	8	6
Farhan Rivaldi	6	4	6	6	4
Azriel Fahrozi	4	2	6	4	6
Josua Felix	4	4	6	4	8
Joy Verianto	2	6	2	6	4
Heldy	6	4	8	8	6
Kristina Amelia	6	4	6	4	8
Febriansyah	8	4	6	4	6
Muhammad Lutfie	6	6	4	2	6

3.3 Penerapan Metode WASPAS

Metode WASPAS merupakan teknik dalam analisis sistem pendukung keputusan yang berfungsi untuk memilih alternatif terbaik di antara beberapa pilihan. WASPAS, singkatan dari "Weighted Aggregated Sum Product Assessment", menggabungkan pendekatan penilaian berbobot dan penjumlahan hasil perkalian berbobot untuk menghitung skor relatif setiap alternatif, sehingga dapat menentukan pilihan yang paling tepat. Berikut adalah langkah-langkah dalam perhitungan metode WASPAS.

a. Pembentukan Matriks Keputusan berdasarkan nilai rating kecocokan :

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 4 & 6 & 8 \\ 4 & 6 & 4 & 8 & 6 \\ 6 & 4 & 6 & 6 & 4 \\ 4 & 2 & 6 & 4 & 6 \\ 4 & 4 & 6 & 4 & 8 \\ 2 & 6 & 2 & 6 & 4 \\ 6 & 4 & 8 & 8 & 6 \\ 6 & 4 & 6 & 4 & 8 \\ 8 & 4 & 6 & 4 & 6 \\ 6 & 6 & 4 & 2 & 6 \end{bmatrix}$$

b. Melakukan Perhitungan Normalisasi terhadap Matriks X_{ij}
Kriteria 1 (Cr.1)

$$R_{11} = \frac{2}{8} = 0,250$$

$$R_{21} = \frac{4}{8} = 0,500$$

$$R_{31} = \frac{6}{8} = 0,750$$

$$R_{41} = \frac{4}{8} = 0,500$$

$$R_{51} = \frac{4}{8} = 0,500$$

$$R_{61} = \frac{2}{8} = 0,250$$

$$R_{71} = \frac{6}{8} = 0,750$$

$$R_{81} = \frac{6}{8} = 0,750$$

$$R_{91} = \frac{8}{8} = 1,000$$

$$R_{101} = \frac{6}{8} = 0,750$$

Selanjutnya untuk perhitungan C2, C3 hingga C5 disesuaikan dengan langkah C1. Setelah dilakukan perhitungan, maka dapat dihasilkan tabel matriks ternormalisasi. Data tersebut dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 7. Data Nilai Matriks yang ternormalisasi

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
Amelia Rahma	0,250	0,667	0,500	0,750	1,000
Sopia Sitepu	0,500	1,000	0,500	1,000	0,750
Farhan Rivaldi	0,750	0,667	0,750	0,750	0,500
Azriel Fahrozi	0,500	0,333	0,750	0,500	0,750
Josua Felix	0,500	0,667	0,750	0,500	1,000
Joy Verianto	0,250	1,000	0,250	0,750	0,500
Heldy	0,750	0,667	1,000	1,000	0,750
Kristina Amelia	0,750	0,667	0,750	0,500	1,000
Febriansyah	1,000	0,667	0,750	0,500	0,750
Muhammad Lutfie	0,750	1,000	0,500	0,250	0,750

c. Melakukan Perhitungan nilai Qi

$$Q_1 = 0.5 \sum((0,250 * 0.456) + (0,667 * 0.256) + (0,500 * 0.156) + (0,750 * 0.090) + (1,000 * 0.040)) + 0.5 \prod((0,250^{0.456}) * (0,667^{0.256}) * (0,500^{0.156}) * (0,750^{0.090}) * (1,000^{0.040})) = 0.5 \sum(0,235) + 0.5 \prod(0,209) = 0,445$$

$$Q_2 = 0.5 \sum((0,500 * 0.456) + (1,000 * 0.256) + (0,500 * 0.156) + (1,000 * 0.090) + (0,750 * 0.040)) + 0.5 \prod((0,500^{0.456}) * (1,000^{0.256}) * (0,500^{0.156}) * (1,000^{0.090}) * (0,750^{0.040})) = 0.5 \sum(0,341) + 0.5 \prod(0,323) = 0,664$$

$$Q_3 = 0.5 \sum((0,750 * 0.456) + (0,667 * 0.256) + (0,750 * 0.156) + (0,750 * 0.090) + (0,500 * 0.040)) + 0.5 \prod((0,750^{0.456}) * (0,667^{0.256}) * (0,750^{0.156}) * (0,750^{0.090}) * (0,500^{0.040})) = 0.5 \sum(0,359) + 0.5 \prod(0,358) = 0,717$$

$$Q_4 = 0.5 \sum((0,500 * 0.456) + (0,333 * 0.256) + (0,750 * 0.156) + (0,500 * 0.090) + (0,750 * 0.040)) + 0.5 \prod((0,500^{0.456}) * (0,333^{0.256}) * (0,750^{0.156}) * (0,500^{0.090}) * (0,750^{0.040})) = 0.5 \sum(0,253) + 0.5 \prod(0,244) = 0,768$$

$$Q_5 = 0.5 \sum((0,500 * 0.456) + (0,667 * 0.256) + (0,750 * 0.156) + (0,500 * 0.090) + (1,000 * 0.040)) + 0.5 \prod((0,500^{0.456}) * (0,667^{0.256}) * (0,750^{0.156}) * (0,500^{0.090}) * (1,000^{0.040})) = 0.5 \sum(0,295) + 0.5 \prod(0,300) = 0,595$$

Langkah perhitungan Q6 hingga Q10 dilakukan dengan mengikuti prosedur yang sama seperti pada Q1 hingga Q5. Berdasarkan hasil perhitungan Qi, diperoleh tabel akhir dari Implementasi metode WASPAS yang disajikan sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Penerapan Metode WASPAS

Alternatif	Nama	Nilai	Rank
ALT1	Amelia Rahma	0,445	10
ALT2	Sopia Sitepu	0,664	6
ALT3	Farhan Rivaldi	0,717	3
ALT4	Azriel Fahrozi	0,497	8
ALT5	Josua Felix	0,595	7
ALT6	Joy Verianto	0,451	9
ALT7	Heldy	0,785	2
ALT8	Kristina Amelia	0,712	4
ALT9	Febriansyah	0,810	1
ALT10	Muhammad Lutfie	0,708	5

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap 10 alternatif menggunakan Metode WASPAS, alternatif dengan peringkat tertinggi adalah Febriansyah, yang memperoleh nilai sebesar 0,810.

3.4 Penerapan Metode TOPSIS

Tahap 1 : Melakukan Perhitungan Matriks Normalisasi R:

$$|R_1| = \sqrt{2^2 + 4 + 6^2 + 4^2 + 4^2 + 2^2 + 6^2 + 6^2 + 8^2 + 6^2} = 16,248$$

$$R_{11} = \frac{2}{16,248} = 0,123$$

$$R_{12} = \frac{4}{16,248} = 0,246$$

$$R_{13} = \frac{3}{16,248} = 0,369$$

$$R_{14} = \frac{2}{16,248} = 0,246$$

$$R_{15} = \frac{2}{16,248} = 0,246$$

$$R_{16} = \frac{1}{16,248} = 0,123$$

$$R_{17} = \frac{2}{16,248} = 0,369$$

$$R_{18} = \frac{1}{16,248} = 0,369$$

$$R_{19} = \frac{1}{16,248} = 0,492$$

$$R_{110} = \frac{1}{16,248} = 0,369$$

Berikutnya Untuk perhitungan R2, R3, R4 hingga R5, langkahnya disesuaikan dengan metode pada R1. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, selanjutnya dibentuk matriks keputusan sebagai berikut :

$$R = \begin{bmatrix} 0,123 & 0,277 & 0,232 & 0,344 & 0,398 \\ 0,246 & 0,416 & 0,232 & 0,459 & 0,299 \\ 0,369 & 0,277 & 0,349 & 0,344 & 0,199 \\ 0,246 & 0,139 & 0,349 & 0,229 & 0,299 \\ 0,246 & 0,277 & 0,349 & 0,229 & 0,398 \\ 0,123 & 0,416 & 0,116 & 0,344 & 0,199 \\ 0,369 & 0,277 & 0,465 & 0,459 & 0,299 \\ 0,369 & 0,277 & 0,349 & 0,229 & 0,398 \\ 0,492 & 0,277 & 0,349 & 0,229 & 0,299 \\ 0,369 & 0,416 & 0,232 & 0,115 & 0,299 \end{bmatrix}$$

Tahap 2: Melakukan Perhitungan Matriks Y:

$$y_{11} = (0,456) (0,123) = 0,056$$

$$y_{12} = (0,256) (0,277) = 0,071$$

$$y_{13} = (0,156) (0,232) = 0,036$$

$$y_{14} = (0,090) (0,344) = 0,031$$

$$y_{15} = (0,040) (0,398) = 0,016$$

$$y_{21} = (0,456) (0,246) = 0,112$$

$$y_{22} = (0,256) (0,416) = 0,107$$

$$y_{23} = (0,156) (0,232) = 0,036$$

$$y_{24} = (0,090) (0,459) = 0,041$$

$$y_{25} = (0,040) (0,299) = 0,012$$

$$y_{31} = (0,456) (0,369) = 0,168$$

$$y_{32} = (0,256) (0,277) = 0,071$$

$$y_{33} = (0,156) (0,349) = 0,054$$

$$y_{34} = (0,090) (0,344) = 0,031$$

$$y_{35} = (0,040) (0,199) = 0,008$$

$$y_{41} = (0,456) (0,246) = 0,112$$

$$y_{42} = (0.256) (0,139) = 0,071$$

$$y_{43} = (0.156) (0,349) = 0,054$$

$$y_{44} = (0.090) (0,229) = 0,021$$

$$y_{45} = (0.040) (0,299) = 0,016$$

Perhitungan untuk Y5 hingga Y10 mengikuti langkah-langkah yang diterapkan pada Y1 hingga Y4. Berdasarkan perhitungan tersebut, kemudian disusun matriks keputusan sebagai berikut.

$$Y = \begin{bmatrix} 0,056 & 0,071 & 0,036 & 0,031 & 0,016 \\ 0,112 & 0,107 & 0,036 & 0,041 & 0,012 \\ 0,168 & 0,071 & 0,054 & 0,031 & 0,008 \\ 0,112 & 0,036 & 0,054 & 0,021 & 0,012 \\ 0,112 & 0,071 & 0,054 & 0,021 & 0,016 \\ 0,056 & 0,107 & 0,018 & 0,031 & 0,008 \\ 0,168 & 0,071 & 0,073 & 0,041 & 0,012 \\ 0,168 & 0,071 & 0,054 & 0,021 & 0,016 \\ 0,225 & 0,071 & 0,054 & 0,021 & 0,012 \\ 0,168 & 0,107 & 0,036 & 0,010 & 0,012 \end{bmatrix}$$

Tahap 3 : Penentuan nilai solusi ideal positif dan negatif

Solusi ideal positif :

$$y_1^+ = \max \{0,056 ; 0,112 ; 0,168 ; 0,112 ; 0,112 ; 0,056 ; 0,168 ; 0,168 ; 0,225 ; 0,168\} = 0,225$$

$$y_2^+ = \max \{0,071 ; 0,107 ; 0,071 ; 0,036 ; 0,071 ; 0,107 ; 0,071 ; 0,071 ; 0,071 ; 0,107\} = 0,107$$

$$y_3^+ = \max \{0,036 ; 0,036 ; 0,054 ; 0,054 ; 0,054 ; 0,018 ; 0,073 ; 0,054 ; 0,054 ; 0,036\} = 0,073$$

$$y_4^+ = \max \{0,031 ; 0,041 ; 0,031 ; 0,021 ; 0,021 ; 0,031 ; 0,041 ; 0,021 ; 0,021 ; 0,010\} = 0,041$$

$$y_5^+ = \max \{0,016 ; 0,012 ; 0,008 ; 0,012 ; 0,016 ; 0,008 ; 0,012 ; 0,016 ; 0,012 ; 0,012\} = 0,016$$

Solusi ideal negatif :

$$y_1^- = \min \{0,056 ; 0,112 ; 0,168 ; 0,112 ; 0,112 ; 0,056 ; 0,168 ; 0,168 ; 0,225 ; 0,168\} = 0,056$$

$$y_2^- = \min \{0,071 ; 0,107 ; 0,071 ; 0,036 ; 0,071 ; 0,107 ; 0,071 ; 0,071 ; 0,071 ; 0,107\} = 0,036$$

$$y_3^- = \min \{0,036 ; 0,036 ; 0,054 ; 0,054 ; 0,054 ; 0,018 ; 0,073 ; 0,054 ; 0,054 ; 0,036\} = 0,018$$

$$y_4^- = \min \{0,031 ; 0,041 ; 0,031 ; 0,021 ; 0,021 ; 0,031 ; 0,041 ; 0,021 ; 0,021 ; 0,010\} = 0,010$$

$$y_5^- = \min \{0,016 ; 0,012 ; 0,008 ; 0,012 ; 0,016 ; 0,008 ; 0,012 ; 0,016 ; 0,012 ; 0,012\} = 0,008$$

Tahap 4 : Melakukan Perhitungan Untuk menentukan nilai jarak terpendek dengan solusi ideal positif dan negatif
Jarak terpendek untuk solusi ideal positif

$$D_1^+ = \sqrt{(0,056 - 0,225)^2 + (0,071 - 0,107)^2 + (0,036 - 0,073)^2 + (0,031 - 0,041)^2 + (0,016 - 0,016)^2} = 0,176$$

$$D_2^+ = \sqrt{(0,112 - 0,225)^2 + (0,107 - 0,107)^2 + (0,036 - 0,073)^2 + (0,041 - 0,041)^2 + (0,012 - 0,016)^2} = 0,118$$

$$D_3^+ = \sqrt{(0,168 - 0,225)^2 + (0,071 - 0,107)^2 + (0,054 - 0,073)^2 + (0,031 - 0,041)^2 + (0,008 - 0,016)^2} = 0,070$$

$$D_4^+ = \sqrt{(0,112 - 0,225)^2 + (0,036 - 0,107)^2 + (0,054 - 0,073)^2 + (0,021 - 0,041)^2 + (0,012 - 0,016)^2} = 0,136$$

$$D_5^+ = \sqrt{(0,112 - 0,225)^2 + (0,071 - 0,107)^2 + (0,054 - 0,073)^2 + (0,021 - 0,041)^2 + (0,016 - 0,016)^2} = 0,121$$

$$D_6^+ = \sqrt{(0,056 - 0,225)^2 + (0,107 - 0,107)^2 + (0,018 - 0,073)^2 + (0,031 - 0,041)^2 + (0,008 - 0,016)^2} = 0,177$$

$$D_7^+ = \sqrt{(0,168 - 0,225)^2 + (0,071 - 0,107)^2 + (0,073 - 0,073)^2 + (0,041 - 0,041)^2 + (0,012 - 0,016)^2} = 0,067$$

$$D_8^+ = \sqrt{(0,168 - 0,225) + (0,071 - 0,107) + (0,054 - 0,073) + (0,021 - 0,041) + (0,016 - 0,016)} = 0,072$$

$$D_9^+ = \sqrt{(0,225 - 0,225) + (0,071 - 0,107) + (0,054 - 0,073) + (0,021 - 0,041) + (0,012 - 0,016)} = 0,045$$

$$D_{10}^+ = \sqrt{(0,168 - 0,225) + (0,107 - 0,107) + (0,036 - 0,073) + (0,010 - 0,041) + (0,012 - 0,016)} = 0,074$$

Jarak terpendek untuk solusi ideal negatif

$$D_1^- = \sqrt{(0,056 - 0,056) + (0,071 - 0,036) + (0,036 - 0,018) + (0,031 - 0,010) + (0,016 - 0,008)} = 0,046$$

$$D_2^- = \sqrt{(0,112 - 0,056) + (0,107 - 0,036) + (0,036 - 0,018) + (0,041 - 0,010) + (0,012 - 0,008)} = 0,097$$

$$D_3^- = \sqrt{(0,168 - 0,056) + (0,071 - 0,036) + (0,054 - 0,018) + (0,031 - 0,010) + (0,008 - 0,008)} = 0,125$$

$$D_4^- = \sqrt{(0,112 - 0,056) + (0,036 - 0,036) + (0,054 - 0,018) + (0,021 - 0,010) + (0,012 - 0,008)} = 0,068$$

$$D_5^- = \sqrt{(0,112 - 0,056) + (0,071 - 0,036) + (0,054 - 0,018) + (0,021 - 0,010) + (0,016 - 0,008)} = 0,077$$

$$D_6^- = \sqrt{(0,056 - 0,056) + (0,107 - 0,036) + (0,018 - 0,018) + (0,031 - 0,010) + (0,008 - 0,008)} = 0,074$$

$$D_7^- = \sqrt{(0,168 - 0,056) + (0,071 - 0,036) + (0,073 - 0,018) + (0,041 - 0,010) + (0,012 - 0,008)} = 0,133$$

$$D_8^- = \sqrt{(0,168 - 0,056) + (0,071 - 0,036) + (0,054 - 0,018) + (0,021 - 0,010) + (0,016 - 0,008)} = 0,124$$

$$D_9^- = \sqrt{(0,225 - 0,056) + (0,071 - 0,036) + (0,054 - 0,018) + (0,021 - 0,010) + (0,012 - 0,008)} = 0,176$$

$$D_{10}^- = \sqrt{(0,168 - 0,056) + (0,107 - 0,036) + (0,036 - 0,018) + (0,010 - 0,010) + (0,012 - 0,008)} = 0,134$$

Tahap 5 : Penentuan Nilai Preferensi untuk setiap alternatif

$$V_1 = \frac{0,046}{0,176+0,046} = 0,206$$

$$V_2 = \frac{0,097}{0,118+0,0978} = 0,452$$

$$V_3 = \frac{0,125}{0,070+0,125} = 0,641$$

$$V_4 = \frac{0,068}{0,136+0,068} = 0,333$$

$$V_5 = \frac{0,077}{0,121+0,077} = 0,388$$

$$V_6 = \frac{0,074}{0,177+0,074} = 0,294$$

$$V_7 = \frac{0,133}{0,067+0,133} = 0,667$$

$$V_8 = \frac{0,124}{0,072+0,124} = 0,633$$

$$V_9 = \frac{0,176}{0,045+0,176} = 0,796$$

$$V_{10} = \frac{0,134}{0,074+0,134} = 0,645$$

Setelah melakukan perhitungan dengan menerapkan metode TOPSIS, maka didapatkan hasil rank tertinggi diantara 10 alternatif, yaitu Didapatkan oleh Alternatif 9 dengan nilai 0,866.

Tabel 6. Hasil Penerapan Metode WASPAS

Alternatif	Nama	Nilai	Rank
ALT1	Amelia Rahma	0,206	10
ALT2	Sopia Sitepu	0,452	6
ALT3	Farhan Rivaldi	0,641	4
ALT4	Azriel Fahrozi	0,333	8
ALT5	Josua Felix	0,388	7
ALT6	Joy Verianto	0,294	9
ALT7	Heldy	0,667	2
ALT8	Kristina Amelia	0,633	5
ALT9	Febriansyah	0,796	1
ALT10	Muhammad Lutfie	0,645	3

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap 10 alternatif menggunakan Metode TOPSIS, alternatif dengan peringkat tertinggi adalah Febriansyah, yang memperoleh nilai sebesar 0,796.

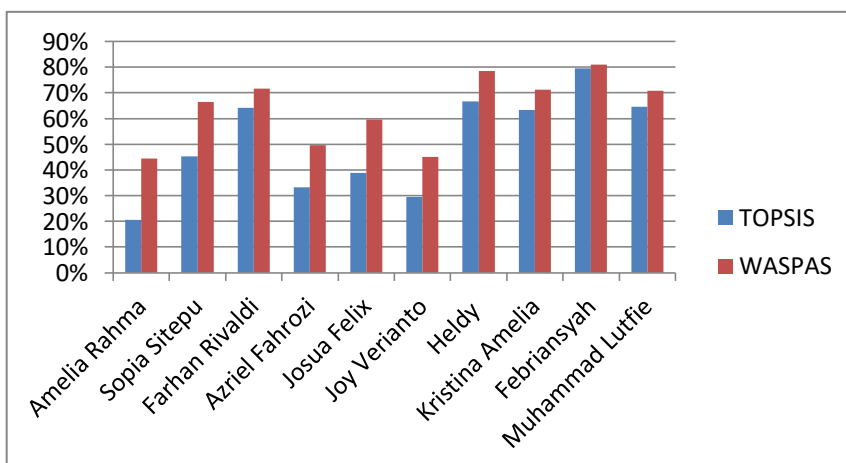
3.5 Analisa Perbandingan Metode TOPSIS dan WASPAS

Metode TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) dan WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) adalah dua teknik yang digunakan dalam pengambilan keputusan multi-kriteria. Meskipun kedua metode ini bertujuan untuk membantu menentukan alternatif terbaik dari berbagai pilihan berdasarkan sejumlah kriteria, pendekatan yang digunakan oleh keduanya berbeda. Berikut adalah tabel yang memperlihatkan perbandingan antara metode TOPSIS dan WASPAS :

Tabel 9. Hasil Akhir Implementasi Metode WASPAS

Alternatif	Nama	Nilai TOPSIS	Rank	Nilai WASPAS	Rank
ALT1	Amelia Rahma	0,206	10	0,445	10
ALT2	Sopia Sitepu	0,452	6	0,664	6
ALT3	Farhan Rivaldi	0,641	4	0,717	3
ALT4	Azriel Fahrozi	0,333	8	0,497	8
ALT5	Josua Felix	0,388	7	0,595	7
ALT6	Joy Verianto	0,294	9	0,451	9
ALT7	Heldy	0,667	2	0,785	2
ALT8	Kristina Amelia	0,633	5	0,712	4
ALT9	Febriansyah	0,796	1	0,810	1
ALT10	Muhammad Lutfie	0,645	3	0,708	5

Berdasarkan tabel di atas, berikut ini ditampilkan Diagram Chart. Yang dimana Diagram ini menunjukkan perbandingan nilai dan peringkat 10 alternatif berdasarkan metode TOPSIS dan WASPAS, dengan sumbu X menampilkan nama alternatif dan sumbu Y menunjukkan nilai kedua metode (dalam skala 0-90%). Nilai TOPSIS dan WASPAS diwakili oleh dua warna berbeda, dan peringkat tiap alternatif ditampilkan sebagai anotasi di setiap batang atau garis untuk memudahkan identifikasi kinerja masing-masing alternatif pada kedua metode tersebut.



Gambar 2. Diagram Chart Perbandingan TOPSIS dan WASPAS

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis perbandingan metode WASPAS dan TOPSIS dengan pembobotan ROC dalam sistem pendukung keputusan untuk penentuan Sales Penjualan sepeda motor terbaik, terlihat bahwa hasil kedua metode tersebut cukup konsisten, meskipun terdapat beberapa perbedaan peringkat. Alternatif dengan performa tertinggi berdasarkan kedua metode adalah Febriansyah, yang menduduki peringkat pertama baik pada metode TOPSIS dengan nilai 0,796 maupun pada metode WASPAS dengan nilai 0,810.

REFERENCES

- [1] R. T. Aldisa, F. Nugroho, M. Mesran, S. A. Sinaga, and K. Sussolaikah, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Sales Terbaik Menerapkan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 4, pp. 548–556, 2022, doi: 10.47065/josh.v3i4.1955.
- [2] A. Daini Udda Siregar and N. Astuti Hasibuan, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sales Marketing Terbaik di PT. Alfa Scorph Menggunakan Metode COPRAS," *J. Sist. Komput. dan Inform. Hal*, vol. 2, no. 1, pp. 62–68, 2020, doi: 10.30865/json.v2i1.2455.
- [3] Arjun Nainggolan, Annisa Siregar, and M. Mesran, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Indeks Kinerja Sales Marketing Menerapkan Metode MOORA," *Hello World J. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 3, pp. 121–129, 2022, doi: 10.56211/helloworld.v1i3.125.
- [4] R. Y. Simanullang and M. Mesran, "Penerapan Metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) dengan Pembobotan Rank Order Centroid (ROC) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Terbaik," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 3, no. 5, pp. 466–475, 2023.
- [5] W. S. Wardana, V. Sihombing, and D. Irmayani, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Usaha Kuliner," vol. 4, pp. 151–157, 2021.
- [6] R. Y. Simanullang, Melisa, and Mesran, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Covid 19 menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," 2021.
- [7] N. Palasara and T. Baidawi, "Penerapan Metode Topsis Pada Peningkatan Kinerja Karyawan," 2018.
- [8] H. Hertyana, "Sistem pendukung keputusan penentuan karyawan terbaik menggunakan metode topsis," *JITK (Jurnal Ilmu Pengetah. Dan Teknol. Komputer)*, vol. 4, no. 1, pp. 43–48, 2018.
- [9] F. HIDAYAH, "Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Pinjaman Menggunakan Metode Topsis Studi Kasus: Upk Bina Artha Kecamatan Kedung." UNISNU JEPARA, 2018.
- [10] S. Sunardi, R. Umar, and D. S. Nasution, "Analisis Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode WASPAS," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 3, pp. 697–704, 2022.
- [11] Y. Wibisono, H. Sunandar, and S. Adelina Hutabara, "Bulletin of Data Science Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Karyawan Baru Menggunakan Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS)," *Media Online*, vol. 2, no. 1, pp. 26–34, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.seminar-id.com/index.php/bulletinds>.
- [12] H. Hertyana, "Seleksi penerimaan karyawan baru menggunakan metode topsis," *JITK (Jurnal Ilmu Pengetah. Dan Teknol. Komputer)*, vol. 4, no. 2, pp. 143–148, 2019.
- [13] A. Iskandar, "Penerapan Metode TOPSIS Dalam Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Penerima Pinjaman Kredit," *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 4, no. 2, pp. 388–396, 2023, doi: 10.47065/josyc.v4i2.2879.
- [14] K. Pebriana and F. P. Sihotang, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Agent Terbaik Menggunakan Metode TOPSIS," *J. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 130–139, 2023, doi: 10.35957/jtsi.v4i1.4604.
- [15] R. Y. Simanullang, M. Melisa, and M. Mesran, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Covid-19 Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *TIN Terap. Inform. Nusant.*, vol. 1, no. 9, pp. 451–458, 2021.
- [16] Y. P.K.Kelen and S. S. Manek, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Sepeda Motor Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Pada PT. NSS Cabang Kefamenanu," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 2, pp. 1–7, 2019, doi: 10.35329/jiik.v5i2.96.
- [17] W. A. Putri, D. Rachmawati, and W. S. Silalahi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan E-Wallet Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process-TOPSIS," *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 18–27, 2022, doi: 10.57152/malcom.v2i1.160.
- [18] P. Fitriani and T. S. Alasi, *Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode WASPAS, COPRAS dan EDAS: Menentukan Judul Skripsi Mahasiswa*. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [19] N. K. Daulay, "Penerapan Metode Waspas Untuk Efektifitas Pengambilan Keputusan Pemutusan Hubungan Kerja," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 196–201, 2021, doi: 10.30865/json.v2i2.2773.
- [20] S. Damanik and D. P. Utomo, "Implementasi Metode ROC (Rank Order Centroid) Dan Waspas Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kerjasama Vendor," ... *Teknol. Inf. dan ...*, vol. 4, pp. 242–248, 2020, doi: 10.30865/komik.v4i1.2690.
- [21] H. Dafitri, N. Wulan, and H. Ritonga, "Analisis Perbandingan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan

- Guru Terbaik Menggunakan Metode TOPSIS dan WASPAS,” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 5, p. 1313, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4816.
- [22] A. Syaputra, “Kombinasi Metode AHP dan TOPSIS dalam Pemilihan Bibit Sayuran Berdasarkan Kondisi Tanah dan Syarat Tumbuh Tanaman,” *J. Ilm. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 11–19, 2021, doi: 10.35316/jimi.v6i1.1232.
- [23] H. Hasnabila, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KELAYAKAN PEMBERIAN KREDIT MOTOR MENGGUNAKAN METODE TECHNIQUE FOR OTHERS PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION (TOPSIS) PADA FEDERAL INTERNATIONAL FINANCE (FIF GROUP) PASAMAN BARAT.” UNIVERSITAS PUTRA INDONESIA YPTK PADANG, 2022.
- [24] T. Prihatin, “Perbandingan Metode TOPSIS Dan SAW Dalam Penentuan Guru Berprestasi,” *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 5, no. 1, pp. 29–34, 2019.
- [25] A. Elia, A. Fadilah, M. Fitriani, and P. Suryani, “Perbandingan Metode SMART, SMARTER dan TOPSIS dalam Pemilihan Lokasi Toko Serba Murah Pulau Kijang: Comparison of SMART, SMARTER AND TOPSIS Methods in Selection Location of Serba Murah Store Pulau Kijang,” *Malcom Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 170–176, 2021.