

Perbandingan Metode BWM dan MARCOS pada SPK Pemilihan Karyawan Terbaik di RN Block

Rafli Eka Putra^{1*}, Budi Apriyanto²

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspitek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten, Indonesia
e-mail: ¹rafli3770@gmail.com, ²dosen00628@unpam.ac.id
*Corresponding Author

Submitted Date: December 09, 2025
Revised Date: April 17, 2026

Reviewed Date: April 01, 2026
Accepted Date: April 17, 2026

Abstract

This study aims to evaluate and compare the effectiveness of two methods in a mobile-based decision support system for selecting the best employees in the RN BLOCK industry, namely the Best-Worst Method (BWM) and the Measurement of Alternatives and Ranking according to COMpromise Solution (MARCOS). The BWM method is used to determine the weight of each criterion based on management preferences, while MARCOS is used to rank employees based on their performance against these criteria.

The evaluation was conducted using two weighting scenarios, namely equal weighting and BWM-based weighting. The results show that in both scenarios, employee A2 (Dadang) consistently ranks first, with final scores of 1.7903 and 1.6300, respectively. However, changes in the ranking of other alternatives indicate that the system is sensitive to criterion weights. This is primarily influenced by the dominance of the Work Quality criterion (C3), which has a weight of 0.668 in the BWM results.

The implementation of a mobile-based system has proven to improve the efficiency of the evaluation process, reduce subjectivity, and provide transparency in decision-making. Therefore, the integration of BWM and MARCOS is effective in producing a more objective, measurable, and industry-relevant employee selection process.

Keywords: BWM, MARCOS, Decision Support System, MCDM, Mobile

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan membandingkan efektivitas dua metode dalam sistem pendukung keputusan berbasis mobile untuk pemilihan karyawan terbaik di industri RN BLOCK, yaitu Best-Worst Method (BWM) dan Measurement of Alternatives and Ranking according to COMpromise Solution (MARCOS). Metode BWM digunakan untuk menentukan bobot kepentingan setiap kriteria berdasarkan preferensi manajemen, sedangkan MARCOS digunakan untuk menentukan peringkat karyawan berdasarkan kinerja mereka terhadap kriteria tersebut.

Pengujian dilakukan menggunakan dua skenario pembobotan, yaitu bobot sama rata dan bobot hasil BWM. Hasil menunjukkan bahwa pada kedua skenario tersebut, karyawan A2 (Dadang) secara konsisten menempati peringkat pertama, dengan nilai akhir masing-masing 1,7903 dan 1,6300. Namun, terdapat perubahan peringkat pada alternatif lain, yang menunjukkan adanya sensitivitas sistem terhadap bobot kriteria. Hal ini terutama dipengaruhi oleh dominannya bobot kriteria Kualitas Hasil Kerja (C3) sebesar 0,668 dalam hasil BWM.

Implementasi sistem berbasis mobile terbukti meningkatkan efisiensi proses penilaian, mengurangi subjektivitas, serta memberikan transparansi dalam pengambilan keputusan. Dengan demikian, integrasi BWM dan MARCOS efektif dalam menghasilkan proses seleksi karyawan yang lebih objektif, terukur, dan sesuai dengan kebutuhan industri.

Kata kunci: Kata Kunci Pertama; Kata Kunci Kedua; Kata Kunci Ketiga; Kata Kunci Keempat; Kata Kunci Kelima

1. Pendahuluan

Penilaian kinerja karyawan merupakan proses penting dalam mendukung peningkatan produktivitas dan kualitas kerja di lingkungan industri. Pada industri kecil RN BLOCK yang bergerak pada produksi paving block, penilaian manual sering menimbulkan subjektivitas tinggi dan kurang transparan, sehingga memerlukan dukungan teknologi untuk menghasilkan keputusan yang lebih objektif dan terukur [1]. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menjadi solusi yang banyak diterapkan untuk menangani permasalahan berbasis multi-kriteria dalam pengambilan keputusan manajerial [2], [20].

Metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM) digunakan secara luas dalam menentukan alternatif terbaik berdasarkan sejumlah kriteria yang saling memengaruhi [8], [9]. Berbagai metode MCDM seperti AHP, TOPSIS, dan VIKOR telah banyak digunakan dalam pengambilan keputusan multi-kriteria [7], [10], [11]. Best-Worst Method (BWM) merupakan metode pembobotan yang menawarkan tingkat konsistensi tinggi karena membandingkan kriteria terbaik dan terburuk secara terstruktur [3], [12]. Sementara itu, MARCOS mampu memberikan perankingan alternatif secara komprehensif dan fleksibel berdasarkan bobot yang diberikan [4], [13]. Penelitian serupa dilakukan oleh Sarja (2021) yang mengimplementasikan metode BWM dan MARCOS pada sistem pendukung keputusan rekomendasi paket wisata di Bali, namun belum diterapkan pada proses evaluasi karyawan [5].

Namun demikian, penerapan kombinasi metode BWM dan MARCOS dalam penilaian kinerja karyawan, khususnya pada industri kecil, masih sangat terbatas. Selain itu, sebagian besar penelitian sebelumnya belum mengintegrasikan kedua metode tersebut dalam sistem berbasis mobile yang mampu meningkatkan fleksibilitas dan transparansi dalam pengambilan keputusan. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian dalam pengembangan sistem pendukung keputusan yang objektif, terukur, dan mudah diakses untuk evaluasi kinerja karyawan.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis mobile dalam pemilihan karyawan terbaik menggunakan metode BWM dan MARCOS. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas kedua metode tersebut melalui analisis konsistensi peringkat, kemudahan implementasi, serta kesesuaian dengan kebutuhan evaluasi kinerja di RN BLOCK. Implementasi pada platform mobile dipilih untuk meningkatkan fleksibilitas akses dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat, akurat, dan transparan bagi manajemen. Selain itu, perkembangan teknologi mobile memungkinkan sistem pendukung keputusan dapat diakses secara fleksibel dan real-time oleh pengguna [22].

Selain itu, penerapan sistem pendukung keputusan berbasis mobile juga memberikan nilai tambah dalam hal efisiensi waktu dan kemudahan akses. Pengguna dapat melakukan proses penilaian kapan saja dan di mana saja tanpa terbatas oleh lokasi dan waktu. Hal ini menjadi penting terutama pada industri kecil seperti RN BLOCK yang masih mengandalkan proses manual dalam operasional sehari-hari.

Dengan adanya sistem yang terintegrasi, seluruh data penilaian dapat tersimpan secara terpusat sehingga memudahkan proses monitoring dan evaluasi kinerja karyawan secara berkelanjutan. Selain itu, sistem ini juga dapat meminimalkan kesalahan pencatatan serta meningkatkan akurasi data yang digunakan dalam pengambilan keputusan.

Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya berfokus pada penerapan metode BWM dan MARCOS, tetapi juga pada pengembangan sistem yang user-friendly, efisien, dan mampu memberikan hasil yang transparan serta dapat dipertanggungjawabkan. dengan menerapkan evaluasi berbasis kriteria yang jelas dan terukur.

2. Analisa dan Perancangan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan suatu sistem berbasis komputer yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam kondisi yang bersifat semi terstruktur, sehingga keputusan yang dihasilkan dapat lebih akurat, cepat, dan objektif [1],[20]. Dalam konteks pemilihan karyawan terbaik, SPK dapat mengurangi unsur subjektivitas manajemen dengan menerapkan evaluasi berbasis kriteria yang jelas dan terukur.

Metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM) banyak digunakan pada SPK karena mampu mengolah penilaian berdasarkan beberapa kriteria secara bersamaan [2],[8]. Salah satu metode pembobotan dalam MCDM yang populer adalah Best-Worst Method (BWM). BWM menentukan bobot kriteria dengan cara membandingkan kriteria terbaik dan terburuk melalui pendekatan optimasi, sehingga dapat menghasilkan bobot yang konsisten dan mengurangi kesalahan dalam penilaian [3],[12].

Sementara itu, Measurement of Alternatives and Ranking according to COMpromise Solution (MARCOS) merupakan metode MCDM yang digunakan untuk menentukan peringkat alternatif secara komprehensif berdasarkan nilai utilitas dan kedekatan terhadap solusi ideal [4]. Metode ini memiliki kesamaan konsep dengan pendekatan kompromi pada metode lain seperti VIKOR [10].

Penelitian ini menggunakan dua metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM), yaitu Best-Worst Method (BWM) untuk menentukan bobot kriteria dan Measurement of Alternatives and Ranking according to COMpromise Solution (MARCOS) untuk menentukan peringkat alternatif. Data penelitian diperoleh melalui observasi dan wawancara dengan pihak manajemen RN BLOCK terkait evaluasi kinerja karyawan. Alternatif yang dinilai terdiri dari lima karyawan (A1–A5), dengan empat kriteria utama yaitu Produktivitas, kedisiplinan, kualitas hasil kerja, dan kerja sama.

Berikut beberapa aspek pada sistem berjalan yang menimbulkan beberapa masalah sebagai berikut:

Tabel 1. Sistem berjalan

Aspek	Keterangan
Sistem Saat Ini	Belum ada sistem berbasis komputer
Metode Penilaian	Konvensional, subjektif, tanpa standar baku
Bobot Kriteria	Tidak tersedia
Media Digunakan	Catatan kertas atau diskusi lisan
Masalah yang dihadapi	Tidak objektif, tidak konsisten, sulit ditelusuri, rentan bias
Solusi yang Diajukan	Membangun sistem SPK berbasis <i>mobile</i> dengan metode BWM dan MARCOS

Untuk mengatasi permasalahan pada sistem berjalan, maka diusulkan pembangunan sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik berbasis *mobile* menggunakan metode BWM (*Best Worst Method*) dan MARCOS (*Measurement of Alternatives and Ranking according to Compromise Solution*). Sistem ini dirancang untuk mendukung proses evaluasi kinerja karyawan secara objektif, konsisten, dan terstruktur. Berikut Sistem yang usulkan:

Tabel 2. Sistem usulan

No	Fitur	Deskripsi
1	Input Kriteria	Admin menginput kriteria penilaian karyawan
2	Penilaian BWM	Pengguna memilih kriteria terbaik dan terburuk, serta mengisi nilai preferensi
3	Perhitungan Bobot	Sistem secara otomatis menghitung bobot optimal dari BWM
4	Penilaian Alternatif	Pengguna memasukkan nilai kinerja karyawan berdasarkan kriteria
5	Perhitungan MARCOS	Sistem menghitung ranking berdasarkan MARCOS
6	Hasil dan Riwayat	Menampilkan karyawan terbaik dan menyimpan riwayat evaluasi

Berdasarkan Analisa sistem yang telah di jelaskan bahwa proses penilaian masih subjektif belum ada standar penilaian yang jelas maka dibuat standar pembobotan yaitu dengan metode *Best-Worst-Method* (BWM) karena membutuhkan lebih sedikit perbandingan dengan metode lain.

Berikut penetapan kriteria berdasarkan analisis serta hasil diskusi dengan pihak RN BLOCK:

Tabel 3. Kriteria

Kode	Kriteria	Jenis Kriteria
C1	Kehadiran	<i>Benefit</i> (Keuntungan)
C2	Produktivitas	<i>Benefit</i> (Keuntungan)
C3	Kualitas Hasil Kerja	<i>Benefit</i> (Keuntungan)
C4	Kerja Sama	<i>Benefit</i> (Keuntungan)

Dalam proses pengambilan keputusan multi-kriteria, penentuan bobot kriteria menjadi tahap yang sangat penting karena akan memengaruhi hasil akhir perankingan alternatif. Bobot kriteria mencerminkan tingkat kepentingan relatif dari setiap kriteria dalam proses evaluasi. Kesalahan dalam menentukan bobot dapat menyebabkan hasil keputusan menjadi kurang akurat dan tidak sesuai dengan kondisi sebenarnya.

Oleh karena itu, diperlukan metode pembobotan yang mampu menghasilkan nilai bobot yang konsisten dan objektif. *Best-Worst Method* (BWM) dipilih dalam penelitian ini karena memiliki keunggulan dalam mengurangi jumlah perbandingan dibandingkan metode lain seperti AHP, serta mampu menghasilkan tingkat konsistensi yang lebih baik.

Setelah menetapkan kriteria, maka dilakukan preferensi *best-to-others* (nilai kriteria terbaik terhadap kriteria lainnya) dan *others-to-worst* (nilai kriteria lain terhadap kriteria terburuk) Nilai preferensi menggunakan skala 1–9 sebagaimana standar metode BWM.

- *Best-to-Others* (A_B):

$$A_B = (a_{B_1}, a_{B_2}, \dots, a_{B_n})$$

- *Others-to-Worst* (A_W):

$$A_W = (a_{1W}, a_{2W}, \dots, a_{nW})$$

Vektor ini akan digunakan dalam formulasi optimasi untuk menghitung bobot kriteria.

Nilai preferensi *Best-to-Others* dan *Others-to-Worst* kemudian dimasukkan ke dalam model optimasi linear BWM untuk meminimalkan deviasi maksimum (ξ). ini diselesaikan menggunakan alat bantu seperti *Excel Solver* atau *script* dalam *backend* sistem. Hasil dari optimasi ini adalah bobot kriteria yang konsisten dan optimal.

Model Optimasi BWM:

$$\min \xi$$

dengan kendala:

$$\left| \frac{w_B}{w_j} - a_{Bj} \right| \leq \xi, \text{ untuk setiap kriteria } j$$

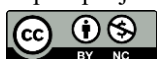
$$\left| \frac{w_j}{w_W} - a_{jW} \right| \leq \xi, \text{ untuk setiap kriteria } j$$

serta syarat normalisasi bobot:

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1, \quad w_j \geq 0$$

Penjelasan singkat:

- w_B = Bobot kriteria terbaik
- w_W = Bobot kriteria terburuk
- w_j = Bobot kriteria ke-j
- a_{Bj} = Preferensi *Best* terhadap kriteria j



- a_{jw} = Preferensi Kriteria j terhadap Worst
- ξ = nilai deviasi maksimum (ingin diminimalkan)

Selanjutnya melakukan perhitungan hasil akhir menggunakan metode peankingan MARCOS (*Measurement of Alternatives and Ranking according to Compromise Solution*) yang diperkenalkan oleh Stević et al Metode ini membandingkan alternatif terhadap solusi ideal (terbaik) dan anti-ideal (terburuk) untuk menentukan nilai utilitas dan peringkat dari tiap alternatif. Berikut Langkah metode marcos:

1. Menyusun Matriks Keputusan

Menyusun matriks keputusan awal $X = x_{ij}$ di mana:

- x_{ij} adalah nilai alternatif ke- i terhadap kriteria ke- j
 - m = jumlah alternatif, n = jumlah kriteria
2. Menentukan Solusi Ideal (AI) dan Anti-Ideal (AAI)
- Tambahkan dua baris ke dalam matriks awal:
- Solusi Ideal (AI) untuk setiap kriteria:
 - Jika kriteria benefit: nilai maksimum.
 - Jika kriteria cost: nilai minimum.
 - Solusi Anti-Ideal (AAI) untuk setiap kriteria:
 - Jika kriteria benefit: nilai minimum.
 - Jika kriteria cost: nilai maksimum.

3. Normalisasi Matriks

Normalisasi dilakukan terhadap solusi ideal (AI) sebagai pembagi:

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max(x_j)}$$

(benefit)

$$x'_{ij} = \frac{\max(x_j)}{x_{ij}}$$

(Cost)

Keterangan:

x_{ij} = nilai alternatif ke- i pada kriteria ke- j .

$\max(x_j)$ = nilai maksimum pada kriteria

ke- j

$\min(x_j)$ = nilai minimum pada kriteria ke-

j

x'_{ij} = nilai hasil normalisasi alternatif ke- i

pada kriteria ke- j

i = Jumlah alternatif

J = Jumlah kriteria



4. Matriks Normalisasi Terbobot

Setelah normalisasi, setiap nilai dikalikan bobot kriteria:

$$Xw_{ij} = x'_{ij} \times w_j$$

Keterangan:

Xw_{ij} = nilai normalisasi terbobot untuk alternatif

ke- i pada kriteria ke- j .

w_j = bobot kriteria ke- j , diperoleh dari metode

5. Hitung jumlah utilitas tiap alternatif

$$S_i = \sum_{j=1}^n Xw_{ij}$$

Keterangan:

S_i = total nilai alternatif ke- i .

n = jumlah kriteria.

6. Hitung nilai utilitas relative K_i

$$K_i = \frac{S_i}{S_{AI}}$$

Keterangan:

S_{AI} = nilai agregat dari alternatif ideal.

S_{AAI} = nilai agregat dari alternatif anti-ideal.

K_i = derajat utilitas relatif alternatif ke-iii

terhadap kondisi terbaik (AI).

K_i^- = derajat utilitas relatif alternatif

7. Perankingan Alternatif

Semakin tinggi nilai K_i , semakin baik peringkat alternatif tersebut. Peringkat dibuat berdasarkan nilai K_i dari tertinggi ke terendah.

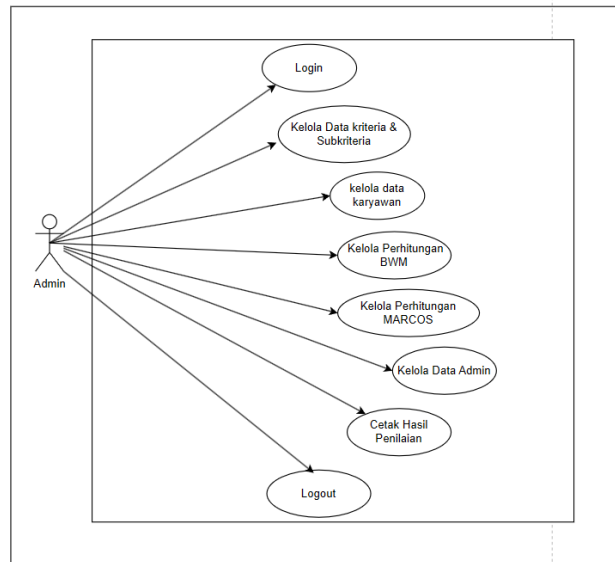
$$f(K_i) = \frac{K_i + K_i^-}{2}$$

Keterangan:

$f(K_i)$ = nilai kompromi akhir untuk alternatif -i

Perancangan sistem dilakukan untuk menggambarkan alur kerja, fungsi, dan struktur data dari sistem pendukung keputusan berbasis mobile. Tahapan ini bertujuan agar implementasi sistem berjalan secara sistematis dan sesuai kebutuhan pengguna. Selain itu, perancangan ini menjadi acuan dalam membangun sistem yang terstruktur, efisien, dan mudah dipelihara [18], [19].

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem serta fungsi utama yang tersedia. Pendekatan ini merupakan bagian dari pemodelan sistem menggunakan UML [24]. Diagram ini menunjukkan hubungan langsung antara setiap aktor dengan use case yang relevan, serta memberikan gambaran umum tentang fungsionalitas utama dalam sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik. Usecase diagram pemiliha karyawan terbaik sebagai berikut:



Gambar 1 Usecase Diagram

Perancangan basis data merupakan proses penting dalam pengembangan sistem informasi untuk memastikan data tersimpan dengan terstruktur, efisien, dan dapat diakses sesuai kebutuhan sistem. perancangan basis data adalah tahapan untuk menentukan struktur penyimpanan data secara logis yang digunakan untuk mendukung kebutuhan informasi dari suatu sistem [6]. Perancangan basis data dilakukan untuk memastikan data tersimpan secara terstruktur dan efisien sesuai kebutuhan sistem [23], [25].

Berdasarkan teori tersebut, langkah selanjutnya dalam perancangan sistem adalah membuat tabel-tabel basis data yang merepresentasikan entitas dan relasi yang telah dianalisis sebelumnya.

Tabel 4 Admin

No	Nama Field	Tipe	Lebar	Keterangan
1	Id_Admin	Integer (PK)	11	ID
2	Username	Varchar	15	username
3	Password	Varchar	20	Passsword Terenskripsi

Tabel 5 kriteria

No	Nama Field	Tipe	Lebar	Keterangan
1	Id_Kriteria	Integer (PK)	10	ID Kriteria

2	Nama_Kriteria	Varchar	10	Nama seperti “Disiplin”
3	Jenis_Kriteria	Varchar	20	Benefit/Cost

Tabel 6 Subkriteria

No	Nama Field	Tipe	Lebar	Keterangan
1	Id_Subkriteria	Integer	10 (PK)	ID Sub Kriteria
2	Id_Kriteria	Integer	10	Fk ke tabel kriteria
3	Nilai	Varchar	10	Nilai: 1-5
4	Deskripsi	Varvhar	25	Contoh; Sangat Disiplin

Tabel 7 karyawan

No	Nama Field	Tipe	Lebar	Keterangan
1	Id_Karyawan	Integer	10	ID Karyawan
2	Nama	Varchar	25	Nama Karyawan
3	Divisi	Varchar	25	Bagian kerja contoh: Supir, Produksi,dst

Tabel 8 Penilaian

No	Nama Field	Tipe	Lebar	Keterangan
1	Id_Penilaian	Integer	10 (PK)	ID Penilaian
2	Id_kriteria	Integer	10	FK ke tabel kriteria
3	Id_karyawan	Integer	11	FK ke tabel karyawan
4	Tanggal	DATE		Tanggal Input
5	Nama	Varchar	25	Nama Karyawan
6	Nama_kriteria	Varchar	20	Nama Kriteria
7	Deskripsi	Varchar	25	Keterangan Subkriteria
8	Nilai	Integer	10	Nilai dari Deskripsi

Tabel 9 Hasil Bobot

No	Nama Field	Tipe	Lebar	Keterangan
1	Id_Hasil_bobot	Integer (PK)	10	ID_Hasil
2	Id_kriteria	Integer (FK)	11	FK ke tabel kriteria
3	Nama_kriteria	Varchar	25	Nama Kriteria
4	Bobot	FLOAT	25	Bobot hasil perhitungan
5	Jenis_kriteria	Varchar	20	Benefit/Cost

Tabel 10 Hasil Perhitungan

No	Nama Field	Tipe	Lebar	Keterangan
1	Id_perhitungan	Integer (PK)	10	ID Hasil
2	Id_karyawan	Integer (FK)	10	FK ke tabel karyawan
3	Tanggal	DATE		Tanggal Input
4	Nama	Varchar	10	Nama Karyawan
5	Si	Float	20	Skor gabungan tiap karyawan
6	Ki_plus	Float	20	Perbandingan ke kandidat terbaik
7	Ki_minus	Float	20	Perbandingan ke kandidat terburuk
8	F_ki	Float	20	Nilai akhir
9	Peringkat	Integer	10	Peringkat Karyawan

3. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini menyajikan hasil implementasi sistem pendukung keputusan berbasis mobile dalam pemilihan karyawan terbaik menggunakan metode Best-Worst Method (BWM) untuk pembobotan kriteria dan MARCOS untuk perankingan alternatif. Selain itu, dilakukan analisis terhadap hasil perhitungan guna mengevaluasi konsistensi dan efektivitas sistem dalam mendukung pengambilan keputusan di RN BLOCK.

A. Hasil Pembobotan Kriteria dengan BWM

Proses pembobotan menggunakan BWM menghasilkan nilai deviasi maksimum sebesar 0,140. Nilai ini menunjukkan bahwa tingkat konsistensi penilaian tergolong baik karena mendekati nol.

Adapun bobot akhir kriteria adalah sebagai berikut:

Tabel 11 Hasil bobot kriteria

Kode	Kriteria	Bobot
C1	Kehadiran	0,075
C2	Produktivitas	0,095
C3	Kualitas Hasil Kerja	0,668
C4	Kerja Sama	0,162

Hasil ini menunjukkan bahwa kriteria kualitas hasil kerja (C3) memiliki bobot paling dominan dibandingkan kriteria lainnya.

Dominasi bobot pada C3 mengindikasikan bahwa kualitas hasil kerja menjadi faktor utama dalam penilaian karyawan di RN BLOCK. Hal ini sejalan dengan karakteristik industri produksi yang menekankan pada kualitas output sebagai indikator utama kinerja.

B. Hasil Perangkingan dengan MARCOS

Berdasarkan hasil perhitungan metode MARCOS terhadap lima alternatif karyawan, diperoleh nilai akhir yang menghasilkan urutan peringkat sebagai berikut:

Tabel 12 Hasil akhir bobot BWM

Alternatif	Nama karyawan	Skor Akhir
A2	Dadang	1,6299
A3	Kasman	1,2159
A1	Ahmad	1,2119
A5	Zaenudin	0,9152
A4	Ujang	0,832

Hasil menunjukkan bahwa alternatif A2 (Dadang) menempati peringkat pertama karena memiliki performa yang konsisten tinggi pada seluruh kriteria, terutama pada kriteria kualitas hasil kerja yang memiliki bobot terbesar.

Sementara itu, alternatif A1 dan A3 memiliki nilai yang relatif berdekatan, yang menunjukkan bahwa keduanya memiliki tingkat kinerja yang hampir seimbang. Perbedaan peringkat di antara keduanya dipengaruhi oleh kontribusi nilai pada kriteria dengan bobot yang lebih tinggi.

Alternatif A4 berada pada peringkat terakhir karena memiliki nilai rendah pada beberapa kriteria utama, khususnya kualitas kerja dan kerja sama.

Selain itu, hasil perhitungan menunjukkan bahwa perbedaan nilai skor antar alternatif dipengaruhi secara signifikan oleh distribusi bobot kriteria yang dihasilkan oleh metode BWM. Alternatif dengan nilai tinggi pada kriteria dominan cenderung memperoleh peningkatan skor yang lebih signifikan dibandingkan alternatif lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa metode MARCOS tidak hanya mempertimbangkan nilai absolut, tetapi juga memperhatikan kontribusi relatif setiap kriteria terhadap hasil akhir.

Lebih lanjut, metode ini juga mampu memberikan gambaran tingkat kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal secara kuantitatif. Dengan demikian, pengambil keputusan tidak hanya mengetahui peringkat akhir, tetapi juga dapat memahami seberapa besar selisih performa antar karyawan secara lebih terukur. Pendekatan ini sangat membantu dalam proses evaluasi yang membutuhkan transparansi dan akuntabilitas.

Selain hasil perankingan, sistem yang dikembangkan juga memberikan kemudahan dalam proses visualisasi data hasil evaluasi. Pengguna dapat melihat hasil perhitungan dalam bentuk tabel maupun grafik sederhana sehingga memudahkan dalam memahami perbedaan nilai antar alternatif.

Dari sisi implementasi, sistem berbasis mobile yang dibangun menunjukkan performa yang cukup baik dalam menangani proses perhitungan metode BWM dan MARCOS. Waktu komputasi yang dibutuhkan relatif cepat, sehingga sistem dapat digunakan secara real-time dalam proses pengambilan keputusan.

Evaluasi terhadap sistem juga menunjukkan bahwa pengguna merasa terbantu dengan adanya fitur otomatisasi perhitungan, karena tidak perlu lagi melakukan perhitungan manual yang kompleks. Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan tidak hanya meningkatkan akurasi, tetapi juga meningkatkan efisiensi kerja.

C. Analisis Perbandingan Pembobotan

Untuk menguji konsistensi sistem, dilakukan perbandingan antara dua skenario pembobotan, yaitu bobot sama rata dan bobot hasil Best-Worst Method (BWM). Hasil perbandingan disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 13 Analisis Perbandingan

Alternatif	Nama	Ranking (Sama Rata)	Ranking (BWM)
A1	Ahmad	2	3
A2	Dadang	1	1
A3	Kasman	3	2
A4	Ujang	4	5
A5	Zaenudin	5	4

Tabel menunjukkan bahwa A2 (Dadang) tetap berada pada peringkat pertama pada kedua metode, menandakan konsistensi sistem dalam menentukan alternatif terbaik. Perubahan peringkat terjadi pada alternatif lainnya karena perbedaan bobot kriteria, di mana metode Best-Worst Method memberikan penekanan lebih besar pada kriteria utama, sehingga hasil perankingan menjadi lebih selektif dan representatif.

D. Analisis Sensitivitas Bobot Kriteria

Analisis sensitivitas dilakukan untuk menguji sejauh mana perubahan bobot kriteria memengaruhi hasil perankingan alternatif. Pengujian ini penting untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun memiliki tingkat stabilitas yang baik terhadap variasi input bobot [17].

Pada penelitian ini, dilakukan simulasi perubahan bobot pada kriteria dominan, yaitu kualitas hasil kerja (C3), dengan menurunkan nilai bobot secara bertahap dan mendistribusikan selisihnya ke kriteria lain secara proporsional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perubahan bobot tidak memengaruhi alternatif terbaik, di mana A2 (Dadang) tetap berada pada peringkat pertama.

Namun demikian, perubahan bobot memberikan dampak pada posisi peringkat alternatif lainnya, terutama yang memiliki nilai preferensi yang berdekatan. Hal ini menunjukkan bahwa metode MARCOS cukup sensitif terhadap perubahan bobot, namun tetap stabil dalam menentukan alternatif terbaik.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kombinasi metode BWM dan MARCOS memiliki tingkat robustness yang baik, karena mampu mempertahankan konsistensi hasil utama meskipun terjadi variasi dalam pembobotan kriteria.

Perbedaan peringkat yang terjadi juga mengindikasikan bahwa penggunaan bobot kriteria memiliki pengaruh yang cukup signifikan dalam proses pengambilan keputusan. Metode pembobotan seperti BWM mampu memberikan prioritas yang lebih realistis sesuai dengan kondisi lapangan dibandingkan pendekatan bobot sama rata. Oleh karena itu, pemilihan metode pembobotan menjadi aspek krusial dalam sistem pendukung keputusan berbasis multi-kriteria.

Selain itu, hasil ini memperlihatkan bahwa pendekatan kombinasi antara metode pembobotan dan perankingan memberikan hasil yang lebih komprehensif dibandingkan penggunaan satu metode saja. Integrasi ini memungkinkan sistem untuk menghasilkan keputusan yang lebih adaptif terhadap berbagai kondisi dan kebutuhan evaluasi.

E. Evaluasi Sistem dan Keterbatasan Penelitian

Selain melakukan analisis terhadap hasil perhitungan, penelitian ini juga melakukan evaluasi terhadap sistem yang telah dikembangkan. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana sistem pendukung keputusan berbasis mobile ini mampu memenuhi kebutuhan pengguna dalam proses penilaian kinerja karyawan.

Berdasarkan hasil pengujian, sistem yang dibangun telah mampu menjalankan seluruh fungsi utama, mulai dari input data kriteria, perhitungan bobot menggunakan metode Best-Worst Method (BWM), hingga proses perankingan menggunakan metode MARCOS. Sistem juga mampu menampilkan hasil perhitungan secara cepat dan akurat, sehingga dapat membantu pihak manajemen dalam mengambil keputusan secara lebih efisien.

Dari sisi pengguna, sistem ini dinilai cukup mudah digunakan karena memiliki antarmuka yang sederhana dan alur proses yang jelas. Pengguna tidak perlu memahami perhitungan metode secara mendalam karena seluruh proses telah diotomatisasi oleh sistem. Hal ini menjadi salah satu keunggulan utama dari sistem yang dikembangkan, yaitu meningkatkan kemudahan penggunaan (usability) tanpa mengurangi keakuratan hasil.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, jumlah alternatif yang digunakan dalam penelitian ini masih terbatas, sehingga belum sepenuhnya merepresentasikan kondisi nyata jika jumlah karyawan lebih banyak. Kedua, kriteria yang digunakan masih bersifat umum dan belum mencakup aspek lain seperti pengalaman kerja, loyalitas, atau kemampuan teknis secara spesifik.

Selain itu, sistem yang dikembangkan masih berada pada tahap implementasi awal dan belum dilakukan pengujian dalam skala besar atau dalam jangka waktu yang panjang. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan performa sistem, baik dari sisi fungsionalitas maupun dari sisi keamanan data.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk menambahkan jumlah alternatif dan kriteria yang lebih beragam, serta mengintegrasikan metode lain sebagai pembanding guna memperoleh hasil yang lebih komprehensif. Selain itu, pengembangan sistem berbasis web atau integrasi dengan database yang lebih besar juga dapat menjadi arah pengembangan di masa mendatang.

Dengan adanya evaluasi ini, diharapkan sistem yang dikembangkan dapat terus disempurnakan sehingga mampu memberikan kontribusi yang lebih optimal dalam mendukung pengambilan keputusan di lingkungan industri.

4. Kesimpulan

Dari uraian singkat diatas beberapa hal yang bisa dicermati pada evaluasi perbandingan metode bwm dan marcos pada pemilihan karyawan terbaik di unit usaha RN BLOCK adalah sebagai berikut:

- a Metode BWM dan MARCOS telah berhasil diterapkan dalam proses penilaian kinerja karyawan. Metode BWM digunakan untuk memperoleh bobot prioritas antar kriteria melalui pemilihan kriteria terbaik dan terburuk oleh pengguna. Proses pembobotan berjalan otomatis pada aplikasi, termasuk validasi konsistensi rasio perbandingan. Setelah bobot kriteria diperoleh, metode MARCOS digunakan untuk menghitung nilai utilitas, rasio terhadap solusi ideal, serta menghasilkan skor akhir untuk setiap alternatif (karyawan). Integrasi kedua metode ini memungkinkan perusahaan memperoleh hasil penilaian yang objektif dan terukur.
- b Hasil perbandingan menunjukkan bahwa metode Best-Worst Method (BWM) dan MARCOS menghasilkan peringkat karyawan yang **tidak sepenuhnya sama**, meskipun alternatif terbaik tetap konsisten. Perbedaan nilai skor akhir terjadi akibat karakteristik perhitungan masing-masing metode, khususnya pada proses pembobotan kriteria.

Meskipun terdapat perubahan pada beberapa posisi peringkat, karyawan dengan performa terbaik tetap berada pada urutan pertama pada kedua skenario. Hal ini menunjukkan bahwa kedua metode memiliki tingkat konsistensi yang baik dalam mengidentifikasi alternatif terbaik. Dengan demikian, kombinasi metode BWM dan MARCOS dapat digunakan secara efektif dalam evaluasi kinerja karyawan di RN BLOCK, karena mampu memberikan hasil yang objektif dan stabil terhadap variasi pembobotan.

Selain itu, hasil analisis sensitivitas menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat stabilitas yang baik terhadap perubahan bobot kriteria. Hal ini memperkuat bahwa metode BWM dan MARCOS tidak hanya akurat, tetapi juga robust dalam berbagai kondisi pengambilan keputusan. Oleh karena itu, sistem yang dikembangkan tidak hanya relevan untuk kondisi saat ini, tetapi juga berpotensi untuk diterapkan pada skenario evaluasi kinerja lainnya dengan karakteristik yang serupa.

Referensi

- [1] A. Turban, R. Sharda, and D. Delen, *Decision Support and Business Intelligence Systems*, 9th ed. Pearson, 2011.
- [2] J. Figueira, S. Greco, and M. Ehrgott, *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. Springer, 2016.
- [3] J. Rezaei, "Best–Worst Multi-Criteria Decision-Making Method," *Omega*, vol. 53, pp. 49–57, 2015, doi: 10.1016/j.omega.2014.11.009.
- [4] D. Pamučar and S. Božanić, "Selection of a Location for a Logistics Center Based on a New Hybrid MCDM Model: MARCOS," *Sustainability*, vol. 12, no. 17, pp. 1–27, 2020, doi: 10.3390/su12177214.
- [5] N. K. P. G. Sarja, "Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Paket Wisata di Bali Menggunakan Metode BWM-MARCOS," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 9, no. 2, pp. 45–52, 2021.
- [6] Sutabri, T. (2012). *Analisis sistem informasi*. Andi.
- [7] T. L. Saaty, *Decision Making with the Analytic Hierarchy Process*. Pittsburgh: RWS Publications, 2008.
- [8] E. Triantaphyllou, *Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study*. Springer, 2000.
- [9] K. P. Yoon and C. L. Hwang, *Multiple Attribute Decision Making: An Introduction*. Sage Publications, 1995.
- [10] S. Opricovic and G. H. Tzeng, "Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS," *European Journal of Operational Research*, vol. 156, no. 2, pp. 445–455, 2004.
- [11] C. L. Hwang and K. Yoon, *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. Springer, 1981.
- [12] J. Rezaei, "Best–Worst Multi-Criteria Decision-Making Method: Some Properties and a Linear Model," *Omega*, vol. 64, pp. 126–130, 2016.
- [13] D. Pamučar, Ž. Stević, and S. Sremac, "A New Model for Determining Weight Coefficients of Criteria in MCDM Models: Full Consistency Method (FUCOM)," *Symmetry*, 2018.
- [14] S. Opricovic, "Multicriteria Optimization of Civil Engineering Systems," Faculty of Civil Engineering, Belgrade, 1998.
- [15] R. R. Yager, "On Ordered Weighted Averaging Aggregation Operators in Multicriteria Decisionmaking," *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 1988.
- [16] H. Zimmermann, *Fuzzy Set Theory and Its Applications*. Springer, 2001.
- [17] A. Ishizaka and P. Nemery, *Multi-Criteria Decision Analysis: Methods and Software*. Wiley, 2013.
- [18] R. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill, 2014.
- [19] I. Sommerville, *Software Engineering*, 10th ed. Pearson, 2016.
- [20] A. Dennis, B. Wixom, and D. Tegarden, *Systems Analysis and Design*. Wiley, 2015.
- [21] J. Nielsen, *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann, 1994.
- [22] Google, "Android Developers Documentation," 2023.
- [23] R. Elmasri and S. B. Navathe, *Fundamentals of Database Systems*. Pearson, 2016.
- [24] M. Fowler, *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language*. Addison-Wesley, 2004.
- [25] D. Kroenke, *Database Processing: Fundamentals, Design, and Implementation*. Pearson, 2015.