

Perbandingan Metode *TOPSIS*, *MOORA* dan *WASPAS* Pada Penilaian Kinerja Karyawan Berbasis Website (Studi Kasus : Perusahaan Umum Air Minum Tirta Argapura Kabupaten Probolinggo)

Erlangga Dwi Kusuma¹, Bonda Sisephaputra²

^{1,2} Jurusan Teknik Informatika, Program Studi S1 Sistem Informasi, Universitas Negeri Surabaya

¹erlangga.20038@mhs.unesa.ac.id

²bondasisephaputra@unesa.ac.id

Abstrak— Penelitian ini memiliki tujuan dalam merancang dan membangun sistem informasi penilaian kinerja karyawan berbasis *website* di Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Argapura Kab. Probolinggo dengan menggunakan metode perhitungan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*, *Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA)*, dan *Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS)*. Kemudian dilakukan perbandingan terhadap ketiga metode tersebut dengan teknik uji sensitivitas untuk mencari metode yang terbaik. Metode yang digunakan sebagai panduan dalam mengembangkan sistem adalah *Rapid Application Development (RAD)* dengan langkah yaitu *requirement planning*, *user design*, *contruction*, dan *cutover*. Sedangkan dalam melakukan pengujian terhadap *website* yang telah dibangun digunakan metode pengujian *Blackbox* dan *Whitebox*. Pengujian tersebut dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibangun tidak memiliki kesalahan atau kecacatan yang dapat mempengaruhi fungsional sistem tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peringkat atau *ranking* dari hasil akhir metode *TOPSIS*, *MOORA*, dan *WASPAS* menunjukkan hasil yang sama dengan perhitungan manual yang dijadikan acuan dalam melakukan implementasi metode tersebut dalam perancangan *website* penilaian karyawan. Uji sensitivitas yang dilakukan telah mendapatkan hasil yaitu metode *TOPSIS* sebesar 0.081, metode *MOORA* sebesar -5.542 dan metode *WASPAS* sebesar -5.964. Maka dengan demikian metode *WASPAS* sangat sensitif dan *TOPSIS* stabil terhadap perubahan bobot kriteria dan dapat disimpulkan metode *TOPSIS* adalah metode terbaik dalam melakukan perhitungan nilai kinerja karyawan Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Argapura Kabupaten Probolinggo.

Kata Kunci— *TOPSIS*, *MOORA*, *WASPAS*, *Rapid Application Development*, uji sensitivitas

I. PENDAHULUAN

Kemajuan pesat dalam teknologi informasi dan penerapannya telah signifikan dalam memudahkan tugas manusia di berbagai bidang kehidupan, termasuk pendidikan, bisnis, dan interaksi sosial. Bidang studi teknologi informasi berfokus pada desain, penerapan, peningkatan, dan pengelolaan pengembangan sistem informasi yang berbasis komputer. [1]. Setiap perusahaan atau lembaga membutuhkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang memiliki kompetensi tinggi dan dapat memberikan kinerja yang unggul. Kualitas SDM ini berperan penting dalam meningkatkan produktivitas lembaga secara

keseluruhan.. Dalam penilaian karyawan terbaik, instansi perlu memiliki individu yang memiliki kompetensi tinggi dan mampu mendukung tingkat kinerja. Evaluasi kinerja digunakan sebagai alat untuk menilai pencapaian prestasi setiap karyawan.

PDAM Kabupaten Probolinggo adalah Badan Usaha Milik Daerah yang menjadi penggerak bidang pelayanan air minum. Dalam mengantisipasi tantangan kedepan menuju kondisi yang diinginkan, PDAM Kabupaten Probolinggo sebagai Perusahaan Daerah yang dipercaya mengelola air bersih diperlukan upaya berkelanjutan untuk mengembangkan peluang dan inovasi. Sistem penilaian karyawan yang sedang berjalan di Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Argapura Kab. Probolinggo adalah dengan menggunakan cara manual, yaitu dengan menghitung manual dan media kertas. Setiap kepala unit harus mencetak formulir untuk melakukan penilaian kinerja karyawan yang kemudian harus diserahkan ke pihak administrasi dan pegawain kantor pusat. Perhitungan yang dilakukan pun hanya dilakukan penjumlahan skor dan membagi untuk mendapatkan nilai rata rata. Kemudian pihak administrasi dan kepegawain memasukkan data penilaian kedalam file excel untuk menyimpan data tersebut.

Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Argapura Kabupaten Probolinggo melakukan penilaian kinerja karyawan setiap tahun. Hasil dari penilaian ini dapat menjadi peluang bagi karyawan dan instansi untuk menilai kemampuan serta potensi mereka. Memberikan penghargaan kepada karyawan terbaik juga menjadi bagian dari proses ini. Dengan demikian, penilaian kinerja karyawan tidak hanya sebagai evaluasi tetapi juga sebagai pendorong semangat untuk meningkatkan kualitas kerja mereka terhadap perusahaan atau instansi. Pemanfaatan teknologi informasi yang relevan dalam konteks ini adalah sistem pendukung keputusan (SPK) untuk penilaian kinerja karyawan. SPK adalah sistem berbasis informasi pengetahuan yang digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan di instansi tersebut untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. [2]. Keputusan yang diambil memiliki dampak signifikan terhadap penyelesaian masalah, baik yang berskala besar maupun kecil. [3].

Dalam pembentukan sistem penilaian kinerja karyawan perlu adanya penerapan sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode perhitungan agar hasil yang didapatkan lebih maksimal. Peneliti membandingkan 3 metode tersebut untuk mencari metode terbaik yang akan digunakan dalam

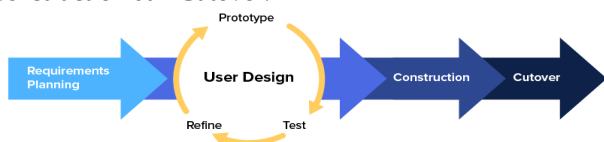
mengambil keputusan penilaian kinerja karyawan di Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Argapura Kabupaten Probolinggo. Alasan dipilihnya metode TOPSIS adalah karena konsepnya yang sederhana dan mudah dipahami. Metode ini menentukan kedekatan relatif suatu alternatif dengan menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus memiliki jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif, dilihat dari sudut pandang geometris menggunakan jarak Euclidean. [4]. Metode MOORA dipilih dalam perbandingan ini dikarenakan metode ini memiliki tingkat fleksibilitas dan kemudahan untuk dipahami. Dengan mengoptimalkan data memiliki dua atau lebih atribut yang bertentangan secara bersamaan [5]. Terakhir metode WASPAS dipilih dikarenakan Metode yang mudah dipahami ini merupakan gabungan antara Weighted Product (WP) dan Simple Additive Weighting (SAW), di mana penilaian kinerja dilakukan dengan memberikan prioritas menggunakan pembobotan.. Dengan menentukan teknis terbaik karena melakukan perbandingan berdasarkan nilai kriteria yang telah ditentukan [6].

Oleh karena itu peneliti ingin membuat sistem penilaian kinerja karyawan dengan menerapkan sistem pendukung keputusan melalui perbandingan 3 metode untuk mendapatkan hasil pertimbangan metode terbaik yang akan digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi kinerja karyawan di Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Argapura Kabupaten Probolinggo.

II. METODE PENELITIAN

A. Metode Rapid Application Development (RAD)

Metode RAD menjadi acuan dalam melakukan pengembangan aplikasi maupun sistem informasi dalam penelitian ini yaitu, sistem informasi penilaian kinerja karyawan berbasis website. Metode tersebut merupakan sebuah sistem kerja yang dapat menghasilkan produk atau aplikasi yang berkualitas meskipun dengan waktu yang relatif singkat dan hanya membutuhkan biaya yang tidak besar. Metode RAD menggunakan pendekatan dengan membuat sebuah prototype sebagai rancangan awal sehingga pengembangan dapat dilakukan dengan cepat. Tahapan dalam penerapan metode RAD antara lain : Requirements Planning, (User Design), Construction dan Cutover.



Gbr. 1 Metode RAD

1. Tahap Requirement Planning

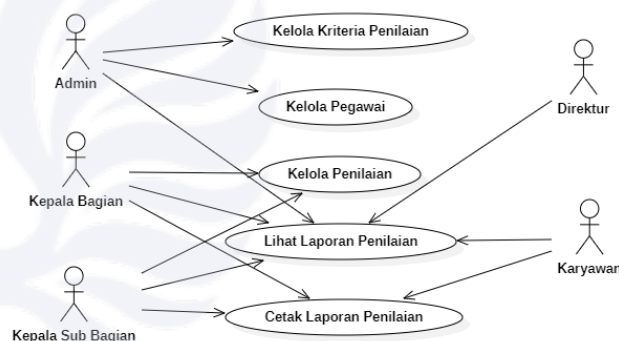
Pada langkah pertama yaitu pengguna dan peneliti bertemu untuk mendiskusikan kebutuhan apa saja dalam membangun sistem, mengidentifikasi apa yang diperlukan oleh pengguna, serta mencari solusi dari permasalahan yang ada. Langkah ini penting karena

digunakan sebagai fondasi dalam pengembangan sistem dan juga membantu mencegah terjadinya kesalahpahaman antara pengguna dan peneliti. Setelah didapatkan masalah yang sedang dialami pada Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Argapura Kabupaten Probolinggo maka dapat dirumuskan sebuah sistem dengan 5 hak akses yaitu admin, direktur, kepala bagian atau unit, kepala sub bagian dan karyawan.

Pada penilaian kinerja karyawan yang dilakukan oleh perusahaan daerah air minum Tirta Argapura memiliki beberapa aspek penilaian antara lain : kejujuran, disiplin, tanggung jawab, ketaatan, kerjasama, prestasi kerja, prakarsa, dan kepemimpinan

2. Tahap User Design

Pada langkah kedua yaitu membuat rancangan untuk memastikan kesesuaiannya dengan kebutuhan sistem. Dirancang agar berjalan sesuai dengan keinginan dan mampu menyelesaikan masalah yang ada. Pada langkah kedua yaitu membuat rancangan untuk memastikan kesesuaiannya dengan kebutuhan sistem. Dirancang agar berjalan sesuai dengan keinginan dan mampu menyelesaikan masalah yang ada.



Gbr. 2 Use Case Diagram

Pada gambar 2 menunjukkan hak akses yang dimiliki oleh masing – masing pengguna sistem. Admin dapat mengelola kriteria penilaian, data pegawai, dan melihat laporan penilaian. Kepala bagian dan kepala sub bagian dapat mengelola penilaian, melihat laporan penilaian dan mencetak hasil penilaian. Direktur dapat melihat hasil penilaian, serta karyawan dapat melihat hasil penilaian dan mencetak hasil tersebut.



Gbr. 3 Rancangan Tampilan Login

Pada gambar 3 yaitu rancangan halaman login merupakan halaman awal yang nantinya akan tampil pada sistem ini, dimana penggunaan harus memasukkan email dan password. Halaman login ini dapat diakses oleh 5 role yaitu admin, direktur, kepala bagian, kepala sub bagian, dan karyawan.

Gbr. 4 Rancangan Tampilan Form Penilaian

Pada gambar 4.12 yaitu rancangan tampilan form penilaian. Pada halaman ini terdapat form penilaian dan dapat mengisi periode penilaian.

3. Construction

Pada langkah ketiga yaitu membuat sistem sesuai dengan desain prototipe yang sudah disetujui. Tujuan utama dari langkah ini yaitu menerapkan secara detail fungsi-fungsi utama sistem. Pengkodean dan pengujian dilakukan secara simultan agar dapat mempercepat waktu dalam membuat sistem sehingga dapat hasil awal dari sistem yang siap untuk dilakukan evaluasi selanjutnya.

4. Cutover

Pada langkah terakhir yaitu sistem yang sudah dikembangkan dan diuji diperkenalkan kepada para stakeholder. Hal ini meliputi penerapan sistem kedalam lingkungan kerja mereka dan apabila diperlukan proses migrasi data dari sistem sebelumnya. Langkah ini juga meliputi pelatihan bagi pengguna akhir untuk memastikan mereka dalam memahami cara mengimplementasikan sistem baru.

Pada penelitian ini teknik Pengujian yang dilakukan pada website Penilaian kinerja karyawan adalah Teknik Equivalence Partitioning yang dilakukan oleh stakeholder. Selain pengujian dengan metode blackbox, juga diterapkan pengujian dengan metode whitebox yaitu dengan metode basic path.

B. Metode Perhitungan TOPSIS

TOPSIS diperkenalkan pertama kali oleh Yoon dan Hwang pada 1981 sebagai salah satu pendekatan dalam mengambil keputusan dengan pertimbangan beberapa kriteria Berikut adalah langkah-langkah dalam menerapkan metode TOPSIS:

1. Membentuk Matriks Keputusan

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & X_{2n} \\ X_{m1} & X_{m1} & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. Menentukan nilai matriks keputusan ternormalisasi

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

3. Menentukan nilai matriks keputusan terbobot

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \quad (3)$$

4. Menentukan matriks solusi ideal positif dan negative

$$Y^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \text{ dan } Y^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \quad (4)$$

5. Menghitung jarak ideal

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_1^+ - y_{ij})^2} \quad (5)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_1^-)^2} \quad (6)$$

6. Menghitung nilai akhir

$$v_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (7)$$

C. Metode Perhitungan MOORA

MOORA adalah metode pengambilan keputusan yang dikemukakan oleh Brauers dan Zavadkas pada 2006, sebagai sebuah metode yang masih dianggap cukup baru sebagai sebuah pendekatan dalam menentukan keputusan dengan menggunakan berbagai kriteria. Berikut adalah langkah-langkah dalam melakukan metode MOORA.

1. Membentuk matriks keputusan

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & X_{2n} \\ X_{m1} & X_{m1} & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (8)$$

2. Menghitung matriks ternormalisasi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (9)$$

3. Menghitung aatribut optimal

$$y_{ij} = \sum_{j=1}^g w_i r_{ij} - \sum_{j=g+1}^g w_i r_{ij} \quad (10)$$

D. Metode Perhitungan WASPAS

WASPAS merupakan salah satu dari banyak metode atau pendekatan secara matematis dalam menentukan keputusan yang terbaik. Metode ini dapat mempertimbangkan satu atau banyak kriteria dalam melakukan pengambilan keputusan secara cepat dan tepat. Metode ini merupakan metode yang melibatkan kriteria yang saling bertentangan dan tidak selaras. (Madić, Gecevska, RADovanović, & Petković, 2014).

1. Membentuk matriks ternormalisasi

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & X_{2n} \\ X_{m1} & X_{m1} & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (11)$$

2. Menghitung matriks ternormalisasi

- a. Jika jenis kriteria adalah benefit, maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$R_{ij} = \frac{X_{ij}}{\max_i X_{ij}} \quad (12)$$

- b. Jika jenis kriteria adalah cost, maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$c. \quad R_{ij} = \frac{\min_i X_{ij}}{X_{ij}} \quad (13)$$

3. Menghitung nilai akhir

$$Q_i = 0,5 \sum_{j=1}^n R_{ij} W_j + 0,5 \prod_{j=1}^n (X_{ij}) W_j \quad (14)$$

E. Metode Perbandingan

Uji sensitivitas adalah suatu analisis yang bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana perubahan dalam nilai atau bobot suatu variabel input dapat memengaruhi hasil output dari suatu model atau sistem. Derajat sensitivitas setiap kriteria dapat ditentukan melalui langkah-langkah berikut :

1. Sensitivitas dihitung dengan mengurangi nilai pengganti pertama dari nilai pilihan kedua

$$\text{Nilai sensitivitas} = (X_a - X_b)$$

Keterangan :

Xa = nilai alternatif pertama

Xb = nilai alternatif kedua

2. Penentuan sensitivitas dilakukan dengan cara menumlahkan nilai dari 2 alternatif pertama dan membaginya menjadi 2

$$\text{Nilai sensitivitas} = (X_a - X_b) / 2$$

Keterangan :

Xa = nilai alternatif pertama

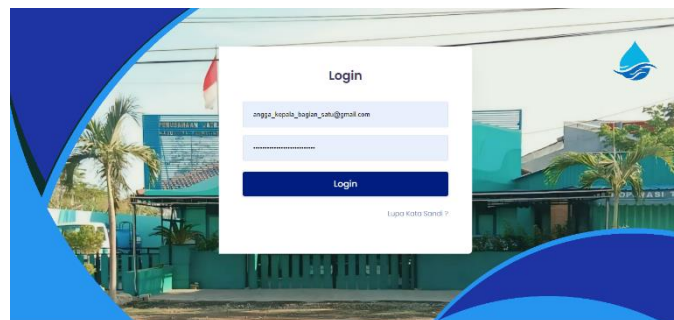
Xb = nilai alternatif kedua

III. HASIL DAN PEMBAHASAN .

A. Hasil

1. Halaman Login

Halaman login adalah halaman awal bagi user untuk mengakses website dengan memasukkan informasi kredensial masing-masing user. Pada halaman ini juga terdapat fitur untuk mengganti kata sandi apabila dengan cara klik tombol lupa kata sandi.



Gbr. 5 Halaman Login

2. Halaman kelola bobot dan kriteria

Halaman kelola bobot dan kriteria. Halaman kelola bobot dan kriteria adalah halaman yang menampilkan data kriteria serta nilai bobot yang digunakan untuk melakukan perhitungan penilaian.

Kriteria	Subkriteria	Bobot	Benefit / Cost	Aksi
C1	Kepuasan	2	Benefit	[Edit]
C2	Kecepatan	15	Benefit	[Edit]
C3	Tanggung Jawab	2	Benefit	[Edit]
C4	Komunikasi	1	Benefit	[Edit]
C5	Kepercayaan	1	Benefit	[Edit]
C6	Keahlian Kerja	1	Benefit	[Edit]
C7	Kepercayaan	1	Benefit	[Edit]
C8	Kepuasan Kerja	0.5	Benefit	[Edit]

Gbr. 6 Halaman Bobot dan Kriteria

3. Halaman penilaian

Halaman penilaian adalah halaman daftar data penilaian yang telah dilakukan input oleh pengguna yang berhak dalam melakukan penilaian. Data yang ditampilkan berupa nama karyawan, periode, serta nilai.

No	Nama Karyawan	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Periode	Aksi
No data available in table											

Gbr. 7 Halaman Penilaian

4. Halaman form penilaian

Halaman form penilaian adalah halaman untuk melakukan input nilai dengan cara memilih karyawan, memasukkan periode, dan nilai masing masing kriteria..

Gbr. 8 Halaman Form Penilaian

5. Halaman ranking penilaian

Halaman ranking penilaian adalah halaman yang menampilkan hasil skor akhir masing-masing metode yang telah didapatkan untuk dilakukan perbandingan.

Gbr. 9 Halaman Ranking Penilaian

B. Pembahasan

Pada penilaian kinerja karyawan, ditetapkan kriteria penilaian, bobot kriteria, dan tipe kriteria. Kriteria penilaian ini yang akan menjadi acuan dalam perhitungan dengan metode TOPSIS, MOORA, maupun WASPAS. Tipe benefit artinya semakin tinggi nilai pada kriteria maka akan memberikan dampak positif kepada angka hasil akhir metode penilaian

TABEL I Kriteria Penilaian

Kriteria Penilaian	Bobot	Tipe
Kejujuran (K1)	2	Benefit
Disiplin (K2)	1.5	Benefit
Tanggung Jawab (K3)	2	Benefit
Ketaatan (K4)	1	Benefit
Kerjasama (K5)	1	Benefit
Prestasi Kerja (K6)	1	Benefit
Prakarsa (K7)	1	Benefit
Kepemimpinan (K8)	0.5	Benefit

1. Konversi alternatif TOPSIS

Gbr. 10 Halaman konversi TOPSIS

Halaman konversi data alternatif pada gambar 10 menampilkan data yang telah diinput dan akan dihitung menggunakan metode TOPSIS, MOORA, dan WASPAS.

TABEL II Data Konversi

Nama	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Petrus	79	83	83	81	83	82	83	81
Aries	85	82	83	81	81	82	82	81
Abdul	85	82	83	81	81	82	80	82
Widi	85	81	84	81	81	82	81	82
Dina	87	85	87	85	85	87	87	80

2. Hasil normalisasi TOPSIS

Gbr. 11 Halaman normalisasi TOPSIS

Halaman normalisasi pada gambar 11 menampilkan data yang didapatkan dengan menggunakan rumus normalisasi metode TOPSIS. Berikut adalah hasil normalisasi pada website penilaian kinerja karyawan dengan metode TOPSIS.

TABEL III Normalisasi TOPSIS

Nama	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Petrus	0.41	0.44	0.44	0.44	0.45	0.44	0.44	0.44
Aries	0.45	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Abdul	0.45	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.43	0.45

Nama	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Widi	0.45	0.43	0.44	0.44	0.44	0.44	0.43	0.45
Dina	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.47	0.44

3. Hasil normalisasi terbobot TOPSIS

Gbr. 12 Halaman Normalisasi Terbobot TOPSIS

Pada gambar 12 adalah halaman normalisasi terbobot yang didapatkan nilai dengan menggunakan rumus normalisasi terbobot pada metode TOPSIS. Berikut adalah hasil normalisasi pada website penilaian kinerja karyawan dengan metode TOPSIS.

TABEL IV Normalisasi Terbobot TOPSIS

Nama	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Petrus	0.83	0.67	0.88	0.44	0.45	0.44	0.44	0.22
Aries	0.90	0.66	0.88	0.44	0.44	0.44	0.44	0.22
Abdul	0.90	0.66	0.88	0.44	0.44	0.44	0.43	0.22
Widi	0.90	0.65	0.89	0.44	0.44	0.44	0.43	0.22
Dina	0.92	0.69	0.92	0.46	0.46	0.46	0.47	0.22

4. Hasil solusi ideal TOPSIS

Gbr. 13 Halaman Solusi Ideal TOPSIS

Gambar 13 adalah halaman normalisasi terbobot yang didapatkan nilai dengan menggunakan rumus normalisasi terbobot pada metode TOPSIS. Berikut adalah hasil normalisasi pada website penilaian kinerja karyawan dengan metode TOPSIS.

TABEL V Solusi Ideal Positif TOPSIS

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
----	----	----	----	----	----	----	----

0.92	0.69	0.92	0.46	0.46	0.46	0.47	0.22
------	------	------	------	------	------	------	------

TABEL VI Solusi Ideal Negatif TOPSIS

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0.83	0.65	0.88	0.44	0.44	0.44	0.43	0.220

5. Hasil akhir TOPSIS

Gbr. 14 Hasil Akhir TOPSIS

Gambar 14 adalah halaman hasil akhir metode TOPSIS, terdapat 3 kolom yaitu nilai jarak nilai terbobot terhadap solusi ideal positif (D+) dan negatif (D-). Serta didapatkan skor akhir metode TOPSIS pada kolom terakhir.

TABEL VII Hasil Akhir TOPSIS

Nama	Nilai
Petrus	0.191
Aries	0.474
Abdul	0.468
Widi	0.474
Dina	0.958

6. Hasil normalisasi MOORA

Gbr. 15 Halaman Normalisasi MOORA

Pada gambar 15 adalah halaman hasil akhir metode TOPSIS, terdapat 3 kolom yaitu nilai jarak nilai terbobot terhadap solusi ideal positif (D+) dan negatif (D-). Berikut adalah hasil atribut optimal pada website penilaian kinerja karyawan dengan metode MOORA.

TABEL VIII Normalisasi TOPSIS

Nama	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Petrus	0.41	0.44	0.44	0.44	0.45	0.44	0.44	0.44
Aries	0.45	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Abdul	0.45	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.43	0.45
Widi	0.45	0.43	0.44	0.44	0.44	0.44	0.43	0.45
Dina	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.47	0.44

TABEL X Hasil Akhir MOORA

Nama	Nilai
Petrus	4.405
Aries	4.445
Abdul	0.437
Widi	4.445
Dina	4.628

7. Hasil atribut optimal MOORA

Gbr. 16 Hasil Atribut Optimal MOORA

Pada gambar 16 adalah halaman atribut optimal pada metode MOORA didapatkan nilai dengan menggunakan rumus atribut optimal. Berikut adalah hasil atribut optimal metode MOORA.

TABEL IX Atribut optimal MOORA

Nama	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Petrus	0.83	0.67	0.88	0.44	0.45	0.44	0.44	0.22
Aries	0.90	0.66	0.88	0.4	0.44	0.44	0.44	0.22
Abdul	0.90	0.66	0.88	0.44	0.44	0.44	0.43	0.22
Widi	0.90	0.65	0.89	0.44	0.44	0.44	0.43	0.22
Dina	0.92	0.69	0.92	0.46	0.46	0.46	0.47	0.22

8. Hasil akhir MOORA

Gbr. 17 Hasil Akhir MOORA

Pada gambar 17 adalah halaman hasil akhir metode MOORA. Berikut adalah hasil akhir perhitungan dengan menggunakan metode MOORA.

9. Hasil normalisasi WASPAS

Gbr. 18 Normalisasi WASPAS

Pada gambar 18 adalah halaman normalisasi didapatkan nilai dengan menggunakan rumus normalisasi metode WASPAS. Berikut adalah hasil normalisasi pada website penilaian kinerja karyawan dengan metode WASPAS.

TABEL XI Normalisasi WASPAS

Nama	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Petrus	0.90	0.97	0.95	0.95	0.97	0.94	0.95	0.98
Aries	0.97	0.96	0.95	0.95	0.95	0.94	0.94	0.98
Abdul	0.97	0.96	0.95	0.95	0.95	0.94	0.92	1.00
Widi	0.97	0.95	0.96	0.95	0.95	0.94	0.93	1.00
Dina	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97

10. Hasil Akhir WASPAS

Gbr. 19 Hasil Akhir WASPAS

Pada gambar 19 adalah halaman hasil akhir metode WASPAS didapatkan hasil akhir perhitungan metode

WASPAS. Berikut adalah hasil akhir perhitungan dengan menggunakan metode WASPAS.

TABEL XII Hasil Akhir WASPAS

Nama	Nilai
Petrus	5.0549
Aries	5.1283
Abdul	5.1137
Widi	5.1281
Dina	5.4880

C. Perbandingan Metode TOPSIS, MOORA, dan WASPAS

Perbandingan metode TOPSIS, MOORA, dan WASPAS dalam mencari metode yang terbaik dalam melakukan perhitungan nilai kinerja karyawan adalah dengan menggunakan uji sensitivitas dan hasil akurasi dari ketiga metode tersebut. Dengan mengetahui metode yang terbaik maka dapat menjadi rekomendasi metode perhitungan yang dapat digunakan oleh Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Argapura Kabupaten Probolinggo.

TABEL XIII Hasil Uji Sensitivitas

	TOPSIS	MOORA	WASPAS
Nilai Sensitivitas	0.081	-5.542	-5.964

Maka dengan demikian metode WASPAS sangat sensitif terhadap perubahan bobot kriteria serta metode TOPSIS sebagai metode yang lebih stabil, sehingga dapat disimpulkan metode TOPSIS adalah metode terbaik dalam melakukan perhitungan nilai kinerja karyawan.

D. Hasil Pengujian Blackbox

Hasil pengujian dengan metode BlackboxTesting adalah dengan membuat skenario pengujian yang dilakukan oleh pengguna. Berikut adalah hasil pengujian perbandingan metode TOPSIS, MOORA, dan WASPAS pada penilaian kinerja karyawan berbasis website pada studi kasus Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Argapura Kab. Probolinggo. yang dilakukan menggunakan metode Blackbox Testing.

TABEL XIV Hasil Pengujian

No	Nama Halaman	Tingkat Keberhasilan
1.	Halaman login	100%
2.	Halaman bobot dan kriteria	100%
3.	Halaman penilaian	100%

4.	Halaman formulir penilaian	100%
5.	Perhitungan TOPSIS	100%
6.	Perhitungan MOORA	100%
7.	Perhitungan WASPAS	100%

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari analisis dan pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut .:

1. Proses merancang dan membangun sistem informasi penilaian kinerja karyawan berbasis website di Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Argapura Kab. Probolinggo yaitu menggunakan metode RAD Metode (Rapid Application Development) dengan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel versi 8.2 serta MySQL sebagai bahasa basis data. Serta menggunakan 3 metode perhitungan yaitu TOPSIS, MOORA, dan WASPAS untuk pengambilan keputusan penilaian kinerja karyawan.
2. Perbandingan metode TOPSIS, MOORA dan WASPAS yang digunakan sebagai penilaian kinerja karyawan di Perusahaan Umum Air Minum Tirta Argapura Kab. Probolinggo mendapatkan hasil terbaik yaitu TOPSIS 0.958, MOORA 4.628 dan WASPAS 5.487 atas nama Dina . Uji sensitivitas yang dilakukan telah mendapatkan hasil yaitu metode TOPSIS sebesar 0.081, metode MOORA sebesar -5.542 dan metode WASPAS sebesar -5.964. Maka dengan demikian metode TOPSIS adalah metode terbaik dalam melakukan perhitungan nilai kinerja karyawan.

B. Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, terdapat saran peneliti yang dapat menjadi pertimbangan kepada perusahaan maupun penelitian di masa yang akan datang.

1. Perusahaan dapat menerapkan peraturan dalam melakukan penilaian karyawan.
2. Menyarankan penelitian selanjutnya lebih menjelaskan secara rinci semua tahapan yang

dilakukan dengan metode *RAD (Rapid Application Development)* berkaitan dengan pengembangan suatu *website*

3. Peneliti berharap dilakukan pengembangan lebih lanjut terkait perbandingan metode *TOPSIS*, *MOORA*, dan *WASPAS* pada penilaian kinerja karyawan berbasis *website* pada studi kasus Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Argapura Kab. Probolinggo.

REFERENSI

- [1] Aryansyah, K., & Sidik, R. (2020). Perancangan Sistem Informasi Penyelenggaraan Event Lokakarya dan Seminar (Studi Kasus: UNIKOM Bandung). *Jurnal Teknologi dan Informasi*, 10(2), 116-128.
- [2] Mhd Bobbi Kurniawan Nasution, K. A. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Ketua Program Studi Menerapkan Metode WASPAS dengan Pembobotan ROC. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 130-136.
- [3] Hamria, A. K. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Jasa Pramubakti Menggunakan Metode Moora. *Jurnal Ilmiah Informatika (JIF)*, 2337-8379.
- [4] Ahmad Rifqi, R. T. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Menerapkan Metode TOPSIS. *Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer (KLIK)*, 333-340.
- [5] Putra, A., Zulfikar, D. H., & Alfresi, A. I. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Pegawai Pada Pdam Martapura Oku Timur Menggunakan Metode MOORA. *Jurnal Digital Teknologi Informasi*, 1-7.
- [6] Amiratul Layyinah, M. S. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja SATPOL PP Menggunakan Metode WASPAS. *Jurnal Sistem Informasi TGD*, 537-548.
- [7] Budiarti, Y. (2022). Sistem Informasi E-Kepegawaian menggunakan Model Rapid Application Development (RAD) Pada Yayasan Bina Insan Kamil Jakarta. *JIKA (Jurnal Informatika)*, 6(1), 1-9.

