

Metode Fuzzy TOPSIS Sebagai Sistem Pendukung Keputusan dalam Menentukan Pegawai Berprestasi

Fairuz Nadhif Izdhihar*, Evawati Alisah, Abdussakir

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Indonesia

fairuznadhif8@gmail.com*, evawatialisah@mat.uin-malang.ac.id, abdussakir@mat.uin-malang.ac.id

Abstrak

Fuzzy TOPSIS sebagai sistem pendukung keputusan merupakan metode matematis dengan konsep alternatif terbaik yang terpilih bukan hanya mempunyai jarak terpendek terhadap solusi ideal positif, tetapi juga mempunyai jarak terpanjang terhadap solusi ideal negatif. Dengan digunakannya Fuzzy TOPSIS sebagai sistem pendukung keputusan dapat meminimalisir kelemahan yang ada pada metode TOPSIS. Tujuan penelitian ini yaitu menerapkan metode Fuzzy TOPSIS sebagai Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menentukan pegawai berprestasi di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Batu. Devisi Sumber Daya Manusia (SDM) memiliki tugas memvalidasi nilai dan mengolah nilai sasaran kerja pegawai dan kelakuan kerja menggunakan metode Fuzzy TOPSIS menjadi rekomendasi pegawai berprestasi. Pengolahan data dilakukan secara fuzzy, sedangkan perhitungan dilakukan dengan metode TOPSIS. Output perhitungan ini berupa perbandingan nilai preferensi dan rekomendasi yang dapat dijangkau seluruh pegawai. Hasil perhitungan diperoleh nilai preferensi tertinggi yaitu oleh alternatif pertama dengan nilai 1. Alternatif tersebut menduduki posisi sebagai pegawai berprestasi di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Batu.

Kata kunci: Fuzzy; TOPSIS; Pegawai.

Abstract

Fuzzy TOPSIS as a decision support system is a mathematical method with the best alternative concept chosen not only to have the shortest distance to the positive ideal solution, but also to have the longest distance to the negative ideal solution. The use of Fuzzy TOPSIS as a decision support system can minimize the weaknesses that exist in the TOPSIS method. The purpose of this study is to apply the Fuzzy TOPSIS method as a Decision Support System (SPK) to determine outstanding employees at the Batu City Population and Civil Registration Office. The Human Resources (HR) Division has the task of validating the value and processing the value of employee work goals and work behavior using the Fuzzy TOPSIS implementing into recommendations for outstanding employees. Data processing is carried out fuzzy, while calculations are carried out by the TOPSIS method. The output of this calculation is in the form of ranking the value of preferences and recommendations available for all employees. The calculation results obtained the highest preference value, namely by the first alternative with a value of 1. The alternative occupied a position as an outstanding employee at the Batu City Population and Civil Registration Office.

Keywords: Fuzzy; TOPSIS; Employee.

PENDAHULUAN

Logika fuzzy merupakan generalisasi dari logika klasik dengan dua nilai keanggotaan yaitu 0 dan 1. Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965 di University of California [1]. Di dalam logika fuzzy terdapat fungsi keanggotaan yang didefinisikan sebagai pemetaan titik-titik entri data pada selang interval 0 sampai 1. Terdapat beberapa fungsi yang tersedia di dalam fungsi keanggotaan salah satunya representasi kurva segitiga.

Representasi kurva segitiga terdapat bilangan fuzzy yang disebut *Triangular Fuzzy Number* (TFN). Bilangan fuzzy direpresentasikan oleh tiga titik yang dapat dinotasikan $\tilde{A} = (l, m, u)$. Nilai l atau low sebagai nilai terendah, m atau medium sebagai nilai tengah, dan u atau up sebagai nilai tertinggi. Bilangan Triangular Fuzzy Number dalam penelitian ini digunakan untuk mencari nilai bobot dari setiap kriteria melalui defuzzifikasi, sedangkan untuk mencari bobot preferensi dari setiap alternatif digunakan metode *Technique for Others Reference by Similar to Ideal Solution* (TOPSIS).

Fuzzy TOPSIS sebagai sistem pendukung keputusan merupakan metode matematis dengan konsep alternatif terbaik yang terpilih bukan hanya mempunyai jarak terpendek terhadap solusi ideal positif, tetapi juga mempunyai jarak terpanjang terhadap solusi ideal negatif[2]. Divisi Sumber Daya Manusia (SDM) memiliki tugas memvalidasi nilai dan mengolah nilai sasaran kerja pegawai dan kelakuan kerja menggunakan metode Fuzzy TOPSIS menjadi rekomendasi pegawai berprestasi. Output perhitungan ini berupa perankingan nilai preferensi dan rekomendasi yang dapat dijangkau seluruh pegawai.

Fuzzy TOPSIS dan TOPSIS dalam statistika tidak terlalu memiliki perbedaan yang signifikan. Fuzzy TOPSIS mengubah bobot dari setiap kriteria sebagai variabel linguistik seperti Sangat Tinggi (ST), Tinggi (T), Cukup (C), Rendah (R), dan Sangat Rendah (SR) menjadi bilangan fuzzy[3]. Setelah mendapatkan nilai bobot dari setiap kriteria kemudian akan dilakukan perhitungan menggunakan metode TOPSIS. Pada penelitian ini menggunakan Fuzzy TOPSIS bilangan triangular fuzzy untuk mempresentasikan nilai setiap kriteria dari masing-masing alternatif yang akan dipilih. Sedangkan metode TOPSIS pada teori probabilitas lebih kepada penggunaan frekuensi relatif [4].

Pegawai memiliki arti seseorang yang bertugas melaksanakan operasional perusahaan dan mewujudkan visi dan misi suatu perusahaan atau instansi. Kemajuan suatu perusahaan dilihat dari tercapainya visi dan misi yang didasari pada semangat dan kualitas bekerja pegawainya[5]. Untuk mendukung dan mencapai hal tersebut, strategi yang dilakukan oleh perusahaan yaitu dengan memberikan penghargaan kepada pegawai secara berkala, biasanya dalam kurun waktu tahunan. Penghargaan tersebut berbentuk sertifikat atau kenaikan jabatan. Parameter pemilihan pegawai berprestasi di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Batu dipilih berdasar pada sasaran kerja pegawai dan perilaku kerja. Untuk mendukung pengambilan keputusan mengenai peraih penghargaan pegawai berprestasi menggunakan metode Fuzzy TOPSIS .

Berdasarkan uraian, penulis tertarik terhadap Fuzzy TOPSIS sebagai sistem pendukung keputusan yang berguna dalam penentuan pegawai berprestasi. Fuzzy TOPSIS dipilih karena kesederhanaan konsep dan kemudahan pemahaman, serta memiliki kemampuan untuk mengukur kapasitas relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana[6]. Dengan digunakannya Fuzzy TOPSIS sebagai sistem pendukung keputusan dapat meminimalisir kelemahan yang ada pada metode TOPSIS. Sistem yang dirancang sebagai kajian evaluasi saja, maka dari itu pihak Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Batu tetap dipercayakan sebagai pembuat keputusan akhir.

METODE PENELITIAN

Pendekatan Penelitian

Pendekatan studi literatur dan pendekatan kuantitatif adalah pendekatan yang digunakan pada penelitian ini.

Data dan Sumber Data

Pada penelitian ini jenis data yang digunakan berupa data sekunder. Jenis data yang dipakai adalah data Laporan Evaluasi Kinerja Pegawai Negeri Sipil Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Batu pada tahun 2021 pada bulan Januari sampai dengan bulan Juni dan bulan Juli sampai dengan Desember.

Langkah-langkah Analisis Data

Data hasil analisis ini disajikan dalam bentuk tabel. Untuk pembahasan hasil penelitian akan menyertakan penjelasan dalam bentuk interpretasi terhadap data-data yang telah disajikan untuk mendapatkan suatu kesimpulan dengan isi jawaban singkat atas masalah berdasarkan data yang terkumpul. Metode yang digunakan untuk melakukan analisis data yaitu dengan menggunakan Fuzzy TOPSIS. Untuk mempermudah menganalisis, maka langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut[7]:

- a. Menentukan alternatif (A_i) dan kriteria (C_j).

Keterangan:

A_i = Alternatif, dengan $i = 1,2,3, \dots, m$

C_j = Kriteria, dengan $j = 1,2,3 \dots, n$.

- b. Pembobotan untuk setiap kriteria.
- c. Menetapkan nilai untuk setiap kriteria yang bersifat variabel linguistik.
- d. Menentukan matriks keputusan (x) untuk semua kriteria dalam *Triangular Fuzzy Number*.

$$x = \begin{bmatrix} x_{1,1} & x_{1,2} & \dots & x_{1,j} & x_{1,n} \\ x_{2,1} & x_{2,2} & \dots & x_{2,j} & x_{2,n} \\ x_{i,1} & x_{i,2} & \dots & x_{i,j} & x_{i,n} \\ x_{m,1} & x_{m,2} & \dots & x_{m,j} & x_{m,n} \end{bmatrix}$$

- e. Menentukan nilai rata-rata bilangan fuzzy ($a_{i,j}$), defuzzifikasi (e), dan bobot preferensi (w) dari setiap kriteria[8].

Berikut persamaan untuk menentukan nilai rata-rata bilangan fuzzy.

$$a_{i,j} = \frac{(f_{i,1} + f_{i,2} + \dots + f_{i,j})}{n}; \text{ dengan } j = 1,2, \dots, n$$

$a_i = (x_i, y_i, z_i)$ untuk rata-rata skor TFN.

$$x_i = \sum \frac{l_{i,j}}{n}$$

$$y_i = \sum \frac{m_{i,j}}{n}$$

$$z_i = \sum \frac{u_{i,j}}{n}$$

Keterangan:

$a_{i,j}$ = Rata-rata nilai bilangan fuzzy

$f_{i,j}$ = Bilangan fuzzy untuk setiap kriteria

$l_{i,j}$ = Lower

$m_{i,j}$ = Medium

$u_{i,j}$ = Upper

n = Banyaknya bilangan pada TFN

Berikut persamaan untuk menentukan nilai defuzzifikasi.

$$e_i = \frac{x_i + y_i + z_i}{3}$$

Keterangan:

e_i = Nilai defuzzifikasi

x_i = Bilangan fuzzy terkecil

y_i = Nilai tengah bilangan fuzzy

z_i = Bilangan fuzzy terbesar

Berikut persamaan untuk menentukan nilai bobot preferensi.

$$w_i = \frac{e_i}{e_1 + e_2 + \dots + e_n}; \text{ dengan } i = 1,2,3 \dots, n$$

Keterangan:

w_i = Bobot preferensi

- f. Memberikan rating kecocokan berdasarkan variabel linguistik untuk setiap alternatif dengan setiap kriteria.
- g. Menentukan rata rata skor fuzzy dan nilai defuzzifikasi untuk setiap kriteria.
- h. Tahap perhitungan matriks keputusan ternormalisasi.
TOPSIS memerlukan evaluasi kinerja dari setiap kandidat untuk setiap kriteria atau subkriteria yang dinormalisasi. Matriks yang dinormalisasi dibentuk dari rumus di bawah ini:

$$r_{i,j} = \frac{x_{i,j}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i,j}^2}}; \text{ dengan } i = 1,2, \dots, m \text{ dan } j = 1,2, \dots, n$$

Keterangan:

- $x_{i,j}$ = Entri matriks keputusan yang akan dinormalisasikan
- $r_{i,j}$ = Entri matriks normalisasi dari matriks dasar permasalahannya
- r = Matriks ternormalisasi

- i. Tahap perhitungan matriks ternormalisasi terbobot
Persamaan di bawah ini digunakan dalam perhitungan matriks ternormalisasi yang dibobotkan.

$$y_{i,j} = w_i \cdot r_{i,j}$$

Keterangan:

- $y_{i,j}$ = Entri matriks rating yang dibobotkan
- w_i = Bobot ternormalisasi
- $r_{i,j}$ = Entri matriks yang dinormalisasikan pada tahap kedua
- y = Matriks ternormalisasi terbobot

- 11. Tahap perhitungan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.
Pada tahap ini untuk menghitung nilai solusi ideal bersifat keuntungan (*benefit*) atau bersifat biaya (*cost*) dengan persyaratan sebagai berikut:

$$A^+ = \{y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+\}$$

$$A^- = \{y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-\}$$

Keterangan:

- A^+ = Solusi Ideal Positif
- A^- = Solusi Ideal Negatif
- y_j^+ = Entri matriks rating terbobot dengan nilai maksimal
- y_j^- = Entri matriks rating terbobot dengan nilai minimal

dengan Syarat[9]:

- Positif = Jika atribut *benefit*, maka digunakan nilai maksimal dari solusi ideal positif dan jika atribut *cost*, maka digunakan nilai minimal dari solusi ideal positif.
- Negatif = Jika atribut *cost*, maka digunakan nilai maksimal dari solusi ideal negatif dan jika atribut *benefit*, maka digunakan nilai minimal dari solusi ideal negatif.

- 12. Tahap penentuan selisih nilai matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.
Untuk penentuan jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif digunakan persamaan berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{t=1}^n (y_t^+ - y_{i,j})^2}$$

Dalam menghitung jarak antara nilai bobot dari setiap alternatif solusi ideal negatif, digunakan persamaan berikut:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{i,j} - y_i^-)^2}$$

Keterangan:

D_i^+ = Jarak terhadap solusi ideal positif

D_i^- = Jarak terhadap solusi ideal negatif

Selanjutnya mencari nilai preferensi (v_i) yang didapat dari perbandingan antara jarak ideal positif dengan jumlah dari solusi ideal.

$$v_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

Keterangan:

v_i = Nilai preferensi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menentukan Alternatif dan Kriteria

Alternatif yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 37 orang pegawai sedangkan kriteria yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 8 kriteria berdasarkan nilai SKP dan perilaku kerja pegawai[10].

Tabel 1. Alternatif

ALTERNATIF	NAMA
A1	Dra. Wiwik Nuryati, MM
A2	Yuliana Florensia Rumambo Pandin, S.Pd, Mm
A3	Darmanto, SE
A4	Ismi Suryanti, SH
⋮	⋮
A36	Anang Dwi Jatmika
A37	Abdul Rokim

Kriteria pegawai yang direkomendasikan menurut Laporan Evaluasi Kinerja Pegawai Negeri Sipil Tahun 2021 yaitu sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria

Kode Kriteria	Keterangan
C1	Nilai SKP
C2	Integritas
C3	Komitmen
C4	Displin
C5	Inisiatif Kerja
C6	Orientasi Pelayanan
C7	Kerja sama
C8	Kepemimpinan

Perhitungan Fuzzy

Tahapan yang perlu dilakukan sebelum masuk ke perhitungan TOPSIS yaitu melakukan perhitungan fuzzy. Berikut tahapan perhitungan fuzzy sebagai berikut.

a. Pembobotan untuk setiap kriteria

Dalam menentukan kriteria dilakukan pembobotan untuk membagi nilai dari setiap kriteria dalam selang interval nilai maksimum sampai nilai minimum menjadi beberapa variabel linguistik seperti, sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, dan sangat rendah[11].

Tabel 3. Pembobotan Nilai SKP

Nilai SKP (C1)	Variabel Linguistik
161-176	Cukup
177-192	Tinggi
193-209	Sangat Tinggi

Tabel 4. Pembobotan Integritas

Integritas (C2)	Variabel Linguistik
77-81	Cukup
82-86	Tinggi
87-91	Sangat Tinggi

Tabel 5. Pembobotan Komitmen

Komitmen (C3)	Variabel Linguistik
167-173	Rendah
174-180	Cukup
181-187	Tinggi
188-194	Sangat Tinggi

Tabel 6. Pembobotan Disiplin

Disiplin (C4)	Variabel Linguistik
76-80	Cukup
81-85	Tinggi
86-90	Sangat Tinggi

Tabel 7. Pembobotan Inisiatif Kerja

Inisiatif Kerja (C5)	Variabel Linguistik
90-93	Rendah
94-97	Cukup
98-101	Tinggi
102-105	Sangat Tinggi

Tabel 8. Pembobotan Orientasi Pelayanan

O. Pelayanan (C6)	Variabel Linguistik
164-174	Cukup
175-185	Tinggi
186-196	Sangat Tinggi

Tabel 9. Pembobotan Kerja sama

Kerja sama (C7)	Variabel Linguistik
165-175	Cukup
176-186	Tinggi
187-197	Sangat Tinggi

Tabel 10. Pembobotan Kepemimpinan

Kepemimpinan (C8)	Variabel Linguistik
0-48	Rendah
49-97	Cukup

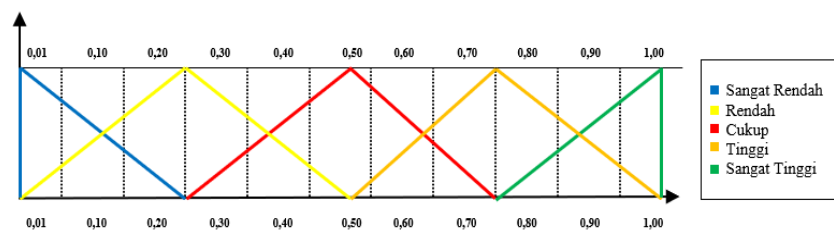
98-146	Tinggi
147-195	Sangat Tinggi

- b. Menetapkan nilai untuk setiap kriteria yang bersifat variabel linguistik. Berikut ini ketentuan bilangan fuzzy dan variabel linguistik[12].

Tabel 11. Bilangan Fuzzy dan Variabel Linguistik

Linguistik Variabel	Kode	Interval TFN
Sangat Tinggi	ST	{(0,75),(1,00),(1,00)}
Tinggi	T	{(0,5),(0,75),(1,00)}
Cukup	C	{(0,25),(0,50),(0,75)}
Rendah	R	{(0,01),(0,25),(0,50)}
Sangat Rendah	SR	{(0,01),(0,01),(0,25)}

Berdasarkan tabel di atas, bilangan fuzzy segitiga dapat disajikan seperti gambar di bawah ini.



Gambar 1. Representasi *Tringular Fuzzy Number*

Setelah mengetahui bilangan fuzzy segitiga dari setiap kriteria, selanjutnya menentukan variabel linguistik dari setiap kriteria. Penentuan variabel linguistik berdasarkan Laporan Evaluasi Kinerja Pegawai Negeri Sipil seperti tabel di bawah ini.

Tabel 12. Variabel Linguistik dari Setiap Kriteria

Kriteria	Kode Kriteria	Variabel Linguistik	Kode
Nilai SKP	C1	Tinggi	T
Integritas	C2	Rendah	R
Komitmen	C3	Rendah	R
Displin	C4	Rendah	R
Inisiatif Kerja	C5	Sangat Rendah	SR
Orientasi Pelayanan	C6	Sangat Rendah	SR
Kerja sama	C7	Sangat Rendah	SR
Kepemimpinan	C8	Sangat Rendah	SR

- c. Menentukan matriks keputusan (X) untuk semua kriteria dalam *Tringular Fuzzy Number*. Matriks keputusan ditentukan berdasarkan bilangan fuzzy segitiga pada langkah sebelumnya, sehingga diperoleh tabel seperti di bawah ini[13].

Berdasarkan Tabel 4.12, diperoleh matriks keputusan untuk semua kriteria,

$$X = \begin{bmatrix} (0,5 ; 0,75 ; 1) \\ (0,01 ; 0,25 ; 0,5) \\ (0,01 ; 0,25 ; 0,5) \\ (0,01 ; 0,25 ; 0,5) \\ (0,01 ; 0,01 ; 0,25) \\ (0,01 ; 0,01 ; 0,25) \\ (0,01 ; 0,01 ; 0,25) \\ (0,01 ; 0,01 ; 0,25) \end{bmatrix}$$

- d. Menentukan nilai rata-rata bilangan fuzzy (a_{ij}), defuzzifikasi (e), dan bobot ternormalisasi (w) dari setiap kriteria.

Tim survei dalam penentuan variabel linguistik dari setiap kriteria dilakukan oleh satu penilai saja yaitu penulis. Sehingga dapat dilihat rata-rata bilangan fuzzy seperti tabel di atas. Berikut perhitungan manualnya.

Perhitungan nilai rata-rata bilangan fuzzy (a_{ij}) untuk C1 indeks l .

$$a_{1,1} = \frac{f_{1,1}}{1} = \frac{0,5}{1} = 0,5$$

Selanjutnya, menentukan Nilai defuzzifikasi dari setiap kriteria. Perhitungan nilai defuzzifikasi (e) untuk kriteria C1:

$$e_i = \frac{x_i + y_i + z_i}{3} = \frac{0,50 + 0,75 + 1}{3} = 0,75$$

Selanjutnya menentukan nilai bobot ternormalisasi dari setiap kriteria. Perhitungan nilai bobot ternormalisasi (w) untuk kriteria C1:

$$w_1 = \frac{e_i}{e_1 + e_2 + \dots + e_8} = \frac{0,75}{1,87} = 0,401069519$$

Sehingga dapat disimpulkan Rata-rata Bilangan Fuzzy, Nilai Defuzzifikasi, dan Nilai Bobot Ternormalisasi seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 13. Rata-rata Bilangan Fuzzy, Nilai Defuzzifikasi, dan Nilai Bobot Ternormalisasi

Kode Kriteria	A_{ij}			e	w
C1	0,5	0,75	1	0,75	0,401069519
C2	0,01	0,25	0,5	0,2533333333	0,135472371
C3	0,01	0,25	0,5	0,2533333333	0,135472371
C4	0,01	0,25	0,5	0,2533333333	0,135472371
C5	0,01	0,01	0,25	0,09	0,048128342
C6	0,01	0,01	0,25	0,09	0,048128342
C7	0,01	0,01	0,25	0,09	0,048128342
C8	0,01	0,01	0,25	0,09	0,048128342

- e. Memberikan rating kecocokan berdasarkan variabel linguistik untuk setiap alternatif dengan setiap kriteria.

Dalam penentuan rating kecocokan, nilai dari masing-masing kriteria di input berdasarkan variabel linguistik untuk setiap alternatif seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 14. Rating Kecocokan untuk C1

Ai	C1				
	VN	VL	l	m	u
A1	196	ST	0,75	1	1
A2	198	ST	0,75	1	1

A3	191	T	0,5	0,75	1
A4	207	ST	0,75	1	1
A5	191	T	0,5	0,75	1
⋮	⋮
A34	183	T	0,5	0,75	1
A35	184	T	0,5	0,75	1
A36	182	T	0,5	0,75	1
A37	187	T	0,5	0,75	1

f. Menentukan rata rata skor fuzzy dan nilai defuzzifikasi untuk setiap kriteria.

Tabel 15. Rata Skor Fuzzy untuk C1

Ai	C1			e
	$A_{i,j}$			
A1	0,75	1	1	0,916666667
A2	0,75	1	1	0,916666667
A3	0,5	0,75	1	0,75
A4	0,75	1	1	0,916666667
A5	0,5	0,75	1	0,75
⋮	⋮
A33	0,5	0,75	1	0,75
A34	0,5	0,75	1	0,75
A35	0,5	0,75	1	0,75
A36	0,5	0,75	1	0,75
A37	0,5	0,75	1	0,75

Tabel di atas merupakan rata-rata skor fuzzy dan nilai defuzzifikasi dari kriteria pertama untuk semua alternatif. Sehingga jika dilakukan hingga kriteria kedelapan maka akan dihasilkan tabel seperti di bawah ini.

Tabel 16. Nilai Defuzzifikasi dari Setiap Kriteria untuk Semua Alternatif

Ai	KRITERIA							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	0,9166 67	0,9166 67	0,9166 67	0,9166 67	0,9166 67	0,9166 67	0,9166 67	0,9166 67
A2	0,9166 67	0,9166 667	0,2533 33	0,75	0,2533 33	0,75	0,5	0,9166 67
A3	0,75	0,5	0,5	0,6666 67	0,5	0,75	0,75	0,9166 67
A4	0,9166 67	0,5	0,2533 33	0,5	0,2533 33	0,75	0,5	0,9166 67
A5	0,75	0,5	0,2533 33	0,5	0,2533 33	0,75	0,5	0,9166 67
A6	0,75	0,75	0,5	0,5833 33	0,75	0,9166 67	0,75	0,9166 67
⋮	⋮
A34	0,75	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,2533 33
A35	0,75	0,5	0,2533 33	0,5	0,2533 33	0,5	0,5	0,2533 33

A36	0,75	0,5	0,2533 33	0,5	0,2533 33	0,5	0,5	0,5
A37	0,75	0,5	0,2533 33	0,25	0,2533 33	0,5	0,5	0,2533 33

Tabel di atas merupakan nilai defuzzifikasi dari setiap kriteria untuk semua alternatif. Tabel tersebut disebut sebagai matriks dasar akan dinormalisasikan dalam perhitungan dengan metode TOPSIS.

Perhitungan TOPSIS

Setelah tahap perhitungan fuzzy akan dilanjutkan tahap perhitungan dengan Metode TOPSIS. Berikut tahapan perhitungan dengan Metode TOPSIS[14].

1. Menentukan matriks ternormalisasi.

Menghitung entri matriks ternormalisasi,

$$r_{1,1} = \frac{0,916667}{4,6741011221} = 0,196116135$$

$$\vdots$$

$$r_{37,1} = \frac{0,75}{4,6741011221} = 0,160458656$$

Berdasarkan perhitungan manual di atas, sehingga diperoleh matriks keputusan ternormalisasi seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 17. Matriks Ternormalisasi

PE	4,6741	3,4166	2,1814	3,2850	2,6641	3,6650	3,431	3,0738
MB			9				8	
AGI								
Ai	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	0,1961 16	0,2682 92	0,4202 02	0,27904 0	0,3440 79	0,2501 13	0,2671 0	0,2982 18
A2	0,1961 16	0,2682 92	0,1161 28	0,22830 5	0,0950 91	0,2046 38	0,1456 9	0,2982 18
A3	0,1604 58	0,1463 41	0,2292 01	0,20293 8	0,1876 79	0,2046 38	0,2185 3	0,2982 18
A4	0,1961 16	0,1463 41	0,1161 28	0,15220 3	0,0950 91	0,2046 38	0,1456 9	0,2982 18
⋮	⋮
A35	0,1604 58	0,1463 41	0,1161 28	0,15220 3	0,0950 91	0,1364 25	0,1456 9	0,0824 16
A36	0,1604 58	0,1463 41	0,1161 28	0,15220 3	0,0950 91	0,1364 25	0,1456 9	0,1626 64
A37	0,1604 58	0,1463 41	0,1161 28	0,07610 1	0,0950 91	0,1364 25	0,1456 9	0,0824 16

2. Menentukan matriks ternormalisasi terbobot.

Menghitung entri matriks ternormalisasi terbobot,

$$y_{1,1} = 0,401069519 \cdot 0,196116135 = 0,078656204$$

$$y_{1,2} = 0,135472371 \cdot 0,268292683 = 0,036346246$$

$$\vdots$$

$$y_{1,8} = 0,048128342 \cdot 0,298218339 = 0,14352754$$

Berdasarkan perhitungan di atas, sehingga diperoleh matriks keputusan ternormalisasi terbobot seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 18. Matriks Ternormalisasi Terbobot

w	0,4010 695	0,1354 723	0,1354 723	0,1354 723	0,0481 283	0,0481 283	0,0481 283	0,0481 28
Ai	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	0,0786 56	0,0363 46	0,0569 25	0,0378 02	0,0165 59	0,0120 37	0,0128 55	0,0143 52
A2	0,0786 56	0,0363 46	0,0157 32	0,0309 29	0,0045 76	0,0098 48	0,0070 11	0,0143 52
A3	0,0643 55	0,0198 25	0,0310 50	0,0274 92	0,0090 32	0,0098 48	0,0105 17	0,0143 52
A4	0,0786 56	0,0198 25	0,0157 32	0,0206 19	0,0045 76	0,0098 48	0,0070 11	0,0143 52
⋮	⋮
A35	0,0643 55	0,0198 25	0,0157 32	0,0206 19	0,0045 76	0,0065 65	0,0070 11	0,0039 66
A36	0,0643 55	0,0198 25	0,0157 32	0,0206 19	0,0045 76	0,0065 65	0,0070 11	0,0078 28
A37	0,0643 55	0,0198 25	0,0157 32	0,0103 09	0,0045 76	0,0065 65	0,0070 11	0,0039 66

3. Tahap perhitungan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif. Berikut atribut dalam penentuan pegawai berprestasi dalam penelitian ini.

Tabel 19. Atribut dari Setiap Kriteria

Kriteria	Kode Kriteria	Atribut
Nilai SKP	C1	Benefit
Integritas	C2	Benefit
Komitmen	C3	Benefit
Displin	C4	Benefit
Inisiatif Kerja	C5	Benefit
Orientasi Pelayanan	C6	Benefit
Kerja sama	C7	Benefit
Kepemimpinan	C8	Benefit

Tabel 20. Solusi Ideal Positif dan Negatif

	KRITERIA							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
POSITIF	0,07865	0,03634	0,0569	0,0378	0,0165	0,01203	0,01285	0,01435
		6		0	5	7	5	2
NEGATI	0,04290	0,01982	0,01573	0,0103	0,0045	0,00332	0,00701	0,00396
F	3	5	2	0	7	6	1	6

4. Menentukan jarak solusi ideal positif dan jarak solusi ideal negatif. Menghitung jarak solusi ideal positif,

$$D_1^+ = \sqrt{(0,078656204 - 0,078656204)^2 + (0,036346246 - 0,036346246)^2 + (0,056925766 - 0,056925766)^2 + (0,037802273 - 0,037802273)^2 + (0,016559974 - 0,016559974)^2 + (0,012037553 - 0,012037553)^2 + (0,0128553 - 0,0128553)^2 + (0,014352754 - 0,014352754)^2} = 0$$

Menghitung jarak solusi ideal negatif,

$$D_1^- = \sqrt{\begin{aligned} &(0,042903384 - 0,078656204)^2 + \\ &(0,019825225 - 0,036346246)^2 \\ &+(0,015732212 - 0,056925766)^2 \\ &+(0,010309711 - 0,037802273)^2 \\ &+(0,004576675 - 0,016559974)^2 \\ &+(0,003326742 - 0,012037553)^2 \\ &\quad + (0,007012 - 0,0128553)^2 \\ &+(0,003966579 - 0,014352754)^2 \end{aligned}} = 0,06607159$$

Berdasarkan perhitungan di atas, sehingga diperoleh matriks jarak solusi ideal positif dan jarak solusi ideal negatif seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 21. Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif

D^-		D^+	
A1	0	A1	0,06607159
A2	0,043894021	A2	0,046117026
A3	0,036334598	A3	0,034243733
A4	0,049473625	A4	0,039178636
A5	0,051499144	A5	0,026774549
⋮	...	⋮	...
A34	0,039616181	A34	0,030601452
A35	0,052774832	A35	0,024019942
A36	0,052152397	A36	0,024328464
A37	0,05697169	A37	0,021694872

5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

Menghitung nilai preferensi,

$$v_1 = \frac{0,06607159}{0,06607159 + 0,046117026} = 1$$

$$v_2 = \frac{0,046117026}{0,046117026 + 0,043894021} = 0,51234851$$

Berdasarkan perhitungan di atas, sehingga diperoleh nilai preferensi dari setiap alternatif seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 22. Nilai Preferensi Setiap Alternatif

ALTERNATIF	PREFERENSI
A1	1
A2	0,51234851
A3	0,485187622
A4	0,44193612
A5	0,342063192
⋮	⋮
A35	0,312780948
A36	0,318098722
A37	0,275782641

6. Perangkingan

Setelah diperoleh nilai preferensi untuk setiap alternatif, selanjutnya nilai preferensi tersebut akan dilakukan perangkingan seperti pada tabel di bawah ini[15]. Berdasarkan tabel di bawah ini diperoleh nilai preferensi tertinggi yaitu oleh alternatif pertama dengan nilai 1. Alternatif tersebut menduduki posisi sebagai pegawai berprestasi di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Batu.

Tabel 4.27 Perangkingan

ALTERNATIF	PREFERENSI	RANGKING
A1	1	1
A2	0,51234851	2
A3	0,485187622	3
A4	0,44193612	4
A5	0,342063192	5
⋮	⋮	⋮
A33	0,312780948	33
A34	0,435808649	34
A35	0,312780948	35
A36	0,318098722	36
A37	0,275782641	37

KESIMPULAN

Hasil pengujian yang dihitung dengan menggunakan metode *Fuzzy Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (FTOPSIS), dapat disimpulkan bahwa nilai tertinggi dalam nilai preferensi setiap alternatif pegawai pada Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Batu adalah Dra. Wiwik Nuryati, M.M dengan nilai 1. Hasil dari perhitungan nilai menggunakan metode TOPSIS merupakan nilai tertinggi dari nilai preferensi alternatif dan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan saja untuk menentukan pegawai berprestasi pada Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Batu.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Kusumadewi, S., & Guswaludin, I. Fuzzy Multi-Criteria Decision Making. Research Anthology on Military and Defense Applications, Utilization, Education, and Ethics, 469-497, 2021.

[2] Sukerti, Ni Kadek. Penerapan Fuzzy TOPSIS untuk Seleksi Penerima Bantuan Kemiskinan. Jurnal Informatika 15(2), 14, 2015.

[3] Rohayani, Hetty. Analisis Sistem Pendukung Keputusan dalam Memilih Program Studi Menggunakan Metode Logika Fuzzy. JSI: Jurnal Sistem Informasi (E-Journal) 5(1), 2013.

[4] Widaningrum, Ida. Evaluasi Kinerja Dosen Menggunakan Metode Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM) dengan Pengembangan (Studi Kasus: Universitas Muhammadiyah Ponorogo). SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE 1(1), 09-61, 2013.

[5] Abadi, Satria, dan Febriani Latifah. Decision Support System Penilaian Kinerja Karyawan pada Perusahaan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting. Jurnal TAM (Technology Acceptance Model) 6(0), 37-43, 2017.

[6] Kurnia, Yogi. Penilaian Kinerja Guru Menggunakan Metode TOPSIS. JSAI (Journal Scientific and Applied Informatics) 1(3), 70-75, 2018.

[7] Handayani, Cucu, dan Syaghil Farhan Robbany. Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Dana Bantuan Jaminan Kesehatan Masyarakat untuk Keluarga Miskin Menggunakan Metode Fuzzy TOPSIS. Jurnal ICT : Information Communication & Technology 18(1), 34-40, 2019.

[8] Y. Anhuri. Pendekatan Tringular Fuzzy Number dalam Metode AHP. USA: Pittsburgh University, 1994.

- [9] Murnawan, E., Siddiq, AF. Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode TOPSIS. KNTIA, 2011.
- [10] Irbiana, Yulia Erha. 2016. "Efektivitas Penilaian Prestasi Kerja PNS (Pegawai Negeri Sipil) di Kantor Regional II Badan Kepegawaian Negara Surabaya." *Publika* 4(11).
- [11] Abdy, Muhammad. Penggunaan Bilangan Fuzzy Segitiga pada Perbandingan Kemampuan Proses. *Jurnal Matematika Statistika dan Komputasi* 14(2), 137, 2018.
- [12] Atmojo, R. N. P., Anindito, Pardamean, B., Abbas, B. S., Cahyani, A. D., & Manulang, I. D., Fuzzy simple additive weighting based, decision support system application for alternative confusion reduction strategy in smartphone purchases. *American Journal of Applied Sciences*, 11(4), 666–680, 2014.
- [13] Muhardono, Ari, dan Rizal Isnanto. Penerapan Metode AHP dan Fuzzy TOPSIS untuk Sistem Pendukung Keputusan Promosi Jabatan. *JURNAL SISTEM INFORMASI BISNIS* 4(2), 108–15, 2014.
- [14] Hastuti, Anita Budi, Ema Utami, dan Emha Taufiq Luthfi. Implementasi Metode Fuzzy C-Means dan TOPSIS dalam Membangun Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurusan SMA (Studi Kasus : Penentuan Jurusan di SMA Negeri 1 Wonosari). 14(2), 7, 2013.
- [15] Kurniawan, E., Mustafidah H., & Shofiyani, A. Metode TOPSIS untuk Menentukan Penerimaan Mahasiswa Baru di Universitas Muhammadiyah Purwokerto, *JUITTA* ISSN: 2086-9398(3), 2015.