

Analisis Perbandingan Metode SAW, WP, dan TOPSIS Untuk Optimasi Sistem Pendukung Keputusan Proses Seleksi Beasiswa Lazizmu

Ike Yunia Pasa¹, Nur Wachid Adi Prasetya^{2*}, Ratih HafSarah Maharrani²

¹Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Purworejo, Purworejo 54111, Indonesia

²Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Cilacap, Cilacap 53212, Indonesia
ikeypasa@umpwr.ac.id, nwap.pnc@pnc.ac.id, ratih.hafsarah@pnc.ac.id

Abstrak

Sistem pendukung keputusan seleksi beasiswa yang berjalan saat ini di Universitas Muhammadiyah Purworejo (UMP) menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Berdasarkan pengujian sistem, tingkat akurasi sistem sebesar 80%. Hasil ini dirasa kurang efisien, sehingga perlu ditingkatkan, agar hasil keputusan pemilihan seleksi beasiswa Lazizmu lebih optimal. Tujuan penelitian ini yaitu membandingkan beberapa metode, antara lain *Simple Additive Weighting* (SAW), *Weighted Product* (WP), dan *Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), untuk menentukan metode yang paling relevan dari tiga metode tersebut, melalui pengujian sensitivitas. Hasil pengujian sensitivitas terhadap 3 metode tersebut menunjukkan nilai sensitivitas dari metode SAW adalah -0,009 %, metode WP adalah 0,003 %, dan metode TOPSIS adalah 0,085 %. Sehingga, metode TOPSIS merupakan metode yang paling optimal untuk diterapkan pada sistem pendukung keputusan seleksi beasiswa Lazizmu di Universitas Muhammadiyah Purworejo (UMP), karena tingkat sensitivitasnya yang lebih tinggi dari metode lainnya.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, SAW, WP, TOPSIS, Uji Sensitivitas

Abstract

The current scholarship selection decision support system at Universitas Muhammadiyah Purworejo (UMP) applies the *Simple Additive Weighting* (SAW) method. Based on system testing, the system accuracy rate is 80%. This result is felt to be lacking, so it needs to be improved, so that the decision to select the Lazizmu scholarship selection is more optimal. The purpose of this study is to compare several methods, including *Simple Additive Weighting* (SAW), *Weighted Product* (WP), and *Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), to determine the most relevant of the three methods, through sensitivity testing. The results of the sensitivity test for the 3 methods showed that the sensitivity value of the SAW method was -0.009%, the WP method was 0.003%, and the TOPSIS method was 0.085%. Thus, the TOPSIS method is the most optimal method to be applied to the Lazizmu scholarship selection decision support system at Muhammadiyah University Purworejo (UMP), because of its higher sensitivity level than other methods.

Keywords: Decision Support System, SAW, WP, TOPSIS, Sensitivity Test

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Purworejo Nomor 069/KEP/II.3.AU/F/2020 mengenai Peraturan Beasiswa Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Purworejo (UMP), universitas diwajibkan untuk melaksanakan proses penyeleksian beasiswa Lazizmu bagi mahasiswa

UMP. Proses seleksi harus dapat menghasilkan prioritas mahasiswa berdasarkan kriteria yang di miliki.

Adanya sebuah sistem pendukung keputusan di UMP membantu dalam proses seleksi beasiswa Lazizmu, dan dapat membantu keputusan terkait penentuan mahasiswa yang berhak mendapatkan beasiswa. Pengertian sistem pendukung keputusan sendiri merupakan sebuah sistem ber-

basis komputer yang mampu memberikan dukungan dalam pengambilan keputusan pihak manajer pada problematika yang terstruktur, tidak terstruktur atau semi terstruktur (Magrisa et al., 2018). Sistem pendukung keputusan dapat memberikan bantuan kepada pihak manajer dalam proses pengambilan keputusan yang diharapkan dapat memperbaiki kualitas keputusan yang diambil, akan tetapi tidak sampai menggantikan keputusan tersebut (Septilia et al., 2020).

Pada sebuah sistem pendukung keputusan, metode pengambilan keputusan harus diterapkan, yang bertujuan meningkatkan kualitas keputusan yang dihasilkan. Metode tersebut adalah metode *Multi-Attribute Decision Making* (MADM), yaitu metode keputusan dalam proses pemilihan/penetapan sekumpulan alternatif berdasarkan sekumpulan kriteria, dengan peluang yang sama (Ridho et al., 2021). Metode *Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), *Analytic Hierarchy Process* (AHP), *Weighted Product* (WP), dan *Simple Additive Weighting* (SAW) adalah beberapa contoh metode yang sering digunakan pada sebuah sistem pendukung keputusan.

Sistem pendukung keputusan seleksi beasiswa di UMP menerapkan metode SAW. Pada penerapan metode tersebut, sistem pendukung keputusan memiliki beberapa kriteria yang telah ditentukan. Berdasarkan pengujian sistem yang telah dibangun di UMP, menunjukkan tingkat akurasi sistem sebesar 80% (Pasa et al., 2022). Hasil ini dirasa kurang, sehingga perlu ditingkatkan, agar keputusan pemilihan seleksi beasiswa Lazizmu lebih optimal.

1.2 Tujuan Penelitian

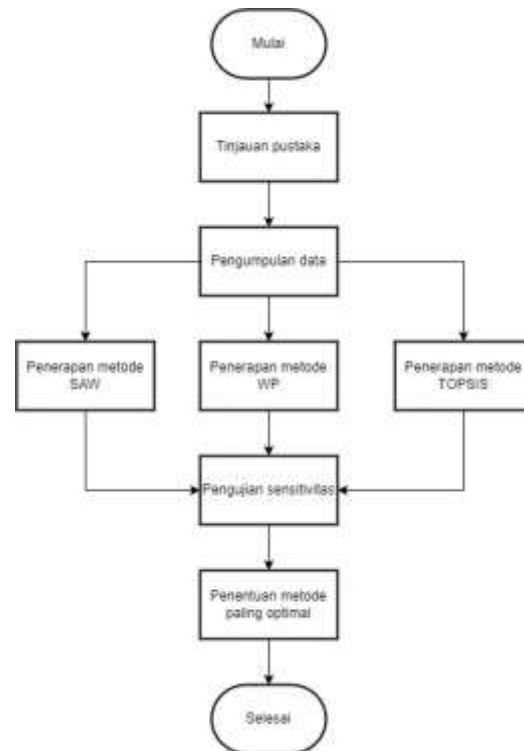
Tujuan penelitian ini yaitu membandingkan beberapa metode MADM, antara lain metode SAW, WP, dan TOPSIS, dalam penerapannya pada sistem pendukung keputusan penyeleksian beasiswa Lazizmu di UMP. Tujuan perbandingan ini adalah untuk menentukan metode yang paling optimal dari tiga metode tersebut, melalui uji sensitivitas terhadap ketiga metode tersebut.

Pemilihan tiga metode yang telah ditentukan, yaitu SAW, WP, dan TOPSIS, adalah karena ketiga metode tersebut sering diterapkan pada se-

buah sistem pendukung keputusan (Pasa et al., 2022) (Diana & Seprina, 2019).

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode sesuai Gambar 1 berikut.



Gambar 1 Metode penelitian

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Simple Additive Weighting (SAW)

Metode SAW adalah metode dengan mencari jumlah terbobot dengan melakukan pe-rating-an kriteria, yang dilakukan pada tiap-tiap alternatif terhadap atribut yang tersedia (Qiyamullailiy et al., 2020). Langkah-langkah perhitungan dengan penerapan metode SAW adalah (Penta et al., 2019) (Sari et al., 2021):

1. Memastikan alternatif
2. Memastikan kriteria acuan (C_i), serta memastikan kriteria bernilai biaya (*cost*) dan kriteria bernilai keuntungan (*benefit*)
3. Mengkonversi nilai alternatif yang ada ke nilai rating kecocokan tiap kriteria
4. Menghitung bobot tingkat kepentingan (W), di mana $W = [W_1, W_2, W_3, \dots, W_j]$

5. Membuat matriks keputusan X yang berasal dari tabel rating kecocokan pada tiap-tiap kriteria pada tiap-tiap kriteria
6. Melakukan proses normalisasi matriks keputusan X, menggunakan rumus:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\max(X_{ij})}, & \text{jika keuntungan} \\ \frac{\min(X_{ij})}{X_{ij}}, & \text{jika biaya} \end{cases} \dots\dots(1)$$

Keterangan:

r_{ij} : nilai rating kriteria ternormalisasi
 X_{ij} : nilai atribut dari masing-masing kriteria
 $\max(X_{ij})$: nilai maksimal dari kriteria W masing-masing alternatif
 $\min(X_{ij})$: nilai minimal dari kriteria W masing-masing alternatif

7. Membuat matriks ternormalisasi (R), berdasarkan hasil rating kinerja ternormalisasi, menggunakan rumus:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} \end{bmatrix} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

R : matriks ternormalisasi R
 r_{ij} : nilai rating kriteria ternormalisasi

8. Menghitung hasil akhir (V), dengan menjumlahkan hasil perkalian antara matriks ternormalisasi R dan bobot tingkat kepentingan W, menggunakan rumus:

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j \cdot r_{ij} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

V_i : rangking masing-masing alternatif
 W_j : bobot masing-masing kriteria
 r_{ij} : nilai rating kriteria ternormalisasi

9. Mengurutkan hasil (V_i) dari tertinggi sampai terendah.

2.1.2 Weighted Product (WP)

Weighted Product (WP) merupakan metode yang dihasilkan dari perkalian antara nilai atribut, di mana atribut tersebut sebelumnya telah dipangkatkan dengan bobot-bobotnya (Murtina et al., 2022) (Laila & RMS, 2019). Langkah dari penentuan *Weighted Product* adalah (Diana & Seprina, 2019) (Laila & RMS, 2019) (Murtina et al., 2022) (Fransiska, 2023):

1. Menentukan alternatif
2. Memastikan kriteria, sekaligus menentukan kriteria tersebut bernilai keuntungan (*benefit*) atau bernilai pengeluaran (*cost*)
3. Memastikan bobot tiap-tiap kriteria (W), kemudian melakukan normalisasi terhadap bobot tersebut, menggunakan rumus:

$$W_j = \frac{W_j}{\sum W_j} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

W_j : bobot dari setiap kriteria

Hasil normalisasi bobot harus memenuhi syarat yaitu jumlah normalisasi bobot seluruh kriteria adalah 1.

4. Menghitung nilai vektor (S) tiap alternatif, dengan mengangkat nilai atribut alternatif pada setiap kriteria dengan bobot dari kriteria yang sama, kemudian mengalikan semuanya, dengan menggunakan rumus:

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{W_j} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

S_i : nilai vektor pada alternatif tertentu
 X_{ij} : nilai kriteria
 W_j : bobot dari setiap kriteria, di mana jika kriteria bernilai keuntungan, maka bobot bernilai positif, sedangkan jika kriteria bernilai biaya, maka bobot bernilai negatif

5. Menghitung nilai vektor (V) tiap alternatif (preferensi alternatif), dengan membagi nilai vektor S tiap alternatif dengan jumlah seluruh nilai vektor S, menggunakan rumus:

$$V_i = \frac{S_i}{\prod_{j=1}^n (X_j)^{W_j}} \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

V_i : preferensi alternatif
 X : nilai kriteria
 W_j : bobot masing-masing kriteria

6. Mengurutkan nilai vektor (V) seluruh alternatif, dari nilai tertinggi ke terendah

2.1.3 Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution atau TOPSIS adalah salah satu

metode MADM di mana alternatif terbaik haruslah mempunyai jarak terpendek dari solusi ideal positif, sekaligus mempunyai jarak terpanjang dari solusi ideal negatif (Widiyawati et al., 2022).

Adapun langkah-langkah penentuan dengan metode TOPSIS adalah sebagai berikut (Widiyawati et al., 2022) (Fauzi et al., 2020) (Jayawardani & Maryam, 2022):

1. Menentukan alternatif
2. Menentukan kriteria dan bobot
3. Membuat matriks keputusan ternormalisasi (R), menggunakan rumus:

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n X_{ij}^2}} \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan:

r_{ij} : elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R

x_{ij} : elemen dari matriks keputusan X

4. Menentukan matriks keputusan ternormalisasi terbobot, menggunakan rumus:

$$y_{ij} = W_i r_{ij} \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan:

y_{ij} : elemen dari matriks keputusan ternormalisasi terbobot

W_i : bobot masing-masing kriteria

r_{ij} : elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R

5. Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, dengan melihat nilai matriks ternormalisasi terbobot, antara lain:

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, y_3^+, \dots, y_n^+) \dots\dots\dots (9)$$

dan

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, y_3^-, \dots, y_n^-) \dots\dots\dots (10)$$

Keterangan:

A^+ : matriks solusi ideal positif

A^- : matriks solusi ideal negatif

di mana:

$$y_j^+ = \begin{cases} \max(y_{ij}), \text{jika } j = \text{atribut keuntungan} \\ \min(y_{ij}), \text{jika } j = \text{atribut biaya} \end{cases}$$

dan

$$y_j^- = \begin{cases} \min(y_{ij}), \text{jika } j = \text{atribut keuntungan} \\ \max(y_{ij}), \text{jika } j = \text{atribut biaya} \end{cases}$$

6. Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif, menggunakan rumus:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \dots\dots\dots (11)$$

dan

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \dots\dots\dots (12)$$

Keterangan:

D^+ : nilai jarak alternatif dengan matriks solusi ideal positif

D^- : nilai jarak alternatif dengan matriks solusi ideal negatif

7. Menentukan nilai preferensi tiap-tiap alternatif (V), menggunakan rumus:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \dots\dots\dots (13)$$

Keterangan:

V_i : nilai preferensi tiap-tiap alternatif

8. Mengurutkan nilai preferensi seluruh alternatif, dari nilai tertinggi ke terendah.

2.1.4 Uji Sensitivitas

Pengujian sensitivitas merupakan pengujian untuk mengetahui tingkat kesensitivitasan metode pada sebuah kasus. Pengujian ini dilakukan dalam rangka membandingkan beberapa metode, sehingga dapat diketahui tingkat sensitivitas metode-metode tersebut. Apabila perubahan rangking pada sebuah metode semakin sensitif, maka metode tersebut yang akan dipilih daripada metode lainnya (Fauzi et al., 2020).

Langkah-langkah dari penerapan uji sensitivitas adalah sebagai berikut (Fauzi et al., 2020) (Jayawardani & Maryam, 2022):

1. Menentukan semua bobot atribut, di mana $W_j = 1$, dengan $j = 1, 2, 3, \dots, n$ (jumlah atribut)
2. Mengubah bobot atribut tertentu dengan jarak nilai 1-2, sedangkan bobot lainnya sama
3. Menormalisasi bobot kriteria sehingga menjadi 1
4. Menerapkan hasil normalisasi bobot kriteria pada langkah 3 pada metode yang dibandingkan
5. Menghitung prosentase perubahan ranking yang terjadi pada metode-metode tersebut, dengan membandingkannya terhadap kondisi awal ketika bobot belum diubah/sama.

2.2 Pengumpulan Data

Data penelitian ini terdiri dari beberapa data, yaitu data alternatif dan data kriteria. Data alternatif diperoleh dari hasil seleksi beasiswa Lazizmu di UMP Tahun Akademik 2021/2022, berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Purworejo Nomor 616/KEP/II.3.AU/F/2021 (Pasa et al., 2022). Adapun hasil seleksi sesuai Tabel 2 berikut.

Tabel 1. Daftar Mahasiswa Beasiswa Lazizmu UMP

No	Inisial Nama	Kode Alternatif
1	AM	A01
2	SM	A02
3	SL	A03
4	SA	A04
5	TY	A05
6	NA	A06
7	SW	A07
8	VA	A08
9	AF	A09
10	AS	A10
11	SZ	A11
12	AK	A12
13	AP	A13
14	AA	A14
15	TF	A15
16	MR	A16
17	DP	A17
18	RD	A18
19	DN	A19
20	RM	A20

Sedangkan data kriteria diperoleh dari proses wawancara oleh pihak kemahasiswaan, dan berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Purworejo Nomor 069/KEP/II.3.AU/F/2020 tentang Peraturan

Beasiswa Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Purworejo (Pasa et al., 2022). Data kriteria yang diperoleh seperti pada Tabel 3 berikut.

Tabel 2. Kriteria, atribut dan nilai atribut

No	Kriteria	Atribut	Nilai	
1	K1	Hasil Proses	>95	5
		Wawancara	81 - 95	4
			66 - 80	3
			50 - 65	2
		<50	1	
2	K2	Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)	> 3,75	5
			3,51 - 3,75	4
			3,26 - 3,50	3
			3,00 - 3,25	2
		<3	1	
3	K3	Status Kepemilikan KIP	Ada	5
			Tidak	1
4	K4	Status Kepemilikan KKS	Ada	5
			Tidak	1
5	K5	Penghasilan Orangtua (Ayah)	> 1.500.000	5
			1000.000 - 1.499.000	4
			500.000 - 999.000	3
			< 500.0000	2
			0	1
6	K6	Penghasilan Orangtua (Ibu)	> 1.500.000	5
			1000.000 - 1.499.000	4
			500.000 - 999.000	3
			< 500.0000	2
			0	1
7	K7	Status Kepemilikan Rumah	Sendiri	4
			Sewa Tahunan	3
			Sewa Bulanan	2
		Menumpang	1	
8	K8	Besaran Daya Listrik	>1300 W	4
			1300 W	3
			900 W	2
		450 W	1	
9	K9	Besaran Luas Tanah	>200	5
			100-200	4
			50-99	3
			25-50	2
		<25	1	
10	K10	Jenis Sumber Air	Air PAM	3
			Air Sumur	2
			Air Sungai	1

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penentuan Alternatif

Data alternatif pada penelitian ini dari daftar mahasiswa yang mengikuti seleksi beasiswa Lazizmu, berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Purworejo (UMP). Adapun data alternatif sesuai pada Tabel 2.

3.2 Penentuan Kriteria

Data kriteria didapatkan sesuai SK rektor UMP, seperti pada Tabel 3. yang telah disebutkan (Pasa et al., 2022). Data kriteria dibagi menjadi kriteria keuntungan (*benefit*), atau biaya (*cost*), seperti pada Tabel 3.

Table 3. Pembagian Kriteria

No	Kriteria	Nilai kriteria
1	K1 Hasil Proses Wawancara	Keuntungan
2	K2 Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)	Keuntungan
3	K3 Status Kepemilikan KIP	Keuntungan
4	K4 Status Kepemilikan KKS	Keuntungan
5	K5 Penghasilan Orang Tua (Ayah)	Biaya
6	K6 Penghasilan Orang Tua (Ibu)	Biaya
7	K7 Status Kepemilikan Rumah	Biaya
8	K8 Besaran Daya Listrik	Biaya
9	K9 Besaran Luas Tanah	Biaya
10	K10 Jenis Sumber Air	Biaya

Adapun nilai atribut pada tiap alternatif di setiap kriteria adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Nilai atribut

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A01	4	3	5	5	1	1	4	1	4	2
A02	4	3	1	1	3	1	1	1	1	2
A03	4	4	5	5	3	1	1	1	4	1
A04	4	2	1	1	2	1	4	1	4	2
A05	4	3	5	5	3	2	4	1	1	2
A06	4	4	1	1	5	1	4	1	4	2
A07	4	3	1	1	1	1	4	1	2	2
A08	3	3	5	5	5	1	3	1	3	3
A09	4	3	1	5	3	1	4	1	4	2
A10	4	3	1	1	2	1	1	1	4	2
A11	4	2	1	1	2	1	4	1	1	2
A12	4	2	5	5	3	3	4	1	1	2
A13	4	2	1	1	3	1	4	1	3	2
A14	4	5	5	5	1	2	4	1	5	2
A15	4	3	1	1	3	3	4	1	3	2
A16	4	4	1	1	5	1	1	1	3	3
A17	4	5	1	1	1	3	4	2	3	2
A18	4	4	1	1	3	1	4	2	4	2
A19	4	3	1	1	5	1	4	1	1	2
A20	4	4	1	1	3	4	4	1	5	2

3.3 Menentukan Bobot dan Normalisasi Bobot

3.3.1 Menentukan Bobot

Bobot yang digunakan pada 10 kriteria secara berurutan adalah $W = [5,3,2,2,2,2,1,1,1,1]$. Bobot ini berlaku pada semua metode yang dibandingkan, yaitu SAW, WP, dan TOPSIS.

3.3.2 Normalisasi Bobot

Bobot yang ditentukan kemudian dinormalisasi dalam penerapan metode WP, dengan menggunakan rumus (4). Misalkan untuk bobot kriteria K1, maka perhitungannya adalah:

$$K1 = \frac{5}{20} = 0,25$$

Adapun hasil normalisasi seperti Tabel 5. berikut.

Tabel 5. Normalisasi bobot pada WP

Kriteria	Bobot	Bobot ternormalisasi
K1	5	0,25
K2	3	0,15
K3	2	0,1
K4	2	0,1
K5	2	0,1
K6	2	0,1
K7	1	0,05
K8	1	0,05
K9	1	0,05
K10	1	0,05
Total bobot	20	1

3.4 Membuat Matriks Keputusan Normalisasi Pada SAW

Matriks keputusan disusun menggunakan rumus (1), dengan permisalan perhitungan untuk alternatif A01 pada kriteria K1 dan K7.

Untuk kriteria K1 (bernilai keuntungan), sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{X_{ij}}{\max(X_{ij})} = \frac{5}{5} = 1$$

Untuk kriteria K7 (bernilai biaya), sebagai berikut:

$$r_{17} = \frac{\min(X_{ij})}{X_{ij}} = \frac{1}{4} = 0,25$$

Hasil perhitungan matriks keputusan pada tiap-tiap alternatif A01-A20 adalah sebagai berikut:

Table 6. Matriks Keputusan Kriteria 1-5

	K1	K2	K3	K4	K5
A01	1	0,6	1	1	1
A02	1	0,6	0,2	0,2	0,33333
A03	1	0,8	1	1	0,33333
A04	1	0,4	0,2	0,2	0,5
A05	1	0,6	1	1	0,33333
A06	1	0,8	0,2	0,2	0,2
A07	1	0,6	0,2	0,2	1
A08	0,75	0,6	1	1	0,2
A09	1	0,6	0,2	1	0,33333
A10	1	0,6	0,2	0,2	0,5
A11	1	0,4	0,2	0,2	0,5
A12	1	0,4	1	1	0,33333
A13	1	0,4	0,2	0,2	0,33333
A14	1	1	1	1	1
A15	1	0,6	0,2	0,2	0,33333
A16	1	0,8	0,2	0,2	0,2
A17	1	1	0,2	0,2	1
A18	1	0,8	0,2	0,2	0,33333
A19	1	0,6	0,2	0,2	0,2
A20	1	0,8	0,2	0,2	0,33333

Table 7. Matriks Keputusan Kriteria 6-10

	K6	K7	K8	K9	K10
A01	1	0,25	1	0,25	0,5
A02	1	1	1	1	0,5
A03	1	1	1	0,25	1
A04	1	0,25	1	0,25	0,5
A05	0,5	0,25	1	1	0,5
A06	1	0,25	1	0,25	0,5
A07	1	0,25	1	0,5	0,5
A08	1	0,33333	1	0,33333	0,33333
A09	1	0,25	1	0,25	0,5
A10	1	1	1	0,25	0,5
A11	1	0,25	1	1	0,5
A12	0,33333	0,25	1	1	0,5
A13	1	0,25	1	0,33333	0,5
A14	0,5	0,25	1	0,2	0,5
A15	0,33333	0,25	1	0,33333	0,5
A16	1	1	1	0,33333	0,33333
A17	0,33333	0,25	0,5	0,33333	0,5
A18	1	0,25	0,5	0,25	0,5
A19	1	0,25	1	1	0,5
A20	0,25	0,25	1	0,2	0,5

3.5 Menghitung Nilai Akhir Pada SAW

Perhitungan nilai akhir (V) dilakukan untuk menghasilkan nilai acuan perankingan alternatif. Perhitungan nilai akhir menggunakan rumus (3), dengan contoh perhitungan sebagai berikut:

$$V_1 = (1 \times 5) + (0,6 \times 3) + (1 \times 2) + (1 \times 2) + (1 \times 2) + (1 \times 2) + (0,25 \times 1) + (1 \times 1) + (0,25 \times 1) + (0,5 \times 1) = 16,80$$

Hasil dari perhitungan nilai akhir pada SAW adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Akhir SAW

Alternatif	V
A01	16,80
A02	13,77
A03	17,32
A04	12,00
A05	15,22
A06	12,60
A07	13,85
A08	13,95
A09	13,87
A10	13,35
A11	12,75
A12	14,28
A13	11,75
A14	16,95
A15	11,02
A16	13,27
A17	13,05
A18	12,37
A19	12,75
A20	11,32

3.6 Menghitung Nilai Vektor (S) Pada WP

Perhitungan nilai vektor (S) pada metode WP dilakukan menggunakan rumus (5). Contoh perhitungan untuk alternatif A01 (S₁) adalah sebagai berikut:

$$S_1 = (4^{0,25}) * (3^{0,15}) * (5^{0,1}) * (5^{0,1}) * (1^{-0,1}) * (1^{-0,1}) * (4^{-0,05}) * (1^{-0,05}) * (4^{-0,05}) * (2^{-0,05}) = 1,93$$

Adapun hasil perhitungan nilai vektor (S) pada semua alternatif seperti Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Nilai Vektor (S)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	S
A	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1,9
01	41	18	17	17	00	00	93	00	93	97	3
A	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1,4
02	41	18	00	00	90	00	00	00	00	97	4
A	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	2,0
03	41	23	17	17	90	00	00	00	93	00	1
A	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1,2
04	41	11	00	00	93	00	93	00	93	97	3
A	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1,7
05	41	18	17	17	90	93	93	00	00	97	3
A	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1,2
06	41	23	00	00	85	00	93	00	93	97	5
A	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1,4
07	41	18	00	00	00	00	93	00	97	97	5
A	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1,5
08	32	18	17	17	85	00	95	00	95	95	5
A	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1,4
09	41	18	00	17	90	00	93	00	93	97	8
A	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1,4
10	41	18	00	00	93	00	00	00	93	97	0
A	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1,3
11	41	11	00	00	93	00	93	00	00	97	2
A	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1,5
12	41	11	17	17	90	90	93	00	00	97	7
A	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1,2
13	41	11	00	00	90	00	93	00	95	97	0
A	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1,9
14	41	27	17	17	00	93	93	00	92	97	3
A	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1,1
15	41	18	00	00	90	90	93	00	95	97	4
A	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1,3
16	41	23	00	00	85	00	00	00	95	95	3
A	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1,3
17	41	27	00	00	00	90	93	97	95	97	3
A	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1,2
18	41	23	00	00	90	00	93	97	93	97	7
A	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1,2
19	41	18	00	00	85	00	93	00	00	97	8
A	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1,1
20	41	23	00	00	90	87	93	00	92	97	3
Total Nilai Vektor (S)											28,96

3.7 Menghitung Nilai Vektor (V) Pada WP

Nilai vektor (V) merupakan nilai preferensi alternatif, yang digunakan sebagai acuan perankingan pengurutan alternatif. Perhitungan nilai vektor (V) menggunakan rumus (6), dengan contoh perhitungan sebagai berikut:

$$V_1 = \frac{1,93}{28,96} = 0,067$$

Hasil dari penentuan nilai vektor (V) pada metode WP adalah pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Nilai Vektor (V) WP

Alternatif	V
A01	0,066806
A02	0,049833
A03	0,069343
A04	0,042512
A05	0,059856
A06	0,04304
A07	0,050127
A08	0,05338
A09	0,050958
A10	0,04842
A11	0,045563
A12	0,054086
A13	0,041414
A14	0,06655
A15	0,039432
A16	0,045858
A17	0,045897
A18	0,043752
A19	0,04418
A20	0,038994

3.8 Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi (R) Pada TOPSIS

Rumus (7) digunakan untuk membuat matriks keputusan ternormalisasi (R). Contoh perhitungan nilai elemen matriks keputusan ternormalisasi pada alternatif A01 adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{4}{\sqrt{(4^2) + (3^2) + (5^2) + (5^2) + (1^2) + (1^2) + (4^2) + (1^2) + (4^2) + (2^2)}} = 0,23$$

Tabel 11. menunjukkan matriks keputusan ternormalisasi (R).

Tabel 11. Matriks Keputusan Ternormalisasi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A0	0,2	0,2	0,3	0,3	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
1	3	0	9	6	7	2	5	0	7	1
A0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,2	0,0	0,2
2	3	0	8	7	1	2	6	0	7	1
A0	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,1	0,0	0,2	0,2	0,1
3	3	7	9	6	1	2	6	0	7	1
A0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
4	3	3	8	7	4	2	5	0	7	1
A0	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0	0,2
5	3	0	9	6	1	5	5	0	7	1
A0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
6	3	7	8	7	6	2	5	0	7	1
A0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2
7	3	0	8	7	7	2	5	0	4	1
A0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
8	7	0	9	6	6	2	9	0	0	2
A0	0,2	0,2	0,0	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
9	3	0	8	6	1	2	5	0	7	1
A1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	0,2
0	3	0	8	7	4	2	6	0	7	1

A1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,0	0,2
1	3	3	8	7	4	2	5	0	7	1
A1	0,2	0,1	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,0	0,2
2	3	3	9	6	1	7	5	0	7	1
A1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
3	3	3	8	7	1	2	5	0	0	1
A1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
4	3	3	9	6	7	5	5	0	4	1
A1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
5	3	0	8	7	1	7	5	0	0	1
A1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,2	0,2	0,3
6	3	7	8	7	6	2	6	0	0	2
A1	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2
7	3	3	8	7	7	7	5	9	0	1
A1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2
8	3	7	8	7	1	2	5	9	7	1
A1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,3	0,1	0,2	0,2	0,0	0,2
9	3	0	8	7	6	2	5	0	7	1
A2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,2	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2
0	3	7	8	7	1	0	5	0	4	1

3.9 Menentukan Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

Matriks keputusan ternormalisasi terbobot dibentuk dengan mengalikan elemen dari matriks keputusan ternormalisasi dengan bobot kriteria yang telah ditentukan, menggunakan rumus (8). Salah satu contoh perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$y_{11} = W_1 * r_{11} = 5 * 0,23 = 1,13$$

Hasil dari penentuan matriks keputusan ternormalisasi terbobot terdapat pada Tabel 12.

Tabel 12. Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A0	1,1	0,6	0,7	0,7	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
1	3	0	8	3	4	5	5	0	7	1
A0	1,1	0,6	0,1	0,1	0,4	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2
2	3	0	6	5	3	5	6	0	7	1
A0	1,1	0,8	0,7	0,7	0,4	0,2	0,0	0,2	0,2	0,1
3	3	0	8	3	3	5	6	0	7	1
A0	1,1	0,4	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
4	3	0	6	5	8	5	5	0	7	1
A0	1,1	0,6	0,7	0,7	0,4	0,5	0,2	0,2	0,0	0,2
5	3	0	8	3	3	0	5	0	7	1
A0	1,1	0,8	0,1	0,1	0,7	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
6	3	0	6	5	1	5	5	0	7	1
A0	1,1	0,6	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
7	3	0	6	5	4	5	5	0	4	1
A0	0,8	0,6	0,7	0,7	0,7	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3
8	5	0	8	3	1	5	9	0	0	2
A0	1,1	0,6	0,1	0,7	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
9	3	0	6	3	3	5	5	0	7	1
A1	1,1	0,6	0,1	0,1	0,2	0,2	0,0	0,2	0,2	0,2
0	3	0	6	5	8	5	6	0	7	1
A1	1,1	0,4	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0	0,2
1	3	0	6	5	8	5	5	0	7	1
A1	1,1	0,4	0,7	0,7	0,4	0,7	0,2	0,2	0,0	0,2
2	3	0	8	3	3	4	5	0	7	1
A1	1,1	0,4	0,1	0,1	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
3	3	0	6	5	3	5	5	0	0	1
A1	1,1	1,0	0,7	0,7	0,1	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2
4	3	0	8	3	4	0	5	0	4	1
A1	1,1	0,6	0,1	0,1	0,4	0,7	0,2	0,2	0,2	0,2
5	3	0	6	5	3	4	5	0	0	1
A1	1,1	0,8	0,1	0,1	0,7	0,2	0,0	0,2	0,2	0,3
6	3	0	6	5	1	5	6	0	0	2
A1	1,1	1,0	0,1	0,1	0,1	0,7	0,2	0,3	0,2	0,2
7	3	0	6	5	4	4	5	9	0	1
A1	1,1	0,8	0,1	0,1	0,4	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
8	3	0	6	5	3	5	5	9	7	1
A1	1,1	0,6	0,1	0,1	0,7	0,2	0,2	0,2	0,0	0,2
9	3	0	6	5	1	5	5	0	7	1

A2	1,1	0,8	0,1	0,1	0,4	0,9	0,2	0,2	0,3	0,2
0	3	0	6	5	3	9	5	0	4	1

3.10 Menentukan Matriks Solusi Ideal Positif Dan Solusi Ideal Negatif Pada TOPSIS

Matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif ditentukan dengan melihat nilai kriteria, apakah kriteria tersebut merupakan keuntungan atau biaya. Berdasarkan Tabel 12. Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot, dapat ditentukan matriks untuk solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, sebagai berikut:

Tabel 13. Matriks Solusi Ideal Positif Dan Solusi Ideal Negatif

Alternatif	Nilai alternatif	A ⁺	A ⁻
K1	Keuntungan	1,13	0,85
K2	Keuntungan	1,00	0,40
K3	Keuntungan	0,78	0,16
K4	Keuntungan	0,73	0,15
K5	Biaya	0,14	0,71
K6	Biaya	0,25	0,99
K7	Biaya	0,06	0,25
K8	Biaya	0,20	0,39
K9	Biaya	0,07	0,34
K10	Biaya	0,11	0,32

3.11 Menghitung Jarak Antara Nilai Setiap Alternatif Dengan Matriks Solusi Ideal Pada TOPSIS

Perhitungan jarak antara nilai alternatif dengan nilai solusi ideal positif menggunakan rumus (11), dan solusi ideal negatif menggunakan rumus (12). Contoh perhitungan untuk menentukan jarak nilai alternatif A01 dengan solusi ideal positif adalah sebagai berikut:

$$D_1^+ = \sqrt{(1,13 - 1,13)^2 + (1,13 - 0,06)^2 + (1,13 - 0,78)^2 + (1,13 - 0,73)^2 + (1,13 - 0,14)^2 + (1,13 - 0,25)^2 + (1,13 - 0,25)^2 + (1,13 - 0,20)^2 + (1,13 - 0,27)^2 + (1,13 - 0,21)^2}$$

$$D_1^+ = 0,497$$

Adapun hasil perhitungan jarak antara nilai alternatif dengan nilai solusi ideal positif terdapat pada Tabel 14, sedangkan jarak antara nilai alternatif dengan nilai solusi ideal negatif terdapat pada Tabel 15.

Tabel 14. Tabel Jarak Alternatif Dengan Solusi Ideal Positif

	K 1	K 2	K 3	K 4	K 5	K 6	K 7	K 8	K 9	K 10	D +
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
01	00	16	00	00	00	00	04	00	04	01	50
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
02	00	16	39	34	08	00	00	00	00	01	99
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
03	00	04	00	00	08	00	00	00	04	00	40
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
04	00	36	39	34	02	00	04	00	04	01	09
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
05	00	16	00	00	08	06	04	00	00	01	59
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
06	00	04	39	34	32	00	04	00	04	01	09
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
07	00	16	39	34	00	00	04	00	00	01	97
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
08	08	16	00	00	32	00	02	00	02	05	80
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
09	00	16	39	00	08	00	04	00	04	01	85
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	00	16	39	34	02	00	00	00	04	01	98
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
11	00	36	39	34	02	00	04	00	00	01	07
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	00	36	00	00	08	25	04	00	00	01	86
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
13	00	36	39	34	08	00	04	00	02	01	11
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	00	00	00	00	00	06	04	00	07	01	43
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
15	00	16	39	34	08	25	04	00	02	01	13
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
16	00	04	39	34	32	00	00	00	02	05	08
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
17	00	00	39	34	00	25	04	04	02	01	04
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	00	04	39	34	08	00	04	04	04	01	99
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
19	00	16	39	34	32	00	04	00	00	01	12
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
20	00	04	39	34	08	55	04	00	07	01	24

Tabel 15. Tabel Jarak Alternatif Dengan Solusi Ideal Negatif

	K 1	K 2	K 3	K 4	K 5	K 6	K 7	K 8	K 9	K 10	D-
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
01	08	04	39	34	32	55	00	04	00	01	34
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
02	08	04	00	00	08	55	04	04	07	01	96
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
03	08	16	39	34	08	55	04	04	00	05	31
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
04	08	00	00	00	18	55	00	04	00	01	93
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
05	08	04	39	34	08	25	00	04	07	01	14
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
06	08	16	00	00	00	55	00	04	00	01	92
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
07	08	04	00	00	32	55	00	04	04	01	04
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
08	00	04	39	34	00	55	00	04	02	00	18
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
09	08	04	00	34	08	55	00	04	00	01	07
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	08	04	00	00	18	55	04	04	00	01	97
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	08	00	00	00	18	55	00	04	07	01	97
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
12	08	00	39	34	08	06	00	04	07	01	04
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	08	00	00	00	08	55	00	04	02	01	89
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
14	08	36	39	34	32	25	00	04	00	01	34
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	08	04	00	00	08	06	00	04	02	01	58
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	08	16	00	00	00	55	04	04	02	00	94

A	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
17	08	36	00	00	32	06	00	00	02	01	92
A	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
18	08	16	00	00	08	55	00	00	00	01	94
A	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
19	08	04	00	00	00	55	00	04	07	01	89
A	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
20	08	16	00	00	08	00	00	04	00	01	61

3.12 Menentukan Nilai Preferensi Tiap-Tiap Alternatif (V) Pada TOPSIS

Nilai preferensi pada metode TOPSIS ditentukan dengan mengimplementasikan rumus (13) pada hasil perhitungan jarak alternatif pada solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Contoh proses perhitungan pada alternatif A01 adalah sebagai berikut:

$$V_1 = \frac{1,34}{1,34 + 0,50} = 0,73$$

Tabel 16. menunjukkan nilai preferensi tiap alternatif (V) pada metode TOPSIS.

Tabel 16. Nilai Preferensi Tiap Alternatif

Alternatif	V
A01	0,728656
A02	0,491060
A03	0,765337
A04	0,460397
A05	0,659030
A06	0,458221
A07	0,518355
A08	0,594643
A09	0,558432
A10	0,497844
A11	0,474355
A12	0,548282
A13	0,443418
A14	0,757800
A15	0,336822
A16	0,466242
A17	0,470457
A18	0,488074
A19	0,442941
A20	0,329795

3.13 Mengurutkan Nilai Preferensi Seluruh Alternatif Pada Semua Metode

Berdasarkan hasil nilai preferensi atau nilai akhir pada tiap-tiap metode, dan dengan mengurutkan nilai preferensi dari terbesar ke terkecil, maka didapat urutan alternatif sebagai berikut:

Tabel 17. Pengurutan Alternatif Tiap Metode

Alternatif	SAW		WP		TOPSIS	
	V	Rank	V	Rank	V	Rank
A01	16,80	3	0,067	2	0,73	3
A02	13,77	9	0,050	9	0,49	10
A03	17,32	1	0,069	1	0,77	1
A04	12,00	17	0,043	17	0,46	15
A05	15,22	4	0,060	4	0,66	4
A06	12,60	15	0,043	16	0,46	16

A07	13,85	8	0,050	8	0,52	8
A08	13,95	6	0,053	6	0,59	5
A09	13,87	7	0,051	7	0,56	6
A10	13,35	10	0,048	10	0,50	9
A11	12,75	13	0,046	13	0,47	12
A12	14,28	5	0,054	5	0,55	7
A13	11,75	18	0,041	18	0,44	17
A14	16,95	2	0,067	3	0,76	2
A15	11,02	20	0,039	19	0,34	19
A16	13,27	11	0,046	12	0,47	14
A17	13,05	12	0,046	11	0,47	13
A18	12,37	16	0,044	15	0,49	11
A19	12,75	14	0,044	14	0,44	18
A20	11,32	19	0,039	20	0,33	20

3.14 Pengujian Sensitivitas

Setelah semua nilai preferensi alternatif pada tiap metode dihitung dan diurutkan, maka langkah berikutnya adalah menguji tiap metode dengan pengujian sensitivitas, untuk mengetahui seberapa sensitif urutan nilai preferensi alternatif akan berubah jika bobot diubah.

Pada penelitian ini, skenario pengujian sensitivitas dilakukan dengan mengubah bobot salah satu kriteria, dengan ditambah 0,5 dan 1, sedangkan bobot kriteria lainnya tetap. Hal ini berlaku bergiliran, sampai semua kriteria mendapatkan skenario tersebut.

Adapun hasil dari pengujian sensitivitas terhadap 3 metode, yaitu SAW, WP, dan TOPSIS adalah sebagai berikut.

Tabel 18. Hasil Pengujian Sensitivitas SAW, WP, dan TOPSIS

Kriteria	SAW	WP	TOPSIS
Kriteria 1 + (0,5)	0,327	-0,050	0,087
Kriteria 1 + (1)	0,639	-0,097	0,180
Kriteria 2 + (0,5)	-0,161	-0,013	-0,121
Kriteria 2 + (1)	-0,313	-0,026	0,546
Kriteria 3 + (0,5)	0,327	0,119	1,056
Kriteria 3 + (1)	0,639	0,233	2,158
Kriteria 4 + (0,5)	0,327	0,328	2,844
Kriteria 4 + (1)	0,639	0,204	1,918
Kriteria 5 + (0,5)	-1,299	-0,089	0,128
Kriteria 5 + (1)	-1,107	-0,058	1,074
Kriteria 6 + (0,5)	0,327	-0,003	1,455
Kriteria 6 + (1)	0,639	-0,007	2,888
Kriteria 7 + (0,5)	0,327	0,130	0,227
Kriteria 7 + (1)	0,327	-0,042	0,245
Kriteria 8 + (0,5)	0,327	-0,042	0,245
Kriteria 8 + (1)	0,639	-0,082	0,575
Kriteria 9 + (0,5)	-1,502	-0,125	-2,555
Kriteria 9 + (1)	-2,933	-0,243	-5,419
Kriteria 10 + (0,5)	0,327	0,063	0,292
Kriteria 10 + (1)	0,639	0,124	0,682
Jumlah (%)	-0,009	0,003	0,085

Berdasarkan Tabel 18. di atas, maka nilai sensitivitas dari metode SAW adalah -0,009 %. Nilai sensitivitas dari metode WP adalah 0,003 %, dan

nilai sensitivitas dari metode TOPSIS adalah 0,085 %.

4. KESIMPULAN

Hasil pengujian sensitivitas terhadap 3 metode, yaitu SAW, WP, dan TOPSIS menunjukkan tingkat sensitivitas tertinggi didapat oleh metode TOPSIS dengan nilai 0,085 %. Dengan demikian, metode TOPSIS merupakan metode yang paling optimal untuk diterapkan pada sistem pendukung keputusan seleksi beasiswa Lazizmu di Universitas Muhammadiyah Purworejo (UMP), karena tingkat sensitivitasnya yang lebih tinggi dari metode lainnya, yaitu SAW dan WP.

REKOMENDASI

Pada penelitian selanjutnya, sistem pendukung keputusan yang telah diimplementasikan dapat diukur tingkat usabilitynya, sehingga dapat diketahui kebermanfaatannya dan kebergunaannya terhadap pengguna sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Diana, D., & Seprina, I. (2019). Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Penerima Bantuan Sosial Menerapkan Weighted Product Method (WPM). *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 5(3), 370. <https://doi.org/10.26418/jp.v5i3.34971>
- Fauzi, A. A., Zahro', H. Z., & Prasetya, R. P. (2020). ANALISIS PERBANDINGAN METODE TOPSIS DAN SAW DALAM PENENTUAN PRIORITAS PERBAIKAN JALAN DI KABUPATEN REMBANG. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(2), 29–36. <https://doi.org/10.36040/JATI.V4I2.2676>
- Fransiska, D. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Menentukan E-Commerce Terbaik Menggunakan Metode Weighted Product. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 10(1), 41–48. <https://doi.org/10.30656/PROSISKO.V10I1.5957>
- Jayawardani, W. R. K., & Maryam, M. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Program Keluarga Harapan dengan Implementasi Metode SAW dan Pembobotan ROC. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 22(2), 99–109. <https://doi.org/10.23917/EMITOR.V22I2.18411>
- Laila, F., & RMS, A. S. (2019). Penentuan Supplier Bahan Baku Restaurant XO Suki Menggunakan Metode Weighted Product. *JURNAL TEKNOLOGI DAN ILMU KOMPUTER PRIMA (JUTIKOMP)*, 2(1), 272–275. <https://doi.org/10.34012/jutikomp.v2i1.412>
- Magrisa, T., Wardhani, K. D. K., & Saf, M. R. A. (2018). Implementasi Metode SMART pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kegiatan Ekstrakurikuler untuk Siswa SMA. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 13(1), 49–55. <https://doi.org/10.30872/JIM.V13I1.648>
- Murtina, H., Hidayatun, N., & Susafa'ati, S. (2022). IMPLEMENTASI MULTI ATTRIBUTE DECISION MAKING MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED PRODUCT DALAM PEMILIHAN SUPERVISOR. *Jurnal Teknoinfo*, 16(2), 435–442. <https://ejournal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/article/view/2006>
- Pasa, I. Y., Prasetya, N. W. A., & Maharrani, R. H. (2022). Penerapan Metode SAW Pada Penentuan Penerima Beasiswa Lazizmu. *INTEK : Jurnal Informatika Dan Teknologi Informasi*, 5(1), 81–89. <https://doi.org/10.37729/INTEK.V5I1.1971>
- Penta, M. F., Siahaan, F. B., & Sukamana, S. H. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode SAW pada PT. Kujang Sakti Anugrah. *JSAI (Journal Scientific and Applied Informatics)*, 2(3). <https://doi.org/10.36085/jasai.v2i3.410>
- Qiyamullailiy, A., Nandasari, S., & Amrozi, Y. (2020). PERBANDINGAN PENGGUNAAN METODE SAW DAN AHP UNTUK SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN KARYAWAN BARU. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 4(1), 7. <https://doi.org/10.51804/tesj.v4i1.487.7-12>
- Ridho, M. R., Hairani, H., Latif, K. A., & Hammad, R. (2021). Kombinasi Metode AHP dan TOPSIS untuk Rekomendasi Penerima Beasiswa SMK Berbasis Sistem

- Pendukung Keputusan. *Jurnal Tekno Kompak*, 15(1), 26–39.
<https://doi.org/10.33365/JTK.V15I1.905>
- Sari, W. E., B, M., & Rani, S. (2021). Perbandingan Metode SAW dan Topsis pada Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 10(1), 52–58.
<https://doi.org/10.32736/sisfokom.v10i1.1027>
- Septilia, H. A., Parjito, P., & Styawati, S. (2020). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN DANA BANTUAN MENGGUNAKAN METODE AHP. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(2), 34–41.
<https://doi.org/10.33365/JTSI.V1I2.369>
- Widiyawati, D., Dedih, D., & Wahyudi, W. (2022). Implementasi Metode Maut Dan Saw Dalam Pemilihan Tempat Wisata Di Kabupaten Karawang. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 17(2), 71–80.
<https://doi.org/10.35969/INTERKOM.V17I2.231>