

## Analisis Perbandingan Metode SAW, WP, dan TOPSIS Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa

Adi Satrio Nugroho<sup>1</sup>, Bayhaqi Murkhadam Budiantoro<sup>2</sup>, Boy Arief Setiawan<sup>3</sup>, Mochamad Ferrian Mulyadi<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup> Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

E-mail: [adisatrio1707@gmail.com](mailto:adisatrio1707@gmail.com) , [Haqibudiantoro25@gmail.com](mailto:Haqibudiantoro25@gmail.com) , [boysetiawan5635@gmail.com](mailto:boysetiawan5635@gmail.com) , [mochamadferrian17@gmail.com](mailto:mochamadferrian17@gmail.com)

**Abstrak-** Dalam pemberian dana beasiswa untuk Mahasiswa/i berprestasi yang kurang mampu sering kali mengalami kendala dalam memilih penerima tersebut dikarenakan banyaknya pendaftar yang ingin mendapatkan beasiswa dan sistem yang saat ini digunakan belum berjalan dengan baik dalam penentuan penerimaan beasiswa tersebut. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat mengatasi permasalahan penerimaan beasiswa yaitu dengan menerapkan Sistem Pendukung Keputusan, dan menggunakan tiga metode yaitu SAW, WP, dan Topsis dan Dari proses perbandingan tiga metode tersebut akan menghasilkan nilai yang terbaik dari perhitungan masing - masing metode tersebut sehingga dirasa dapat membantu dalam memberikan keputusan.

Kata Kunci: Penerimaan Beasiswa, Sistem Penunjang Keputusan

**Abstract-** *An In providing scholarship funds to underprivileged high achieving students, they often experience problems in selecting recipients due to the large number of applicants who wish to receive scholarships and the system currently used has not worked well in receiving these scholarships. Therefore we need a system that can overcome the problem of receiving scholarships by implementing a Decision Support System, and using three methods namely SAW, WP, and Topsis and From the process of comparing the three methods will produce the best value from each of these methods so that it is felt can help in making a decision.*

Keywords: Awarding scholarship, Decision Support System

### 1. PENDAHULUAN

Pemberian beasiswa di perguruan tinggi merupakan program yang memungkinkan mahasiswa/i yang memiliki prestasi akademik yang cukup baik namun kurang mampu dalam segi ekonomi. Program ini sangat membantu untuk mahasiswa/i dalam meringankan biaya pendidikannya.

Banyaknya pendaftar untuk mendapatkan dana beasiswa sering kali mengalami kendala dalam memilih penerima tersebut karena mekanisme sistem yang saat ini digunakan belum berjalan dengan baik, sehingga menyulitkan pihak perguruan tinggi dalam menyalurkan dana beasiswa tersebut. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mengatasi permasalahan dalam pemberian dana beasiswa yaitu dengan menerapkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK).

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah suatu sistem informasi berbasis komputer yang dapat memberikan keputusan untuk membantu dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur maupun tidak terstruktur. Dalam penelitian ini dilakukan kajian terhadap beberapa Metode Sistem Pendukung Keputusan yakni Metode SAW, WP, dan TOPSIS dalam menentukan pemberian dana beasiswa, yaitu *Simple Additive Weighting* (SAW) merupakan metode penjumlahan berbobot. Konsep dasar metode SAW merupakan mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja setiap alternatif untuk semua atribut. *Weighted Product* (WP) merupakan metode pengambilan keputusan yang memakai perkalian untuk menggabungkan nilai-nilai kriteria, dimana nilai untuk setiap kriteria harus dipangkatkan pertama dari bobot kriteria. *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) merupakan metode yang didasarkan pada konsep bahwa alternatif pilihan terbaik tidak hanya memiliki karakter terpendek dari solusi ideal positif, tetapi juga memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Dengan adanya sistem pendukung keputusan ini, diharapkan dapat membantu dalam penentuan pemberian dana beasiswa.

## 2. METODE

### 2.1. Metode *Simple Additive Weight* (SAW)

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) didefinisikan dalam istilah jumlah terbobot. metode ini digunakan untuk memecahkan masalah dalam alternatif pengambilan keputusan yang biasa di sebut Searching Optimal Alternative karena mempunyai kriteria-kriteria tertentu.

Kelebihan metode SAW adalah dapat menemukan nilai bobot dari setiap alternative, setelah melakukan proses perankingan untuk menentukan alternatif terbaik dari beberapa alternatif. Evaluasi menjadi lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot preferensi yang diberikan. Metode SAW membutuhkan normalisasi matriks Keputusan (X) dinormalisasi ke skala yang dapat dipertimbangkan pada semua evaluasi alternatif yang tersedia.

Kekurangan pada metode ini yaitu digunakan untuk pembobotan lokal dan perhitungan dilakukan dengan bilangan crisp dan fuzzy.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_{ij}}; & \text{jika } j \text{ attribute benefite (keuntungan)} \\ \frac{\min_{ij}}{x_{ij}}; & \text{jika } j \text{ adalah attribute cost (biaya)} \end{cases}$$

Keterangan:

$r_{ij}$  : Nilai rating kinerja dari tiap alternatif

$x_{ij}$  : Nilai kinerja dari setiap rating

$\max_{ij}$  : Nilai terbesar dari kriteria

$\min_{ij}$  : Nilai terkecil dari kriteria

Dimana  $r_{ij}$  adalah evaluasi yang dinormalisasi dari alternatif  $A_i$  untuk atribut  $C_j$ ;  $i= 1,2,\dots,m$  dan  $j= 1,2,\dots,n$ .

Nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) diberikan sebagai berikut:

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij}$$

Keterangan:

$V_i$  : Nilai akhir dari alternatif

$W_j$  : Bobot yang telah ditentukan

$r_{ij}$  : Normalisasi matriks

Nilai  $V_i$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif  $A_i$  lebih terpilih

### 2.2. Metode *Weighted Product* (WP)

Metode *Weighted Product* (WP) merupakan metode yang digunakan dalam penyelesaian sistem pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan kriteria dan bobot. Metode *weighted product* (WP) menggunakan perkalian untuk menggabungkan skor atribut, dimana setiap skor atribut harus dikalikan dengan pangkat satu bobot atribut. Prosesnya sama dengan normalisasi.

Kelebihan dari metode ini yaitu Terdapat variabel cost dan benefit yang berguna untuk menentukan kriteria yang berpengaruh terhadap keputusan. Metode ini cukup simpel dan perhitungan

tidak begitu kompleks sehingga mudah untuk dipahami. Namun, kekurangan dari metode ini yaitu untuk digunakan pada proses nilai yang memiliki nilai rentang

Rumus mencari Normalisasi bobot.

$$W_j = \frac{W_j}{\sum W_j}$$

Rumus mencari vector S.

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{W_j}$$

Rumus mencari ranking vector V.

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n X_{ij}^{W_j}}{\prod_{j=1}^n X_{ij} \cdot W_j} = \frac{S_i}{\sum S_i}$$

### 2.3. Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

TOPSIS merupakan metode multi-kriteria untuk identifikasi dari serangkaian alternatif terbatas berdasarkan minimalkan jarak titik ideal terjauh dan maksimalkan jarak titik ideal terendah. Metode TOPSIS akan memberikan perankingan alternatif yang menjamin kedekatan dengan kriteria benefit dan menjauhkannya dari kriteria yang bersifat cost.

Rumus mencari matriks ternormalisasi.

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

Rumus mencari matriks ternormalisasi terbobot.

$$y_{ij} = W_j \cdot r_{ij}$$

Rumus menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negative.

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

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

Dimana:

$$y_j^+ = \text{maks} \rightarrow \text{Benefit}$$

$$y_j^- = \text{min} \rightarrow \text{Cost}$$

Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

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

$$Di^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (yi^- - yij)^2}$$

Menentukan nilai *preference* untuk setiap alternatif.

$$Vi = \frac{Di^-}{Di^- + Di^+}$$

### 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Analisa Data

Penelitian ini menggunakan bobot, dan kriteria yang sebelumnya telah digunakan untuk menentukan pemberian beasiswa.

##### a. Data sampel

**Tabel 1.** Data sampel

Tabel Data Sampel	
Kode	Nama
A1	Boy
A2	Alif
A3	Jaki
A4	Dwi
A4	Zidan

##### b. Kriteria dan Bobot

**Tabel 2.** Kriteria

Tabel Kriteria			
Kode	Nama Kriteria	Atribut	Bobot
C1	Penghasilan Orang Tua	cost	25
C2	Semester	benefit	20
C3	Tanggungan Orang Tua	benefit	15
C4	Saudara Kandung	benefit	10
C5	Nilai	benefit	30

Bobot nilai dari setiap kriteria sebagai berikut:

c. Kriteria Penghasilan Orang Tua

**Tabel 3.** Kriteria penghasilan orang tua

<b>Table Alternatif</b>	
<b>Kriteria Penghasilan Orang Tua (C1)</b>	
<b>Crips</b>	<b>Nilai</b>
<= Rp 1.000.000	20
<= Rp 1.500.000	40
<= Rp 3.000.000	60
<= Rp 4.500.000	80
> Rp 4.500.000	100

d. Kriteria Semester

**Tabel 4.** Kriteria Semester

<b>Table Alternatif</b>	
<b>Kriteria Semester (C2)</b>	
<b>Crips</b>	<b>Nilai</b>
Semester 4	20
Semester 5	40
Semester 6	60
Semester 7	80
Semester 8	100

e. Kriteria Tanggungan Orang Tua

**Tabel 5.** Kriteria Tanggungan Orang Tua

<b>Table Alternatif</b>	
<b>Kriteria Tanggungan Orang Tua (C3)</b>	
<b>Crips</b>	<b>Nilai</b>
1 Orang	20
2 Orang	40
3 Orang	60
4 Orang	80
> 4 Orang	100

f. Kriteria Saudara Kandung

**Tabel 6.** Kriteria Saudara Kandung

<b>Table Alternatif</b>	
<b>Kriteria Saudara Kandung (C4)</b>	
<b>Crips</b>	<b>Nilai</b>
1 Orang	20
2 Orang	40
3 Orang	60
4 Orang	80
> 4 Orang	100

g. Kriteria Nilai

**Tabel 7.** Kriteria Nilai

<b>Table Alternatif</b>	
<b>Kriteria Nilai (C5)</b>	
<b>Crips</b>	<b>Nilai</b>
< 2, 75	20
< 3	40
< 3, 25	60
< 3, 5	80
>= 3,5	100

h. Data Alternatif

Berdasarkan semua data kriteria. Berikut nilai alternatif dari calon penerima beasiswa :

**Tabel 8.** Data Alternatif

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
A1	<= Rp 4.500.000	Semester 4	2 Orang	1 Orang	< 2, 75
A2	<= Rp 1.500.000	Semester 5	3 Orang	2 Orang	< 3
A3	<= Rp 3.000.000	Semester 6	4 Orang	3 Orang	>= 3, 25
A4	<= Rp 4.500.000	Semester 7	5 Orang	4 Orang	< 3, 5
A5	<= Rp 1.500.000	Semester 4	2 Orang	5 Orang	>= 3,5

Mengubah nilai pada alternatif sesuai bobot pada data crips, sehingga diperoleh data sebagai berikut :

**Tabel 9.** Data Alternatif 2

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
A1	80	20	20	20	20
A2	40	40	40	40	40
A3	60	60	60	60	100
A4	80	80	80	80	80
A5	40	20	40	60	100

### 3.2. Pembahasan Metode SAW

Dalam metode ini digunakan tiga tahapan yaitu analisa, normalisasi, dan perankingan, dari data sampel yang dihitung sesuai dengan rumus pada tahapan tersebut sehingga dapat diperoleh nilai akhir sebagai berikut:

**Tabel 10.** Perankingan

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>Total</b>	<b>Rank</b>
<b>Bobot</b>	25	20	15	10	30		
A1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,2	29,75	5
A2	1	0,5	0,5	0,5	0,4	59,5	4
A3	0,667	0,75	0,75	0,75	1	80,4167	2
A4	0,5	1	1	1	0,8	81,5	1
A5	1	0,25	0,5	0,75	1	75	3

Dapat dilihat ditabel dimana peringkat tertinggi dalam perhitungan dengan metode SAW yaitu ke-1. Dwi, ke-2. Jaki, Ke-3. Zidan, ke-4. Alif, ke-5. Boy.

### 3.3. Pembahasan Metode WP

Metode WP menggunakan perkalian untuk menggabungkan skor atribut, dimana setiap skor atribut harus dikalikan dengan pangkat satu bobot atribut. Dalam metode ini dilakukan beberapa tahapan yaitu normalisasi bobot, mencari nilai vektor sn dan mencari rangking vektor V. dari data sampel yang dihitung dengan metode WP ini sesuai dengan rumus pada setiap tahapan sebagai berikut:

**Tabel 11.** Normalisasi

<b>Hasil Normalisasi</b>	
W1	0,277
W2	0,222
W3	0,166
W4	0,111
W5	0,333

**Tabel 12.** Mencari Vektor S

Hasil Mencari Vektor S	
S1	3,587
S2	7,721
S3	11,468
S4	11,369
S5	9,392

**Tabel 13.** Hasil Perankingan Vektor V

Hasil Perankingan	
V1	0,82
V2	0,177
V3	0,263
V4	0,261
V5	0,215

Dari hasil perankingan dengan metode WP dapat diperoleh untuk hasil ke-1 Jaki, ke-2 Dwi, ke-3 Zidan, ke-4 Alif, Ke-5 Boy.

### 3.4. Pembahasan Metode TOPSIS

Metode ini membutuhkan rating kinerja setiap alternatif  $A_i$  pada setiap kriteria  $C_j$  yang ternormalisasi, berikut adalah hasil perhitungan mencari matriks ternormalisasi.

**Tabel 14.** Matriks Normalisasi

Matriks Ternormalisasi					
Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
Boy	0,571428571	0,179605302	0,171499	0,160128154	0,118678166
Alif	0,285714286	0,359210604	0,342997	0,320256308	0,237356332
Jaki	0,428571429	0,538815906	0,514496	0,480384461	0,593390829
Dwi	0,571428571	0,718421208	0,685994	0,640512615	0,474712663
Zidan	0,285714286	0,179605302	0,342997	0,480384461	0,593390829

Selanjutnya menghitung matriks keputusan ternormalisasi dan terbobot

**Tabel 15.** Matriks keputusan ternormalisasi dan terbobot

Matriks Keputusan Ternormalisasi dan Terbobot					
Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
Boy	14,28571429	3,592106041	2,5724788	1,601281538	3,560344975
Alif	7,142857143	7,184212081	5,1449576	3,202563076	7,120689949
Jaki	10,71428571	10,77631812	7,7174363	4,803844614	17,80172487

Dwi	14,28571429	14,36842416	10,289915	6,405126152	14,2413799
Zidan	7,142857143	3,592106041	5,1449576	4,803844614	17,80172487

Mencari nilai solusi ideal positif (maks) dan solusi ideal negatif (min)

**Tabel 16.** Nilai Ideal positif (maks) dan negatif (min)

<b>Max</b>	7,142857143	14,36842416	10,28992	6,405126152	17,80172487
<b>Min</b>	14,28571429	3,592106041	2,572479	1,601281538	3,560344975

Setelah mencari nilai ideal selanjutnya mencari D+ dan D- untuk setiap alternatifnya

**Tabel 17.** Tabel D+ dan D-

<b>Tabel D+ dan D-</b>					
<b>D+</b>	21,27444684	Boy	<b>D-</b>	0	Boy
	14,22759322	Alif		9,26182703	Alif
	5,902548388	Jaki		17,4330693	Jaki
	7,981006484	Dwi		17,68754607	Dwi
	12,04839089	Zidan		16,45330869	Zidan

Langkah terkakhir dalam metode ini yaitu mencari nilai preferensi

**Tabel 18.** Nilai Preferensi

<b>ALTERNATIF</b>	<b>PREFERENSI (V)</b>	<b>RANKING</b>
Boy	0	5
Alif	0,394297813	4
Jaki	0,747058404	1
Dwi	0,689074541	2
Zidan	0,577274651	3

Sehingga hasil akhir dari perhitungan dengan metode TOPSIS dapat diperoleh peringkat ke-1 Jaki, ke-2 Dwi, ke-3 Zidan, ke-4 Alif, Ke-5 Boy.

## 4. KESIMPULAN

### 4.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh yaitu dari perhitungan dengan tiga metode dalam menentukan pemberian beasiswa kepada mahasiswa/i sebagai berikut:

- Perhitungan dengan metode SAW yaitu ke-1. Dwi, ke-2. Jaki, Ke-3. Zidan, ke-4. Alif, ke-5. Boy.
- Perhitungan dengan metode WP yaitu ke-1 Jaki, ke-2 Dwi, ke-3 Zidan, ke-4 Alif, Ke-5 Boy.
- Perhitungan dengan metode TOPSIS yaitu ke-1 Jaki, ke-2 Dwi, ke-3 Zidan, ke-4 Alif, Ke-5 Boy.



Dari ketiga metode tersebut didapat data alternatif untuk penentuan pemberian beasiswa dimana dengan metode WP dan TOPSIS mendapat nilai perangkingan sama. sehingga dirasa cukup tepat untuk menerima beasiswa.

#### **4.2. Saran**

Agar lebih efektif dalam pengambilan keputusan, maka penabahan kriteria penerimaan dan beasiswa dapat ditambah lagi dalam perhitungan.

### **REFERENSI**

- M. Rasyid Ridho, Hairani Hairani, Kurniadin Abd Latif, Rifqi Hammad. (2021). Kombinasi Metode AHP dan TOPSIS untuk Rekomendasi Penerima Beasiswa SMK Berbasis Sistem Pendukung Keputusan. *Jurnal Tekno Kompak*, 10.33365/jtk.v15i1.905
- A.Kamal, Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa dengan Metode Multiple AHP, *J. Sains dan Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 97–107, 2017,doi: 10.22216/jsi.v3i2.2787
- Dyah Dyah, Slamet Wiyono, Septian Mahardhika,(2018), Penerapan Metode Weighted Product Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Politeknik Harapan Bersama Tegal, *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT* , 10.30591/jpit.v3i2.902
- Arista Qiyamullailiy, Silvia Nandasari, Yusuf Amrozi. (2020). PERBANDINGAN PENGGUNAAN METODE SAW DAN AHP UNTUK SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN KARYAWAN BARU. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 10.51804/tesj.v4i1.487.7-12