

Perbandingan Proses Seleksi Beasiswa PMDK dengan Metode SAW, WP dan TOPSIS

Ade Kurniawan¹, Aksal Firmansyah², Fuad Abdul Aziz³, Restu Fajar Sidhiq⁴, Perani Rosyani⁵

¹⁻⁵ Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

E-mail: ¹adekur222@gmail.com, ²aksalfirmansyah56@gmail.com, ³abdulazizfuad20@gmail.com, ⁴restufajarsidhiq02@gmail.com, ⁵dosen00837@unpam.ac.id

Abstrak- Proses seleksi beasiswa Penelusuran Minat dan Kemampuan (PMDK) merupakan salah satu penyebab yang mempengaruhi motivasi belajar mahasiswa. Beasiswa itu sendiri merupakan salah satu program dari sekolah yang tujuannya untuk membantu orang tua siswa dalam meringankan biaya pendidikan siswanya. Proses seleksi penerimaan beasiswa masih diberlakukan dengan sistem manual, yaitu dengan tes wawancara. Proses seleksi dengan sistem manual memiliki beberapa kekurangan yang rawan kesalahan pengolahan data. Maka dari itu, dibutuhkan suatu sistem pendukung keputusan yang membantu mengidentifikasi penerima manfaat PMDK. Penelitian ini menggunakan perbandingan tiga metode yaitu *Simple Additive Weighting* (SAW), *Weighted Product Method* (WP) dan *Order by Similarity of Ideal Solution* (TOPSIS). Hasil perbandingan metode SAW, WP dan TOPSIS dapat digunakan untuk pengambilan keputusan pemilihan beasiswa untuk memahami minat dan keterampilan. Setelah membandingkan bobot setiap metode SAW, WP dan TOPSIS, dapat diambil kesimpulan bahwa urutan perbandingan dengan bobot tertinggi dari setiap metode adalah alternatif ke-5.

Kata Kunci: Sistem Penunjang Keputusan, SAW, WP, TOPSIS.

Abstract- *The selection process for the Interest and Ability Research scholarship is one of the causes that influence student learning motivation. The scholarship itself is a program from the school whose aim is to help parents of students in reducing the cost of their student's education. The selection process for scholarship recipients is still carried out using a manual system, namely an interview test. The selection process with a manual system has several drawbacks that are prone to data processing errors. Therefore, a decision support system is needed to help identify beneficiaries. This study used a comparison of three methods, namely Simple Additive Weighting (SAW), Weighted Product Method (WP) and Order by Similarity of Ideal Solution (TOPSIS). The results of the comparison of the SAW, WP and TOPSIS methods can be used for decision making in selecting scholarships to understand interests and skills. After comparing the weights of each SAW, WP and TOPSIS method, it can be concluded that the ranking order with the highest weight of each method is the 5th alternative.*

Keywords: Decision Support System, SAW, WP, TOPSIS

1. PENDAHULUAN

Proses pemilihan calon penerima beasiswa merupakan suatu langkah yang membutuhkan kedisiplinan dan ketelitian untuk memastikan penerima beasiswa mendapatkan penerima beasiswa yang sesuai. Beasiswa yang diberikan adalah uang untuk pendidikan di jenjang mahasiswa. Proses seleksi untuk menentukan Pengolahan Data dan Pemantauan Keterampilan (PMDK) pihak yang berkepentingan masih bersifat manual, belum ada penerima PMDK yang telah menyelesaikan tes wawancara, menghitung wawancara dan membuat perhitungan nilai untuk pelaporan.

Oleh karena itu diperlukan perhitungan untuk mendukung keputusan beasiswa yang dapat mengurangi waktu proses seleksi dan meningkatkan kualitas keputusan beasiswa. Banyak metode yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan sistem pendukung keputusan seperti, *Metode Simple Additive Weight* (SAW), *Metode Weighted Product* (WP), *Sorting by Similarity of Ideal Solution* (TOPSIS). Peneliti membandingkan atau mengkontraskan metode sistem keputusan peneliti sebelumnya dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan metode *Weighted Aggregate Sum Product Assessment* (WASPAS) untuk menyeleksi bibit terbaik.

Dalam penelitian ini digunakan atau dibandingkan tiga metode yaitu *Simple Additive Weighting* (SAW), *Weighted Product* (WP), dan *Sorting Technique by Similarity of Ideal Solution* (TOPSIS).

Kajian ini menunjukkan cara atau metode perhitungan mana yang paling sesuai untuk proses seleksi penerima beasiswa.

2. METODE

2.1. Metode *Simple Additive Weight* (SAW)

Metode *Simple Additive Weight* (SAW) yaitu menemukan jumlah terbobot dari nilai kinerja setiap alternatif untuk semua atributnya sendiri. Langkah-langkah proses SAW adalah:

1. Menentukan parameter yang akan digunakan sebagai acuan pengambilan keputusan yaitu C
2. Menentukan skor persamaan untuk setiap parameter untuk setiap opsi.
3. Membuat matriks keputusan berdasarkan parameter (C) setelah itu menormalkan matriks berdasarkan persamaan menurut atribut yang berbeda (atribut pendapatan atau biaya) untuk mendapatkan matriks yang dinormalisasi R.

Untuk mendapatkan R ternormalisasi rumus yang digunakan adalah:

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max(x_{ij})} \dots \dots \dots (1)$$

Hasil dari metode perangkingan adalah jumlah total hasil perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot (W), dimana nilai tertinggi dipilih sebagai pilihan yang tepat (A).

$$V_i = \sum_j R_{ij} W_j \dots \dots \dots (2)$$

2.2. Metode *Weighted Product* (WP)

Metode *Weighted Product* (WP) adalah salah satu metode untuk menerapkan sistem pendukung keputusan yang mana perkalian digunakan untuk menyatukan nilai atribut dan setiap rating atribut harus dipangkatkan pertama dari bobot atribut. Step-step dalam metode *Weighted Product* (WP) sebagai berikut:

1. Menentukan kriteria yang digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan
2. Mengubah data kondisi input menjadi nilai evaluasi yang relevan
3. Membuat perbaikan nilai bobot pada setiap kebutuhan dengan menggunakan rumus:

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

4. Menjumlahkan preferensi nilai sebagai alternatif S_i menggunakan rumus:

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

5. Menjumlahkan preferensi nilai V_i sebagai alternatif dengan rumus:

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

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

Metode *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) adalah salah satu metode untuk pengambilan keputusan dengan banyak kriteria, yaitu alternatif pilihan yang ditinjau dari segi geometris dengan menggunakan jarak Euclid adalah alternatif dengan jarak terkecil dari ideal positif dan terbesar dari ideal negatif. Akan tetapi, alternatif dengan jarak terkecil dari solusi ideal positif belum tentu memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Oleh karena itu, TOPSIS memperhitungkan jarak ke solusi ideal positif dan jarak ke solusi ideal negatif secara bersamaan. Solusi yang baik diperoleh dalam metode TOPSIS dengan menentukan kedekatan relatif alternatif terhadap solusi ideal positif. TOPSIS memeringkat alternatif berdasarkan prioritas kedekatan relatif alternatif dengan solusi ideal positif. Pilihan yang dievaluasi kemudian digunakan sebagai acuan bagi pengambil keputusan untuk memilih hasil terbaik yang diinginkan.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1. Kriteria

Pada langkah awal, kriteria yang dijadikan dasar dari proses seleksi dianalisis. Definisi kriteria ini didasarkan pada hasil beberapa jurnal. Beberapa kriteria yang dipakai adalah nilai rata-rata, pendapatan orang tua, tingkah laku, tanggungan orang tua, dan prestasi akademik dan nonakademik.

Tabel 1. Data Kriteria

Keterangan	Kriteria	Kategori
Nilai Rata-Rata	C ₁	Benefit
Pendapatan Orang Tua	C ₂	Cost
Tingkah Laku Siswa	C ₃	Benefit
Tanggungan Orang Tua	C ₄	Benefit
Prestasi Akademik Dan Non Akademik	C ₅	Benefit

3.2. Pembobotan

Pembobotan beberapa kriteria tersebut yaitu:

- a. Pendapatan Orang Tua

Tabel 2. Pembobotan Pendapatan Orang Tua

Pendapatan Orang Tua	Bobot Gaji
<2.000.000	6
2.000.000 - 3.000.000	5
3.000.001 - 5.000.000	4
5.000.001 - 10.000.000	3
>10.000.000	2

- b. Pembobotan Tingkah Laku Siswa

Tabel 3. Pembobotan Pendapatan Orang Tua

Pembobotan Tingkah Laku	
Efektif	Nilai
A	5
B	4
C	3
D	2
E	1

- c. Tanggungan Orang Tua

Tabel 4. Pembobotan Tanggungan Orang Tua

Pembobotan Tanggungan Orang Tua	
1	1
2	2

3	3
4	4
<5	5

- d. Prestasi Akademik Dan Non Akademik

Tabel 5. Pembobotan Tanggungan Orang Tua

Pembobotan Prestasi Akademik dan Non Akademik	
Ada	8
Tidak Ada	7

3.3. Rating Kecocokan

Berdasarkan kriteria dan informasi bobot di atas, langkah selanjutnya adalah klasifikasi kecocokan berdasarkan tabel berikut:

Tabel 6. Nilai bobot kriteria

Nilai Bobot Kriteria	
C1	5
C2	2
C3	2
C4	5
C5	4

3.4. Perhitungan Metode SAW

Berikut Proses perhitungan dan langkah-langkah dengan metode SAW yaitu :

- a. Buat Matriks Keputusan :

$$\begin{bmatrix} 0.95 & 0.6 & 0.6 & 0.6 & 1 \\ 0.99 & 0.6 & 0.8 & 0.6 & 0.88 \\ 0.97 & 0.75 & 1 & 0.4 & 1 \\ 0.99 & 1 & 0.6 & 0.8 & 0.88 \\ 1 & 0.6 & 0.8 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

- b. Menghitung nilai setiap alternatif untuk mendapatkan alternatif yang terbaik:

$$V_1 = (5 \times 0.95) + (2 \times 0.6) + (2 \times 0.6) + (5 \times 0.6) + (4 \times 1) = 14.15$$

$$V_2 = (5 \times 0.99) + (2 \times 0.6) + (2 \times 0.8) + (5 \times 0.6) + (4 \times 0.88) = 14.27$$

$$V_3 = (5 \times 0.97) + (2 \times 0.75) + (2 \times 1) + (5 \times 0.4) + (4 \times 1) = 14.35$$

$$V_4 = (5 \times 0.99) + (2 \times 1) + (2 \times 0.6) + (5 \times 0.8) + (4 \times 0.88) = 16.8$$

$$V_5 = (5 \times 1) + (2 \times 0.6) + (2 \times 0.8) + (5 \times 1) + (4 \times 1) = 16.8$$

- c. Selanjutnya mencari hasil perankingan tertinggi sampai terendah.

Tabel 7. Perankingan SAW

Alternatif	Hasil
V ₅	16.8
V ₄	16.8
V ₃	14.35
V ₂	14.27
V ₁	14.15

3.5. Perhitungan Metode WP

Berikut Proses perhitungan dan langkah-langkah dengan metode WP yaitu :

- a. Membuat angka bobot persamaan sebagai berikut.

Tabel 8. Angka bobot

W	0.277	0.111	0.111	0.277	0.222
---	-------	-------	-------	-------	-------

- b. Menentukan nilai preferensi untuk alternatif S_i

$$S_1 = (90^{0.277})(5^{-0.111})(3^{0.111})(3^{0.277})(8^{0.222}) = 7.052$$

$$S_2 = (94^{0.277})(5^{-0.111})(4^{0.111})(3^{0.277})(7^{0.222}) = 7.159$$

$$S_3 = (92^{0.277})(4^{-0.111})(5^{0.111})(2^{0.277})(8^{0.222}) = 6.882$$

$$S_4 = (94^{0.277})(3^{-0.111})(3^{0.111})(4^{0.277})(7^{0.222}) = 8.339$$

$$S_5 = (95^{0.277})(5^{-0.111})(4^{0.111})(5^{0.277})(8^{0.222}) = 8.518$$

- c. Membuat Perhitungan nilai preferensi V_i untuk setiap alternatif menggunakan persamaan.

$$V_1 = \frac{7.052}{(7.052+7.159+6.882+8.339+8.518)} = 0.185$$

$$V_2 = \frac{7.159}{(7.052+7.159+6.882+8.339+8.518)} = 0.188$$

$$V_3 = \frac{6.882}{(7.052+7.159+6.882+8.339+8.518)} = 0.181$$

$$V_4 = \frac{8.339}{(7.052+7.159+6.882+8.339+8.518)} = 0.219$$

$$V_5 = \frac{8.518}{(7.052+7.159+6.882+8.339+8.518)} = 0.224$$

- d. Selanjutnya mencari hasil perangkingan tertinggi sampai terendah.

Tabel 9. Angka Perangkingan

Alternatif	Hasil
V ₅	0.224
V ₄	0.219
V ₂	0.188
V ₁	0.185
V ₃	0.181

3.6. Perhitungan Metode TOPSIS

Berikut adalah perhitungan menggunakan metode TOPSIS yaitu :

- a. Membuat matriks keputusan ternormalisasi :

0.43	0.5	0.35	0.38	0.47
0.45	0.5	0.46	0.38	0.41
0.44	0.4	0.58	0.25	0.47
0.45	0.3	0.35	0.5	0.41
0.46	0.5	0.46	0.63	0.47

- b. Melakukan normalisasi terhadap matrik x:

2.16	1	0.69	1.89	1.88
2.26	1	0.92	1.89	1.64
2.21	0.8	1.15	1.26	1.88
2.26	0.6	0.69	2.52	1.64
2.28	1	0.92	3.15	1.88

- c. Menentukan solusi Ideal Positif (A⁺) dihitung:
 $Y_1^+ = \max \{2.16; 2.26; 2.21; 2.26; 2.28\} = 2.28$
 $Y_2^+ = \max \{1; 1; 0.8; 0.6; 1\} = 1$
 $Y_3^+ = \max \{0.69; 0.92; 1.15; 0.69; 0.92\} = 1.15$
 $Y_4^+ = \max \{1.89; 1.89; 1.26; 2.52; 3.15\} = 3.15$
 $Y_5^+ = \max \{1.88; 1.64; 1.88; 1.64; 1.88\} = 1.88$
 $A^+ = \max \{2.28; 0.6; 1.15; 3.15; 1.88\}$
- d. Menentukan solusi Ideal Negatif (A⁻) dihitung:
 $Y_1^- = \min \{2.16; 2.26; 2.21; 2.26; 2.28\} = 2.16$
 $Y_2^- = \min \{1; 1; 0.8; 0.6; 1\} = 1$
 $Y_3^- = \min \{0.69; 0.92; 1.15; 0.69; 0.92\} = 0.69$

$$Y_4^- = \min \{1.89; 1.89; 1.26; 2.52; 3.15\} = 1.26$$

$$Y_5^- = \min \{1.88; 1.64; 1.88; 1.64; 1.88\} = 1.64$$

$$A^- = \min \{2.16; 1; 0.69; 1.26; 1.64\}$$

e. Jarak antara nilai terbobot adalah setiap alternatif terhadap solusi ideal positif S_i^+ dihitung sebagai berikut:

$$D_1^+ = 1.41$$

$$D_2^+ = 1.36$$

$$D_3^+ = 1.9$$

$$D_4^+ = 0.82$$

$$D_5^+ = 0.46$$

f. Jarak antara nilai terbobot adalah setiap alternatif terhadap solusi ideal negatif S_i^- dihitung sebagai berikut :

$$D_1^- = 0.67$$

$$D_2^- = 0.68$$

$$D_3^- = 0.56$$

$$D_4^- = 1.33$$

$$D_5^- = 1.92$$

g. Menghitung Setiap alternatif terhadap solusi ideal :

$$V_1 = 0.67 / (1.41 + 0.67) = 0.41$$

$$V_2 = 0.68 / (1.36 + 0.68) = 0.46$$

$$V_3 = 0.56 / (1.9 + 0.56) = 0.4$$

$$V_4 = 1.33 / (0.82 + 0.67) = 0.49$$

$$V_5 = 1.92 / (0.46 + 1.92) = 0.82$$

Raking terbesar terdapat pada V_5 sehingga alternatif A_3 menjadi alternatif terbaik. Dengan perbandingan perhitungan ketiga metode SAW, WP dan TOPSIS. Kemudian bisa mendapatkan nilai dari tabel berdasarkan nilai dari setiap alternatif yaitu :

Tabel 10. Perbandingan nilai bobot masing-masing alternatif

Alt	SAW	WP	TOPSIS
A ¹	V ₁ =14.15	V ₁ =0.185	V ₁ =0.41
A ²	V ₂ =14.27	V ₂ =0.188	V ₂ =0.46
A ³	V ₃ =14.35	V ₃ =0.181	V ₃ =0.4
A ⁴	V ₄ =16.8	V ₄ =0.219	V ₄ =0.49
A ⁵	V ₅ =16.8	V ₅ =0.224	V ₅ =0.82

Perbandingan dengan peringkat ranking tertinggi nilai bobot alternatif seperti pada tabel dibawah:

Tabel 11. Perbandingan dengan peringkat perangkingan nilai bobot alternatif.

Ranking Bobot Alternatif	SAW	WP	TOPSIS
1	$V_5=16.8$	$V_5=0.224$	$V_5=0.82$
2	$V_4=16.8$	$V_4=0.219$	$V_4=0.49$
3	$V_3=14.35$	$V_2=0.188$	$V_2=0.46$
4	$V_2=14.27$	$V_1=0.185$	$V_1=0.41$
5	$V_1=14.15$	$V_3=0.181$	$V_3=0.4$

4. KESIMPULAN

Hasil dari perbandingan, pembahasan dan perangkingan diatas maka kesimpulan yang didapat yaitu metode SAW, WP serta TOPSIS bisa digunakan untuk pengambilan keputusan saat memilih seleksi beasiswa penelusuran minat dan kemampuan. Setelah membandingkan bobot dari setiap metode SAW, WP dan TOPSIS, kita bisa menyimpulkan bahwa hasil jumlah perubahan ranking dengan nilai bobot tertinggi untuk setiap metode, maka alternatif 5 yang terpilih.

REFERENSI

- Amalia, V., Syamsuar, D., & Atika, L. (2019). Komparasi Metode WP SAW dan WASPAS Dalam Penentuan Penerima Beasiswa Penelusuran Minat Dan Kemampuan. *Jurnal Informatika*, 16(1), 114-121.
- Mallu, S. (2015). Sistem pendukung keputusan penentuan Karyawan kontrak menjadi karyawan tetap Menggunakan metode topsis. *Utama*, 36 - 42.
- Muzakkir, I. (2017). Penerapan metode topsis untuk sistem pendukung Keputusan penentuan keluarga miskin pada desa panca karsa ii. *ILKOM*, 9(3).
- Prasetio, A., Nugraha, A., Mustofa, A. K., Pandia, R. P., & Rosyani, P. (2019). Penentuan Hewan Ternak Unggul dengan Metode AHP dan SAW pada Sistem Penunjang Keputusan. *Jatimika*, 3(1), 150 - 155.
- Roni, Sumijan, & Santony, J. (2019). Metode Weighted Product Dalam Pemilihan Penerima Beasiswa Bagi Peserta Didik. *Jurnal Resti*, 3(1), 87 -93.