

Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru Dengan Membandingkan Metode SAW, WP dan TOPSIS

Candra Irawan¹, Hafiz Ramadhan², Hermawan Saputra³, Salman Siregar⁴, Perani Rosyani⁵

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

E-mail: ¹candrai1726@gmail.com , ²hfzrmd@gmail.com , ³hermawan.saputra1985@gmail.com ,
⁴salman.sitopayan@gmail.com , ⁵dosen00837@unpam.ac.id

Abstrak- Penerimaan siswa baru adalah salah satu proses yang ada di instansi Pendidikan untuk menyaring calon siswa yang terpilih sesuai kriteria yang ditentukan oleh sekolah masing - masing instansi. Pada umumnya proses penerimaan siswa baru dilakukan melalui tahap pendaftaran, seleksi berkas dan penerimaan siswa. Akan tetapi proses seleksi penerimaan siswa di SMP PGRI Ciomas Jl. Raya Ciomas Kreteg, Padasuka, Kec. Ciomas, Kabupaten Bogor yang sampai saat penulisan artikel ini menggunakan cara manual sehingga timbulnya masalah yang terjadi yaitu sulitnya menyeleksi calon siswa yang akan diterima. Dari masalah tersebut muncul sebuah gagasan untuk membuat suatu metode perhitungan sistem pendukung keputusan. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah perbandingan perhitungan sistem pendukung keputusan penerimaan calon siswa baru dengan membandingkan tiga metode, Simple Additive Weighting, Weighted Product serta Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution. Sehingga dapat membantu pihak sekolah untuk pengambilan keputusan yang tepat. Penelitian ini dirancang dengan tujuan membuat perbandingan sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode Simple Additive Weighting, dalam menentukan penerimaan calon siswa baru dengan kriteria dan bobot yang telah ditentukan. Setelah membandingkan bobot masing-masing metode SAW, WP dan TOPSIS disimpulkan bahwa metode yang memiliki kerangka tertinggi dalam perhitungan ini adalah metode.

Kata Kunci: SPK, SAW, WP, TOPSIS, Penerimaan

Abstract- Admission of new students is one of the processes that exist in educational institutions to screen prospective students who are selected according to the criteria determined by the schools of each institution. In general, the process of admitting new students is carried out through the stages of registration, file selection and student admission. However, the student admission selection process at SMP PGRI Ciomas Jl. Raya Ciomas Kreteg, Padasuka, Kec. Ciomas, Bogor Regency, which until the time of writing this article used the manual method so that the problem that occurred was the difficulty of selecting prospective students to be accepted. From this problem, an idea emerged to create a decision support system calculation method. The results of this study are a comparison of the calculation of the decision support system for admitting new prospective students by comparing three methods, Simple Additive Weighting, Weighted Product and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution. So that it can help the school to make the right decision. This study was designed with the aim of making comparisons of decision support systems using the Simple Additive Weighting method, in determining the acceptance of prospective new students with predetermined criteria and weights. After comparing the weights of each of the SAW, WP and TOPSIS methods it was concluded that the method that has the highest ranking in this calculation is the method.

Keywords: SPK, SAW, WP, TOPSIS, Admission

1. PENDAHULUAN

Tahun ajaran baru adalah sebuah periode dimana merupakan awal dimulainya proses pembelajaran yang akan dilaksanakan di sekolah. Semakin berkembangnya zaman dan pertumbuhan penduduk tiap tahunnya, membuat semakin tinggi pula minat calon siswa yang mendaftarkan diri di sebuah sekolah.

SMP PGRI Ciomas Jl. Raya Ciomas Kreteg, Padasuka, Kec. Ciomas, Kabupaten Bogor adalah salah satu sekolah dari tingkat Kabupaten yang dimana jumlah pendaftarannya meningkat setiap tahun. Jumlah calon siswa pendaftar setiap tahunnya melebihi kapasitas yaitu ± 600 siswa padahal kapasitas

sekolah hanya sekitar ±400 siswa, tentu saja hal ini menyebabkan panitia penerimaan siswa baru SMP PGRI tidak dapat mengelola semuanya dengan baik dan merasa kesulitan menangani hal tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian dan wawancara pihak penerimaan siswa baru sekolah SMP PGRI penulis menemukan kendala yaitu sulit dan lamanya waktu yang diperlukan untuk menyeleksi calon siswa yang layak dan tidak layak masuk karena banyak nya calon siswa yang mendaftar, selain itu masih terdapat beberapa kesalahan dalam perhitungan kriteria yang dibutuhkan untuk penyeleksian siswa baru. Permasalahan dalam penerimaan siswa baru ini disebabkan tingkatnya jumlah pendaftaran siswa sehingga panitia tersebut sulit untuk menyeleksi calon siswa yang layak dan tidak layak masuk di SMP PGRI Ciomas. Maka dari itu penulis melakukan penelitian metode pengambilan keputusan yang efektif untuk digunakan, dengan menggunakan metode pengambilan keputusan untuk memecahkan berbagai persoalan pada SMP PGRI yang tidak terstruktur dan semi terstruktur.

2. METODE

2.1. Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar dari metode SAW adalah mencari perhitungan penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

$$x = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}}; & \text{jika } j \text{ attribute benefite (keuntungan)} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}}; & \text{jika } j \text{ attribute cost (biaya)} \end{cases}$$

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (Vi) diberikan sebagai berikut :

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

2.2. *Weighted Product* (WP)

Pola perhitungan ini digunakan untuk penyelesaian sistem pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan kriteria dan bobot. Langkah-langkah proses WP adalah:

- Menentukan kriteria-kriteria; yaitu kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu Cidan sifat dari masing-masing kriteria.
- Menentukan rating kecocokan; yaitu rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria, dan buat matriks keputusan.
- Melakukan normalisasi bobot; Bobot Ternormalisasi = Bobot setiap kriteria/ penjumlahan semua bobot kriteria. Nilai dari total bobot harus memenuhi persamaan 1.

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

- Menentukan nilai vektor S; dengan cara mengalikan seluruh kriteria bagi sebuah alternatif dengan bobot sebagai pangkat positif untuk kriteria benefit dan bobot berfungsi sebagai pangkat negatif pada kriteria cost. Formula untuk menghitung nilai preferensi untuk alternatif Ai, menggunakan persamaan 2.

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}$$

- e. Menentukan nilai vektor V; yaitu nilai yang akan digunakan untuk perankingan. Nilai preferensi relatif dari setiap alternatif dapat dihitung menggunakan persamaan 3.

$$V_j^n = \frac{S_i}{\sum S_i}$$

- f. Meranking nilai vektor V dan sekaligus membuat kesimpulan sebagai tahap akhir.

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

Pola pengambilan keputusan multi kriteria dengan menerapkan bobot nilai pada setiap kriterianya. Alternatif pilihan yang ditinjau dari segi geometris dengan menggunakan jarak Euclid adalah alternatif dengan jarak terkecil dari solusi 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 mempertimbangkan jarak ke solusi ideal positif dan jarak solusi ideal negatif secara bersamaan. Solusi optimal dalam metode TOPSIS diperoleh dengan menentukan kedekatan relatif alternatif terhadap solusi ideal positif. TOPSIS memeringkat alternatif berdasarkan prioritas nilai kedekatan relatif alternatif terhadap solusi ideal positif. Pilihan-pilihan yang telah dievaluasi kemudian digunakan sebagai acuan bagi pengambil keputusan untuk memilih solusi terbaik yang mereka inginkan.

- a. Perhitungan normalisasi dari matriks keputusan antara kriteria keuntungan dan kriteria bukan keuntungan. Nilai X_{ij} dan R_{ij} merupakan nilai normalisasi dari setiap matriks keputusan yang dihitung menggunakan persamaan.

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^J x_{ij}^2}}$$

- b. Perhitungan nilai bobot ternormalisasi tertimbang (V_{ij}) menggunakan persamaan

$$V_{ij} = W_{ij} R_{ij}$$

- c. Perhitungan solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-) menggunakan persamaan (5-8) sebagai berikut:

$$A^+ = (V_1^+, V_2^+, \dots, V_n^+)$$

$$A^- = (V_1^-, V_2^-, \dots, V_n^-)$$

Berketentuan :

$$V_{ij}^+ = \left\{ \begin{array}{l} \text{Max}(V_{ij}^+) \\ \text{Max}(V_{ij}^-) \end{array} \right\}$$

$$V_{ij}^- = \left\{ \begin{array}{l} \text{Max}(V_{ij}^-) \\ \text{Max}(V_{ij}^+) \end{array} \right\}$$

- d. Perhitungan separation measure pada setiap alternatif solusi ideal positif dan solusi ideal negatif menggunakan persamaan berikut:

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{i=1}^n (V_i^+ - V_{ij})^2}$$

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^n (V_{ij} - V_i^-)^2}$$

- e. Perhitungan nilai prioritas untuk setiap alternatif (C_i) yang akan dipilih menggunakan persamaan (11)

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}$$

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1. Kriteria

Pada proses awal menentukan kriteria sebagai dasar proses seleksi. Definisi ini didasarkan pada hasil beberapa jurnal. Adapun kriteria yang digunakan adalah nilai rata-rata, pendapatan orang tua, tingkah laku, jumlah tanggungan, dan prestasi akademik serta prestasi non akademik.

Tabel 1. Data Kriteria

Keterangan	Kode Kriteria	Kategori
Nilai Rata-Rata	C1	Benefit
Pendapatan Orang Tua	C2	Cost
Tingkah Laku Siswa	C3	Benefit
Jumlah Tanggungan	C4	Cost
Prestasi Akademik / Non Akademik	C5	Benefit

3.2. Pembobotan

Pembobotan beberapa kriteria tersebut, yaitu:

- a. Pendapatan Orang Tua

Tabel 2. Pembobotan Pendapatan Orang Tua

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

b. Pembobotan Tingkah Laku Siswa

Tabel 3. Pembobotan Tingkah Laku Siswa

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

c. Tanggungan Orang Tua

Tabel 4. Pembobotan Tanggungan Orang Tua

Pembobotan Tanggungan Orang Tua	
1	5
2	4
3	3
4	2
<5	1

d. Prestasi Akademik dan Non Akademik

Tabel 5. Pembobotan Prestasi Akademik dan Non Akademik

Pembobotan Prestasi Akademik dan Non Akademik	
Ada	7
Tidak Ada	8

3.3. Rating Kecocokan

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

Tabel 6. Nilai Bobot kriteria

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

3.4. Perhitungan Metode SAW

Berikut beberapa perhitungan langkah-langkah dengan metode SAW, yaitu:

a. Buat Matriks Keputusan:

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

b. Menghitung skor setiap alternatif untuk mencari alternatif terbaik:

$$V_1 = (5 \times 1) + (2 \times 0.6) + (2 \times 0.8) + (5 \times 1) + (4 \times 1) = 16.8$$

$$V_2 = (5 \times 0.99) + (2 \times 1) + (2 \times 0.6) + (5 \times 0.8) + (4 \times 0.8) = 16.8$$

$$V_3 = (5 \times 0.97) + (2 \times 0.75) + (2 \times 1) + (5 \times 1) + (4 \times 1) = 16.8$$

$$V_4 = (5 \times 0.99) + (2 \times 0.6) + (2 \times 0.8) + (5 \times 0.6) + (4 \times 0.88) = 14.27$$

$$V_5 = (5 \times 0.95) + (2 \times 0.6) + (2 \times 0.6) + (5 \times 0.6) + (4 \times 1) = 14.15$$

c. Selanjutnya mencari hasil ranking tertinggi sampai terendah:

Tabel 7. Perangkingan SAW

Alternatif	Hasil
V_1	16.8
V_2	16.8
V_3	14.35
V_4	14.27
V_5	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 Si menggunakan persamaan (2):

$$S1 = (95^{0.277})(5^{-0.111})(4^{0.111})(5^{0.277})(8^{0.222}) = 8.518$$

$$S2 = (94^{0.277})(3^{-0.111})(3^{0.111})(4^{0.277})(7^{0.222}) = 8.339$$

$$S3 = (92^{0.277})(4^{-0.111})(5^{0.111})(2^{0.277})(8^{0.222}) = 6.882$$

$$S4 = (94^{0.277})(5^{-0.111})(4^{0.111})(3^{0.277})(7^{0.222}) = 7.159$$

$$S5 = (90^{0.277})(5^{-0.111})(3^{0.111})(3^{0.277})(8^{0.222}) = 7.052$$

- c. Membuat perhitungan nilai preferensi Vi untuk setiap alternatif menggunakan persamaan:

$$V1 = \frac{8.518}{(7.052+7.159+6.882+8.339+8.518)} = 0.224$$

$$V2 = \frac{8.339}{(7.052+7.159+6.882+8.339+8.518)} = 0.219$$

$$V3 = \frac{6.882}{(7.052+7.159+6.882+8.339+8.518)} = 0.181$$

$$V4 = \frac{7.159}{(7.052+7.159+6.882+8.339+8.518)} = 0.188$$

$$V5 = \frac{7.052}{(7.052+7.159+6.882+8.339+8.518)} = 0.185$$

- d. Selanjutnya mencari hasil tertinggi hingga terendah:

Tabel 9. Angka Perangkingan

Alternatif	Hasil
V_1	0.224
V_2	0.219
V_3	0.188
V_4	0.185
V_5	0.181

3.6. Perhitungan Metode TOPSIS

Berikut ini adalah perhitungan menggunakan langkah-langkah dengan metode TOPSIS, yaitu:

- a. Membuat Matriks keputusan ternormalisasi:

$$\begin{bmatrix} 0.46 & 0.5 & 0.46 & 0.63 & 0.47 \\ 0.45 & 0.3 & 0.35 & 0.5 & 0.41 \\ 0.44 & 0.4 & 0.58 & 0.25 & 0.47 \\ 0.45 & 0.5 & 0.46 & 0.38 & 0.41 \\ 0.43 & 0.5 & 0.35 & 0.38 & 0.47 \end{bmatrix}$$

- b. Melakukan normalisasi terhadap Matriks X:

$$\begin{bmatrix} 2.28 & 1 & 0.92 & 1.89 & 1.88 \\ 2.26 & 0.6 & 0.69 & 1.89 & 1.64 \\ 2.21 & 0.8 & 1.15 & 1.26 & 1.88 \\ 2.26 & 1 & 0.92 & 1.89 & 1.64 \\ 2.16 & 1 & 0.69 & 1.89 & 1.88 \end{bmatrix}$$

- c. Solusi Ideal Positif (A^+) dihitung:

$$\begin{aligned} Y_1^+ &= \max\{1.88;0.6;1.15;3.15;1.88\} = 1.88 \\ Y_2^+ &= \max\{1.89;1.89;1.26;2.52;3.15\} = 3.15 \\ Y_3^+ &= \max\{0.69;0.92;1.15;0.69;0.92\} = 1.15 \\ Y_4^+ &= \max\{1;1;0.8;0.6;1\} = 0.6 \\ Y_5^+ &= \max\{2.16;2.26;2.21;2.26;2.28\} = 2.28 \\ A^+ &= \max\{1.88;3.15;1.15;0.6;2.16\} \end{aligned}$$

- d. Solusi Ideal Negatif (A^-) dihitung:

$$\begin{aligned} Y_1^- &= \min\{1.88;1.64;1.88;1.64;1.88\} = 1.64 \\ Y_2^- &= \min\{1.89;1.89;1.26;2.52;3.15\} = 1.26 \\ Y_3^- &= \min\{0.69;0.92;1.15;0.69;0.92\} = 0.69 \\ Y_4^- &= \min\{1;1;0.8;0.6;1\} = 0.6 \\ Y_5^- &= \min\{2.16;2.26;2.21;2.26;2.28\} = 2.16 \\ A^- &= \min\{1.64;3.15;1.15;1;2.16\} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} D_1^+ &= 0.46 \\ D_2^+ &= 0.82 \\ D_3^+ &= 1.9 \\ D_4^+ &= 1.36 \\ D_5^+ &= 1.41 \end{aligned}$$

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

$$D_1^- = 1.92$$

$$D_2^- = 1.33$$

$$D_3^- = 0.56$$

$$D_4^- = 0.68$$

$$D_5^- = 0.67$$

- g. Setiap alternatif terhadap solusi ideal dapat dihitung sebagai berikut:

$$V_1 = 1.92/(0.46+1.92) = 0.82$$

$$V_2 = 1.33/(0.82+0.67) = 0.49$$

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

$$V_4 = 0.68/(1.36+0.68) = 0.46$$

$$V_5 = 0.67/(1.41+0.67) = 0.41$$

Rangking 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 tabel berdasarkan nilai masing-masing alternatif, yaitu:

Tabel 10. Perbandingan nilai bobot masing-masing alternatif

Alternatif	SAW	WP	TOPSIS
A1	V1=16.8	V1=0.224	V1=0.82
A2	V2=16.8	V2=0.219	V2=0.49
A3	V3=14.35	V3=0.181	V3=0.4
A4	V4=14.27	V4=0.188	V4=0.46
A5	V5=14.15	V5=0.185	V5=0.41

Perbandingan dengan peringkat rangking tertinggi nilai bobot alternatif seperti pada tabel berikut:

Tabel 11. Perbandingan dengan perangkingan nilai bobot alternatif.

Ranking Bobot Alternatif	SAW	WP	TOPSIS
1	V5=14.15	V5=0.181	V5=0.4
2	V4=14.27	V4=0.185	V4=0.41
3	V3=14.35	V2=0.188	V2=0.46
4	V2=16.8	V1=0.219	V1=0.49
5	V1=16.8	V3=0.224	V3=0.82



4. KESIMPULAN

Hasil dari perbandingan, pembahasan dan perbandingan diatas maka kesimpulan yang didapat yaitu metode SAW, WP serta TOPSIS bisa digunakan untuk pengambilan keputusan saat memilih calon siswa, menyeleksi beasiswa, penelusuran minat dan kemampuan. Setelah melakukan perbandingan bobot masing-masing dengan menggunakan metode SAW, WP, dan TOPSIS, kita bisa menyimpulkan bahwa penjumlahan perubahan ranking dengan nilai bobot tertinggi untuk masing-masing metode, 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.
- Abdillah, A. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru Dengan Metode Simple Additive Weigthing (SAW) Di SMAN 1 Cikakak Kab. Sukabumi, *SISMATIK*, 124 - 131.