

Analisa Perbandingan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW), *Weighted Product* (WP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) Untuk Menentukan Siswa Berprestasi

Bagas Gilang Sudrajat¹, Dimas Kuncoro Jati², Krisna Yoda Dwi Prasetya³, Muhammad Zaki Indriansyah⁴, Perani Rosyani⁵

¹⁻⁴ Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

E-mail: ¹bagassgilangsudrajad@gmail.com , ²dimaskuncoro29@gmail.com , ³krisnayoda1@gmail.com , ⁴zakiindriansyah55@gmail.com , ⁵dosen00837@unpam.ac.id

Abstrak- Pemberian Beasiswa merupakan program kerja yang ada di setiap sekolah. Program beasiswa diadakan untuk meringankan beban siswa dalam menempuh masa studi khususnya dalam masalah biaya. Pemberian beasiswa kepada siswa dilakukan secara selektif sesuai dengan jenis beasiswa yang diadakan, penerima beasiswa berprestasi dalam lingkup peserta akademik, nilai rata-rata raport terakhir, absensi kehadiran, berperilaku baik, berakhlak baik, aktif dalam organisasi. Pemberian Beasiswa merupakan penghasilan bagi yang menerima dan tujuan beasiswa adalah untuk membantu meringankan beban biaya pendidikan siswa yang mendapatkan beasiswa. Dalam perhitungan penulis menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW), metode *Weighted Product* (WP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Untuk menentukan siswa berprestasi terdapat 5 kriteria yaitu Kedisiplinan, Akhlak, Nilai Raport Tertinggi, Absensi, dan Nilai Ekstrakurikuler dengan 5 alternatif dan 5 bobot pada masing-masing kriterianya. Berdasarkan hasil penganalisaan dan pengolahan data dihasilkan ranking yang berbeda-beda setiap metodenya, meskipun begitu masih ada beberapa hal yang menghasilkan data yang sama, seperti pada ketiga metode menghasilkan ranking ke-1 dan ranking ke-2 yang sama. Persamaan pemeringkatan yang dihasilkan dipicu oleh pengaruh skor kinerja alternatif, dan nilai bobot kriteria yang diterapkan pada masing-masing metode, karena metode ini cocok digunakan untuk perhitungan yang akurat dan sangat membantu dalam perhitungan setiap data yang diperoleh.

Kata Kunci: Siswa Berprestasi, SPK, SAW, WP, TOPSIS

Abstract- *Scholarships are a work program that exists in every school. scholarship programme held to ease the burden on students in taking the study period, especially in terms of costs. Awarding of scholarships to students is carried out selectively according to the type of scholarship held, scholarship recipients with outstanding achievements within the scope of academic participants, average grades of recent report cards, attendance, good behavior, good morals, active in organizations. Scholarships are income for recipients and the purpose of scholarships is to help ease the educational costs of students who receive scholarships. In the calculations the author uses the Simple Additive Weighting (SAW) method, the Weighted Product (WP) method and the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). To determine outstanding students there are 5 criteria, namely Discipline, Morals, Highest Report Card Score, Absence, and Extracurricular Value with 5 alternatives and 5 weights for each criterion. Based on the results of analyzing and processing the data, different rankings are produced for each method, even so there are still some things that produce the same data, such as the three methods which produce the same 1st and 2nd rankings. The resulting ranking equation is triggered by the influence of alternative performance scores, and the weight value of the criteria applied to each method, because this method is suitable for accurate calculations and is very helpful in calculating each data obtained.*

Keywords: *Student achievement, SPK, SAW, WP, TOPSIS*

1. PENDAHULUAN

Pemberian Beasiswa merupakan program kerja yang ada di setiap sekolah. Program beasiswa diadakan untuk meringankan beban siswa dalam menempuh masa studi khususnya dalam masalah biaya. Pemberian beasiswa kepada siswa dilakukan secara selektif sesuai dengan jenis beasiswa yang diadakan. Beasiswa merupakan penghasilan bagi yang menerima dan tujuan beasiswa adalah untuk membantu meringankan beban biaya pendidikan siswa yang mendapatkan beasiswa. Pembagian beasiswa

dilakukan oleh beberapa lembaga untuk membantu seseorang yang kurang mampu ataupun berprestasi selama menempuh studinya. Sesuai dengan peraturan yang sudah ditentukan oleh pihak SMPI-ASYSYAKIRIN untuk memperoleh beasiswa, maka diperlukan kriteria-kriteria untuk menentukan siapa yang akan terpilih untuk menerima beasiswa. Berdasarkan hal tersebut selama proses pengambilan keputusan penerima beasiswa masih dilakukan secara konvensional, sering adanya kerangkapan data dan tidak valid. Hasil berupa keputusan penerima beasiswa tidaklah sesuai dengan harapan, misalnya siswa yang kurang berprestasi malah mendapatkan beasiswa dan siswa yang seharusnya mendapatkan beasiswa malah tidak mendapatkan beasiswa. Proses penyeleksian ini membutuhkan ketelitian dan waktu karena data siswa akan dibandingkan dengan kriteria beasiswa satu per satu. Permasalahan yang peneliti temukan di sekolah adalah sebagai berikut :

1. Mengganti sistem pengambilan keputusan penerima beasiswa yang dilakukan secara konvensional.
2. Adanya kerangkapan data penerima beasiswa dan tidak tepat sasaran.
3. Proses penyeleksian ini membutuhkan ketelitian dan waktu lama karena data siswa akan dibandingkan dengan kriteria beasiswa satu per satu.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas penelitian yang di terapkan adalah bagaimana dibuatkan system pengambilan keputusan dengan menggunakan model *Simple Additive Weighting*. Metode *Simple Additive Weighting* sering juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot, konsep dasar metode *Simple Additive Weighting* adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Dengan adanya sebuah sistem pendukung keputusan diharapkan dapat membantu pihak sekolah dalam menentukan beasiswa murid berprestasi di SMPI-ASYSYAKIRIN secara objektif.

2. METODE

Aplikasi sistem penunjang keputusan (SPK) digunakan sebagai sistem pengambilan keputusan dalam pengambilan keputusan untuk menentukan siswa berprestasi. Pada analisa perbandingan ini, penulis menggunakan 3 metode yang akan diperbandingkan, yaitu metode *Simpel Additive Weighting* (SAW), *Weighted Product* (WP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1. Penerapan Metode SAW, WP, dan TOPSIS

Tabel 1. Alternatif

| Kode Alternatif | Nama Alternatif |
|-----------------|-------------------|
| A1 | Bagas Gilang S |
| A2 | Dimas Kuncoro J |
| A3 | Krisna Yoda Dwi P |
| A4 | Muhammad Zaki I |
| A5 | Billy Nur F |

Tabel 2. Kriteria

| Kode Kriteria | Nama Kriteria | Bobot (%) |
|----------------------|-----------------------|------------------|
| C1 | Kedisiplinan | 20 |
| C2 | Berakhlak Baik | 30 |
| C3 | Nilai Raport | 15 |
| C4 | Absensi | 20 |
| C5 | Nilai Ekstrakurikuler | 10 |

Tabel 3. Atribut

| Kode Kriteria | Atribut |
|----------------------|----------------|
| C1 | Cost |
| C2 | Benefit |
| C3 | Benefit |
| C4 | Cost |
| C5 | Benefit |

Tabel 4. Nilai Alternatif

| ALTERNATIF | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| A1 | 3 | 60 | 90 | 1 | 100 |
| A2 | 3 | 3 | 3 | 5 | 4 |
| A3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| A4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| A5 | 2 | 60 | 85 | 2 | 10 |

3.2. Perhitungan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

a. Normalisasi Matriks

Perhitungan normalisasi didapatkan dari **Tabel 4.** dengan rumus:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max } X_{ij}} & \text{Apabila } j \text{ merupakan atribut keuntungan (Benefit)} \\ \frac{\text{Min } X_{ij}}{X_{ij}} & \text{Apabila } j \text{ merupakan atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Setelah dilakukan perhitungan dengan rumus diatas, maka diperoleh hasil matrik r yang ternormalisasi sebagaimana yang tertera dibawah ini.

$$r = \begin{bmatrix} 0,67 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0,67 & 0,05 & 0,033 & 0,2 & 0,04 \\ 0,67 & 0,67 & 0,044 & 0,33 & 0,04 \\ 0,5 & 0,67 & 0,044 & 0,25 & 0,03 \\ 1 & 1 & 0,94 & 0,5 & 1 \end{bmatrix}$$

b. Nilai Preferensi

$$V_1 = (20 \times 0,67) + (30 \times 1) + (15 \times 1) + (20 \times 1) + (10 \times 1) = 88,4$$

$$V_2 = (20 \times 0,67) + (30 \times 0,05) + (15 \times 0,03) + (20 \times 0,2) + (10 \times 0,04) = 19,795$$

$$V_3 = (20 \times 0,67) + (30 \times 0,67) + (15 \times 0,044) + (20 \times 0,33) + (10 \times 0,04) = 23,07$$

$$V_4 = (20 \times 0,5) + (30 \times 0,67) + (15 \times 0,044) + (20 \times 0,25) + (10 \times 0,03) = 17,97$$

$$V_5 = (20 \times 1) + (30 \times 1) + (15 \times 0,94) + (20 \times 0,5) + (10 \times 0,01) = 75,1$$

Tabel 5. Ranging Metode SAW

| Alternatif | Nilai | Rangking |
|------------|--------|----------|
| A1 | 88,4 | 1 |
| A2 | 19,795 | 4 |
| A3 | 23,07 | 3 |
| A4 | 17,97 | 5 |
| A5 | 75,1 | 2 |

3.3. Perhitungan Metode *Weighted Product* (WP)

a. Normalisasi Bobot

Perhitungan normalisasi bobot pada metode *WP* dilakukan membagi setiap bobot kriteria dengan jumlah bobot itu sendiri menggunakan rumus:

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

Dengan catatan pada hasil perhitungan bobot atribut *Cost* di kalikan dengan (-1)

$$W_1 = \frac{20}{20 + 30 + 15 + 20 + 10} = \frac{20}{95} = 0,210 \times (-1) = -0,210$$

$$W_2 = \frac{30}{20 + 30 + 15 + 20 + 10} = \frac{30}{95} = 0,315$$

$$W_3 = \frac{15}{20 + 30 + 15 + 20 + 10} = \frac{15}{95} = 0,157$$

$$W_4 = \frac{20}{20 + 30 + 15 + 20 + 10} = \frac{20}{95} = 0,210 \times (-1) = -0,210$$

$$W_5 = \frac{10}{20 + 30 + 15 + 20 + 10} = \frac{10}{95} = 0,105$$

Maka didapatkan:

$$W_j = [-0,210 ; 0,315 ; 0,157 ; -0,210 ; 0,105]$$

b. Penentuan Vektor S

Menentukan nilai vektor S dengan mengalikan seluruh kriteria bagi sebuah alternatif dengan bobot sebagai pangkat.

$$S_1 = (3^{-0,210}) \times (60^{0,315}) \times (90^{0,157}) \times (1^{-0,210}) \times (100^{0,105}) = 9,456$$

$$S_2 = (3^{-0,210}) \times (3^{0,315}) \times (3^{0,157}) \times (5^{-0,210}) \times (4^{0,105}) = 1,097$$

$$S_3 = (3^{-0,210}) \times (4^{0,315}) \times (4^{0,157}) \times (3^{-0,210}) \times (4^{0,105}) = 1,397$$

$$S_4 = (4^{-0,210}) \times (4^{0,315}) \times (4^{0,157}) \times (4^{-0,210}) \times (3^{0,105}) = 1,203$$

$$S_5 = (2^{-0,210}) \times (60^{0,315}) \times (85^{0,157}) \times (2^{-0,210}) \times (10^{0,105}) = 6,928$$

c. Mencari Nilai *Preference*

Untuk menentukan nilai *preference* dengan membagi hasil perhitungan S_n dengan jumlah seluruh vektor s, sebagai berikut:

$$V_1 = \frac{9,456}{9,456 + 1,097 + 1,397 + 1,203 + 6,928} = \frac{9,456}{20,081} = 0,470$$

$$V_2 = \frac{1,097}{9,456 + 1,097 + 1,397 + 1,203 + 6,928} = \frac{1,097}{20,081} = 0,054$$

$$V_3 = \frac{1,397}{9,456 + 1,097 + 1,397 + 1,203 + 6,928} = \frac{1,397}{20,081} = 0,069$$

$$V_4 = \frac{1,203}{9,456 + 1,097 + 1,397 + 1,203 + 6,928} = \frac{1,203}{20,081} = 0,059$$

$$V_5 = \frac{6,928}{9,456 + 1,097 + 1,397 + 1,203 + 6,928} = \frac{6,928}{20,081} = 0,345$$

Tabel 6. Rangkings Metode WP

| Alternatif | Nilai | Rangking |
|------------|-------|----------|
| A1 | 0,470 | 1 |
| A2 | 0,054 | 5 |
| A3 | 0,069 | 3 |
| A4 | 0,059 | 4 |
| A5 | 0,345 | 2 |

3.4. Perhitungan Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

a. Matriks Keputusan Ternormalisasi

Perhitungan normalisasi didapatnya dari rumus dibawah dengan data nilai yang di ambil dari Tabel 7.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

Setelah melakukan perhitungan normalisasi dari kriteria 1 sampai kriteria 5, maka menghasilkan matriks sebagai berikut:

$$r = \begin{bmatrix} 0,437 & 0,705 & 0,726 & 0,134 & 0,993 \\ 0,437 & 0,035 & 0,024 & 0,674 & 0,039 \\ 0,437 & 0,047 & 0,032 & 0,404 & 0,039 \\ 0,563 & 0,047 & 0,032 & 0,539 & 0,029 \\ 0,291 & 0,705 & 0,685 & 0,269 & 0,099 \end{bmatrix}$$

b. Matriks normalisasi terbobot

Setelah melakukan perhitungan dari kriteria 1 sampai kriteria 5, maka didapatkan matriks normalisasi terbobot sebagai berikut:

$$= \begin{bmatrix} 8,74 & 21,15 & 10,89 & 2,78 & 9,93 \\ 8,74 & 1,05 & 0,36 & 13,48 & 0,39 \\ 8,74 & 1,41 & 0,48 & 8,08 & 0,39 \\ 11,66 & 1,41 & 0,48 & 10,78 & 0,29 \\ 5,82 & 21,15 & 10,275 & 5,38 & 0,99 \end{bmatrix}$$

c. Matriks solusi ideal positif & matriks solusi ideal negatif

Selanjutnya, untuk menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif didapatkan dari hasil y dengan rumus:

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

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

$$Y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij}; \\ \min_i y_{ij}; \end{cases}$$

- Solusi ideal positif

$$y_1^+ = \max \{8,74 ; 8,74 ; 8,74 ; 11,66 ; 5,82\} = 11,66$$

$$y_2^+ = \max \{21,15 ; 1,05 ; 1,41 ; 1,41 ; 21,15\} = 21,15$$

$$y_3^+ = \max \{10,89 ; 0,36 ; 0,48 ; 0,48 ; 10,275\} = 10,89$$

$$y_4^+ = \max \{2,78 ; 13,48 ; 8,08 ; 10,78 ; 5,38\} = 13,48$$

$$y_5^+ = \max \{9,93 ; 0,39 ; 0,39 ; 0,29 ; 0,99\} = 9,93$$

- Solusi ideal negatif

$$y_1^- = \min \{8,74 ; 8,74 ; 8,74 ; 11,66 ; 5,82\} = 5,82$$

$$y_2^- = \min \{21,15 ; 1,05 ; 1,41 ; 1,41 ; 21,15\} = 1,05$$

$$y_3^- = \min \{10,89 ; 0,36 ; 0,48 ; 0,48 ; 10,275\} = 0,36$$

$$y_4^- = \min \{2,78 ; 13,48 ; 8,08 ; 10,78 ; 5,38\} = 2,78$$

$$y_5^- = \max \{9,93 ; 0,39 ; 0,39 ; 0,29 ; 0,99\} = 0,29$$

Setelah mendapatkan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif setiap kriteria, maka diperoleh:

$$A^+ = \{11,66 ; 21,15 ; 10,89 ; 13,48 ; 9,93\}$$

$$A^- = \{5,82 ; 1,05 ; 0,36 ; 2,78 ; 0,29\}$$

d. Jarak antar alternatif

Perhitungan ini berdasarkan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dengan rumus:

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

- Matriks solusi ideal positif

$$D_1^+ = \sqrt{122,941} = 11,087$$

$$D_2^+ = \sqrt{614,139} = 24,781$$

$$D_3^+ = \sqrt{626,4435} = 25,028$$

$$D_4^+ = \sqrt{598,2546} = 24,459$$

$$D_5^+ = \sqrt{180,0174} = 13,417$$

- Matriks solusi ideal negatif

$$D_1^- = \sqrt{394,5851} = 19,864$$

$$D_2^- = \sqrt{123,0269} = 11,091$$

$$D_3^- = \sqrt{36,7709} = 6,063$$

$$D_4^- = \sqrt{93,2496} = 9,656$$

$$D_5^- = \sqrt{508,9732} = 22,560$$

e. Nilai Preference

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+};$$

$$V_1 = \frac{19,864}{19,864 + 11,087} = \frac{19,864}{30,951} = 0,641$$

$$V_2 = \frac{11,091}{11,091 + 24,781} = \frac{11,091}{35,872} = 0,309$$

$$V_3 = \frac{6,063}{6,063 + 25,028} = \frac{6,063}{31,091} = 0,195$$

$$V_4 = \frac{9,656}{9,656 + 24,459} = \frac{9,656}{34,115} = 0,283$$

$$V_5 = \frac{22,560}{22,560 + 13,417} = \frac{22,560}{35,977} = 0,627$$

Tabel 7. Rangking Metode TOPSIS

| Alternatif | Nilai | Rangking |
|------------|-------|----------|
| A1 | 0,641 | 1 |
| A2 | 0,309 | 3 |
| A3 | 0,195 | 5 |
| A4 | 0,283 | 4 |
| A5 | 0,627 | 2 |

f. Hasil perbandingan Metode SAW, WP, TOPSIS

Tabel 8. Perbandingan Rangking Metode SAW, WP dan TOPSIS

| Nama Alternatif | Kode Alternatif | Peringkat | | |
|-------------------|-----------------|-----------|----|--------|
| | | SAW | WP | TOPSIS |
| Bagas Gilang S | A1 | 1 | 1 | 1 |
| Dimas Kuncoro J | A2 | 4 | 5 | 3 |
| Krisna Yoda Dwi P | A3 | 3 | 3 | 5 |
| Muhammad Zaki I | A4 | 5 | 4 | 4 |
| Billy Nur F | A5 | 2 | 2 | 2 |

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian Sistem Pendukung Keputusan penerima beasiswa murid berprestasi SMPI-ASYSYAKIRIN Dengan pengolahan data dan analisa dengan metode SAW, WP dan TOPSIS menggunakan 5 alternatif penerima beasiswa murid berprestasi SMPI-ASYSYAKIRIN, dan menggunakan kriteria setiap nilai bobot sebagai dasar untuk menentukan penerima beasiswa murid berprestasi, dapat disimpulkan bahwa pada perhitungan ketiga metode yaitu SAW, WP dan TOPSIS didapat hasil jika Alternatif 1 atasnama Bagas Gilang S (Rangking 1) dan Alternatif 5 atasnama Dimas Kuncoro J (Rangking 2) memiliki hasil rangking yang sama pada ketiga metode. Persamaan pemeringkatan yang dihasilkan dari perhitungan ketiga metode dipicu oleh pengaruh skor kinerja alternatif, dan nilai bobot kriteria yang diterapkan pada masing-masing metode adalah sama, sehingga skor yang didapatkan juga sama. Dan akan sama seperti selanjutnya untuk perhitungn penentuan skor kinerja alternatif, dan nilai bobot kriteria yang ada di peringkat ke 3, ke 4 dan ke 5.

REFERENSI

- Adhar, D. (2021). SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN MENU MAKANAN BAGI PENDERITA DIABETES MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS ANDROID. 5(2), 140–147.
- Gusdevi, H., Kuswayati, S., Iqbal, M., Abu Bakar, M. F., Novianti, N., & Ramadan, R. (2022). Pengujian White-Box Pada Aplikasi Debt Manager Berbasis Android. *Naratif: Jurnal Nasional Riset, Aplikasi Dan Teknik Informatika*, 4(1), 11–22. <https://doi.org/10.53580/naratif.v4i1.147>
- Hidayat, R. (2017). Metode Simple Additive Weighting Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Murid Berprestasi. *Sinkron (Jurnal & Penelitian Teknik Informatika)*, 2(2), 13–17. <https://stmikglobal.ac.id/journal/index.php/sisfotek/article/view/147/151>
- Ketaren, R. M., Lumbanbatu, K., Manik, F. Y., Informasi, S., Kaputama, S., No, J. V., & Binjai, K. (2022). Diagnosa Penyakit Diabetes dan Menentukan Menu Makanan Sehat Dengan Metode Certainty Factor. 6(3).
- Lusiani, T., Qoiriah, A., Informatika, M., Elektro, T., Surabaya, U. N., & Mellitus, D. (2010). Sistem Pakar untuk Menentukan Menu Makanan Sehat pada Penderita Diabetes Mellitus. 9–23.
- Maisaroh, S., & Sofia, D. (2022). Web-Based Learning Design and its Implementation on TOEIC Reading Skills to Measure the Usability and Learning Outcome A Case Study at Global Institute. 12(2), 94–100.
- Nasional, J., Komputer, T., Penelitian, M., Wulandari, S., & Utama, U. P. (2021). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN MENU MAKANAN SEHAT MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE. 1, 37–44.
- Nugroho, A., Riswandy, S. R., & Widiastiwi, Y. (2021). Sistem Pakar Menentukan Menu Makanan Sehat untuk Diet bagi Penderita Diabetes Mellitus dengan Metode Forward Chaining. 2, 11–16.