

Komparasi Metode *Weighted Product* (WP) Dan *Simple Additive Weighting* (SAW) Pada Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Pemberian Beasiswa

Angga Yogi Pratama, Selviana Yunita*

Fakultas Ilmu Komputer, Sistem Informasi, Universitas Darwan Ali, Sampit, Indonesia

Email: ¹angga.spt1818@gmail.com, ^{2,*}selviana.yunita@unda.ac.id

Email Penulis Korespondensi: selviana.yunita@unda.ac.id

Submitted: 29/07/2022; Accepted: 14/08/2022; Published: 30/09/2022

Abstrak–Teknologi pada saat ini berkembang cukup luas teknologi informasi tidak hanya teknologi yang berfungsi untuk mengerjakan serta menyimpan data, tapi teknologi informasi juga untuk mengirim ataupun menyebarkan data. pada pemilihan beasiswa pada SDN 4 Mentawa Baru Hulu Sampit dalam menentukan beasiswa PIP masih menggunakan cara manual sehingga Hal ini dapat menyebabkan ketidakefisienan dalam pengelolaan data beasiswa, serta kesalahan dalam menentukan calon penerima beasiswa. pengelolaan data juga di lakukan dengan cara manual hal ini juga menyebabkan lambatnya proses identifikasi keputusan beasiswa. Dari permasalahan tersebut dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan beasiswa yang bisa menggunakan manajemen data serta jua menentukan keputusan beasiswa. Penulis membangun sistem pendukung keputusan penerimaan beasiswa dengan membandingkan metode WP dan SAW. diharapkan metode ini dapat menentukan metode yang tepat untuk diterapkan dalam menentukan beasiswa, serta dapat membantu kepala sekolah dan operator sekolah dalam memproses penilaian beasiswa. Berdasarkan hasil akhir perhitungan, metode SAW dan metode WP dapat di hasilkan perbandingan beasiswa yang berbeda. Berdasarkan metode WP = Nanang Sujana sebagai alternatif terbaik dan di ikuti alternatif terbaik lainnya A3, A4, A1, dan A2, selanjutnya pada metode SAW di dapatkan Radhiyatul Maulida sebagai alternatif terbaik dan di ikuti alternatif lainnya A2, A3, A4, dan A5. Dari hasil perbandingan dengan metode MSE (*Mean Squared Error*), metode *Weighted Product* (WP) menghasilkan nilai deviasi lebih tinggi dibandingkan dengan *Simple Additive Weighting* (SAW), dengan perbandingan nilai deviasi yaitu metode WP = 4363,47509 sedangkan metode SAW di dapatkan = 4259,71350. Oleh karena itu metode *Weighted Product* (WP) dapat direkomendasikan dalam pengambilan keputusan pemilihan beasiswa di SDN 4 Mentawa Baru Hulu Sampit.

Kata Kunci: Beasiswa; SPK; *Weighted Product* (WP); *Simple Additive Weighting* (SAW); SDN 4 Mentawa Baru Hulu

Abstract–Technology is currently developing quite widely, information technology is not only technology that functions to work and store data, but also information technology to send or disseminate data. in the selection of scholarships at SDN 4 Mentawa Baru Hulu Sampit in determining the PIP scholarships still using the manual method so that it can cause inefficiencies in the management of scholarship data, as well as errors in determining scholarship recipients. Data management is also done manually, this also causes the process of identifying scholarship decisions to be slow. From these problems, we need a scholarship decision support system that can use data management and also determine scholarship decisions. The author builds a scholarship acceptance decision support system by comparing the WP and SAW methods. it is hoped that this method can determine the right method to be applied in determining scholarships, and can assist school principals and school operators in processing scholarship assessments. Based on the final calculation results, the SAW method and the WP method can produce different scholarship ratings. Based on the WP = Nanang Sujana method as the best alternative and followed by other best alternatives A3, A4, A1, and A2, then the SAW method was obtained by Radhiyatul Maulida as the best alternative and followed by other alternatives A2, A3, A4, and A5. From the comparison results with the MSE (*Mean Squared Error*) method, the *Weighted Product* (WP) method produces a higher deviation value than the *Simple Additive Weighting* (SAW), with a comparison of the deviation value, namely the WP method = 4363,47509 while the SAW method is obtained = 4259,71350. Therefore, the *Weighted Product* (WP) method can be recommended in making scholarship selection decisions at SDN 4 Mentawa Baru Hulu Sampit.

Keywords: Scholarship; DSS; *Weighted Product* (WP); *Simple Additive Weighting* (SAW); SDN 4 Mentawa Baru Hulu

1. PENDAHULUAN

Teknologi pada masa ini sudah meningkat menjadi amat luas. banyak transformasi di masa modern ini. Teknologi informasi tidak hanya teknologi yang berfungsi untuk mengerjakan serta menyimpan data, tapi teknologi informasi juga untuk mengirim ataupun menyebarkan data. Teknologi informasi begitu penting karena banyak organisasi telah mengimplementasikan teknologi informasi, sehingga teknologi tersebut dapat mendukung kegiatan organisasi. Pengimplementasian teknologi informasi pada perusahaan dapat mengoptimalkan pekerjaan dan mendukung pengambilan keputusan dan mengoptimalkan pekerjaan pada perusahaan, seperti halnya Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Sistem ini kerap diterapkan guna menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan pemberian keputusan.

Konsep sistem pendukung keputusan (SPK) atau *Descision Support Sistem* (DSS) merupakan suatu sistem yang memberikan kemampuan dalam memecahkan suatu masalah. Sistem ini di terapkan guna membantu dalam proses pengambilan keputusan dimana tidak tau secara rinci keputusan itu di buat. Sistem ini berbasis *computer* yang di terapkan guna membantu dalam pengambilan keputusan dengan menggunakan data dan model tertentu guna menyelesaikan masalah. Model yang di terapkan dalam sistem pendukung keputusan ialah metode WP dan SAW.[1]

Multi Attribute Decision Making (MADM) ialah suatu metode yang menyelesaikan masalah dengan menggunakan alternatif maksimal dari tiap alternatif dengan menggunakan kriteria tertentu. Metode WP ialah salah satu metode yang di terapkan guna menyelesaikan permasalahan *Multi Attribute Decision Making* (MDAM). Metode WP ialah metode yang menggunakan perkalian dalam menghubungkan rating atribut, dimana rating atribut harus dipangkatkan dengan bobot yang berhubungan. Tahap ini di sebut proses normalisasi.[2] Konsep metode SAW ialah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada stiap atribut. Metode SAW memerlukan proses normalisasi matriks keputusan ke suatu perhitungan yang dapat dibandingkan dengan semua rating alternatif yang ada[3]. Setelah metode WP dan SAW melewati proses penerapannya metode tersebut dapat di terapkan pada berbagai bidang guna menentukan sebuah keputusan

SDN 4 Mentawa Baru Hulu Sampit berada di kabupaten kotawaringin timur. SDN 4 Mentawa Baru Hulu Sampit sudah menawarkan program beasiswa untuk siswa. Siswa yang harus menerima beasiswa adalah siswa yang benar-benar layak. SDN 4 Mentawa Baru Hulu Sampit masih menggunakan cara manual dalam menentukan penerima beasiswa. Cara manual yang di lakukan untuk menentukan penerima beasiswa yaitu orang tua mengirim data-data persyaratan beasiswa kepada kepala sekolah dan data di proses oleh kepala sekolah dan di tentukan penerima beasiswa. Berdasarkan wawancara dengan kepala sekolah SDN 4 Mentawa Baru Hulu di temukan beberapa kendala ialah, cara menual menyebabkan ketidakefisienan dalam pengelolaan data beasiswa, dan menyebabkan lama nya proses dalam penentuan beasiswa. Oleh sebab itu, dibutuhkan sistem pendukung keputusan dalam menentukan beasiswa dapat memanajemen data serta jua menentukan sebuah keputusan dengan akurat.[4]

Menurut kepala Sekolah SDN 4 Mentawa Baru Hulu, dengan menerapkan sistem informasi ini dapat mempercepat proses penyeleksian beasiswa. Dengan adanya suatu sistem informasi, SDN 4 Mentawa Baru Hulu dapat dengan mudah melakukan proses pencatatan data beasiswa dan bisa mengganti cara manual. Sistem Pendukung Keputusan dalam perolehan beasiswa ini membandingkan metode WP serta SAW. Sistem itu bisa memberikan gambaran metode apa yang lebih efesien dalam memberikan keputusan. Sistem yang akan dibuat akan menggunakan metode WP dan juga metode SAW Dan di gunakan data manual sebagai pembanding acuan kedua metode.[5]

Metode *Weighted Product* mempunyai kelebihan, yaitu terdapat *Variabel Cost* dan *Benefit* dan bobot kriteria sudah di tetapkan sejak awal. Hal ini membuat perhitungan metode ini menjadi singkat. selain itu penulis menambahkan satu metode yaitu metode *Simple Additive Weighting* Alasan memilih dan membandingkan metode *Simple Additive Weighting* dan *Weighted Product* adalah Sebagai perbandingan untuk mengetahui metode mana yang memiliki akurasi yang lebih baik agar mendapatkan keputusan penerima beasiswa yang tepat.[6] Dengan membandingkan metode berbeda dari metode *Simple Additive Weighting* dan metode *Weighted Product*, maka hasil yang didapatkan pun akan berbeda. Model ini telah dapat memilih alternatif terbaik Dalam dalam hal ini, itu berarti alternatif tersebut memenuhi syarat Beasiswa diberikan sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Metode *Simple Additive Weighting* serta Metode *Weighted Product* yakni ialah komponen *Multiple Attribute Decision Marking* (MDAM) serta butuh dilakukan dalam perhitungannya. melalui kedua pendekatan itu diinginkan bisa ditingkatkan aplikasi sistem pendukung keputusan yang sanggup menolong memutuskan pemberian beasiswa menurut standard yang sudah didetetapkan.[7]

Contoh penelitian yang pernah di lakukan adalah "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa Dengan Metode *Wighted Product* pada SMP N 1 Parung berbasis Web"[8]. Penelitian ini bermaksud guna merancang sistem pendukung keputusan guna dapat mengoptimalkan dalam menentukan penerima beasiswa selanjutnya penelitian ini juga bertujuan untuk merancang Sistem Pendukung Keputusan dalam mengelola data beasiswa yang belum menggunakan database secara optimal sehingga menyebabkan lama nya dalam menentukan beasiswa. perbedaan penelitian ini dengan penelitian selanjutnya yaitu pada kriteria penelitian terdahulu memiliki 6 kriteria sedangkan penelitian selanjutnya memiliki 3 kriteria yang dijadikan acuan sebagai penerima beasiswa. adapun persamaan penelitian ini dengan penelitian selanjutnya yaitu penelitian selanjutnya juga membangun sistem informasi guna menentukan beasiswa dan membangun sistem informasi yang berfungsi dalam mengelola data manual menjadi data yang terakumulasi dengan data base dan dalam penggunaan metode juga ada persamaan yaitu sama menggunakan metode *Weighted Product*.

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan SDN 4 Mentawa Baru Hulu memerlukan sebuah sistem pendukung keputusan yang bertujuan untuk menolong guru untuk menentukan dan membantu pengambilan keputusan dalam menentukan beasiswa adapun kriteria-kriteria yang di gunakan yaitu nilai, jumlah keluarga dan penghasilan orang tua sistem yang di buat ini di buat dengan menggunakan metode *Weighted Product* (WP) dan *Simple Aditive Weighting* (SAW). Dengan digunakanya sistem ini dapat diharapkan dalam penentuan beasiswa dilakukan secara selektif, sehingga penentuan beasiswa tepat sasaran kepada penerima yang berhak mendapatkan beasiswa.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini, terdapat 3 metode digunakan yaitu metode pengumpulan data ada pun penjelasanya ialah berikut ini:

2.1 Metode Pengumpulan data

- a. Observasi
Dalam mencari data peneliti melihat secara langsung secara langsung di SDN 4 Mentawa Baru Hulu. sehingga penulis dapat memperoleh informasi yang akurat dan terpercaya yang dapat di tuangkan di dalam proposal ini.
- b. Wawancara
Pendekatan ini adalah suatu pendekatan yang mencari informasi dengan melalui sesi tanya jawab dengan Bapak Muhammad Hasan yang menjabat sebagai kepala sekolah sekaligus narasumber dalam penelitian ini, untuk memperkuat data sebelumnya saat dilakukan observasi langsung.
- c. Dokumentasi
Dokumentasi ialah suatu metode guna memperoleh data berupa dokumen, arsip, gambar dan lain-lain yang di gunakan untuk memperkuat penelitian. Metode ini di terapkan guna mengelompokan data yang dianggap penting. Dalam penelitiannya, penulis mencari data prestasi mahasiswa dalam transkrip mahasiswa. Ini akan digunakan untuk mengembangkan standar dan menambahkan data dan memasukkannya ke dalam proposal.

2.2 Metode Analisa Data

Pada penelitian yang di lakukan ini dalam pengolahan data menggunakan 2 metode sistem pendukung keputusan yaitu *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Weighted Product* (WP), berikut ini merupakan pengertian dan tahapan penyelesaian masing-masing metode :

2.2.1 Metode Weighting Product (WP)

Menurut Sianturi Ingot Seen“ Metode *Weighted Product*“ ialah sesuatu prosedur yang diterapkan guna menuntaskan permasalahan. Prosedur *Weighted Product* (WP) memanfaatkan multiplikasi guna menyatukan nilai , kriteria dimana angka setiap karakter harus dipangkatkan dulu dengan nilai kriteria yang berhubungan[9]
Secara umum, ada 3 prosedur guna menerapkan perhitungan WP , yakni:

1. Penentuan nilai bobot W
Rumus untuk mencari nilai W

$$W_j = \frac{w_j}{\sum w_j} \quad (1)$$

Keterangan:

W_j = Nilai Bobot

$\sum w_j$ = Nilai jumlah seluruh bobot

2. Menentukan nilai S
Rumus untuk mencari nilai S :

$$S_i = \prod_j^n x_{ij} w_j \quad (2)$$

Keterangan:

S : Preferensi alternatif

X : Nilai dari Kriteria

w : Bobot dari Kriteria

i = Alternatif

j = Kriteria

n = Banyaknya kriteria[10]

w_j merupakan pangkat bernilai positif jika kriteria keuntungan(*benefit*) dan bernilai negative untuk kriteria biaya(*cost*).

3. Menentukan perbandingan dan bobot nilai V
Rumus untuk mencari nilai V:

$$V_i = \frac{S_i}{\sum_{i=1}^n S_i} \quad (3)$$

Keterangan:

S = Preferensi *Alternative*

X = Nilai dari Kriteria

W = Bobot dari Kriteria

Setelah nilai V didapat, urutkan berdasarkan nilai V terbesar.

Nilai V terbesar merupakan alternatif terbaik.

2.2.2 Simple Additive Weighting (SAW)

Metode SAW ialah suatu teknik yang diterapkan guna mencari alternatif paling tinggi dari alternatif dengan kriteria tertentu. Menurut Fishburn dan MacCrimmon dalam (Munthe, 2013) menjelaskan bahwa metode SAW, sering

juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot[11]. Konsep metode *Simple Additive Weight* (SAW) ialah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Berikut ini Langkah penyelesaian suatu masalah menggunakan metode *Simple Additive Weight* (SAW) yaitu:

1. Menentukan kriteria yang akan di jadikan acuan dalam pengambilan C1.
2. Memberikan nilai bobot untuk masing-masing kriteria sebagai W.
3. Memberikan nilai rating kecocokan setiap alternatif pada tiap kriteria.
4. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (Ci), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.[12]

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i(x_{ij})} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan benefit} \\ \frac{\min_i(x_{ij})}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya adalah cost} \end{cases} \quad (4)$$

Keterangan:

R_{ij} : Nilai reting kerja ternormalisasi

X_{ij} : Nilai atribut yang di miliki

Max X_{ij} : Nilai terbesar dari setiap kriteria

Min X_{ij} : Nilai terkecil dari setiap kriteria

Cost: : Jika nilai terkecil adalah terbaik

Benefit : Jika nilai terbesar adalah terbaik[13]

5. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dan perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif yang terbaik (A_i) sebagai solusi.

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j R_{ij} \quad (5)$$

Keterangan:

Keterangan:

V_i : nilai terkecil dari setiap kriteria

W_j : nilai terkecil dari setiap kriteria

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam tahap ini, merupakan tahap pengolahan perhitungan penentuan beasiswa dengan menerapkan sistem pendukung keputusan dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Weighted Product* (WP). Berikut tahapan dan hasil perhitungan antara metode SAW dan WP :

3.1 Metode *Weighted Product* (WP)

Pada tahap ini merupakan tahapan pembuatan perhitungan dengan menggunakan metode WP, adapun tahapan penyelesaian metode WP yaitu sebagai berikut :

- a. Melakukan pembobotan kriteria, bobot yang sudah ditentukan akan dilakukan perbaikan bobot. Bobot awal $W = (0,60; 0,20; 0,20;)$ akan dilakukan perbaikan dengan persamaan rumus untuk melakukan perbaikan bobot:

$$W_j = \frac{w_j}{\sum w_j} \quad (1)$$

Penyelesaian :

$$W_1 = \frac{0,60}{0,60+0,20+0,20} = 0,60$$

$$W_2 = \frac{0,20}{0,60+0,20+0,20} = 0,20$$

$$W_3 = \frac{0,20}{0,60+0,20+0,20} = 0,20$$

- b. Menghitung nilai *Vector si*, nilai masing-masing pada atribut alternatif akan dipangkatkan dengan bobot kriteria yang sudah diperbaiki yaitu $W = [0,60; 0,20; 0,20]$. Adapaun rumus yang digunakan untuk menghitung dan menemukan nilai Vektor Si yaitu sebagai berikut:

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij} w_j \quad (2)$$

Penyelesaian :

$$S_1 = (30^{0,60})(20^{0,20})(20^{0,20})$$

$$\begin{aligned}
 &= (7,69613641)(1,820564203)(0,549280272) = 10,06598082 \\
 S_2 &= (30^{0,60})(15^{0,20})(15^{-0,20}) \\
 &= (7,69613641)(1,718771928)(0,581810759) = 9,996719027 \\
 S_3 &= (50^{0,60})(5^{0,20})(10^{-0,20}) \\
 &= (10,45639553)(1,379729661)(0,630957344) = 12,46708253 \\
 S_4 &= (40^{0,60})(15^{0,20})(5^{-0,20}) \\
 &= (9,146101039)(1,718771928)(0,724779664) = 11,58965263 \\
 S_5 &= (60^{0,60})(10^{0,20})(5^{-0,20}) \\
 &= (11,66516135)(1,584893192)(0,724779664) = 13,97483421
 \end{aligned}$$

- c. Menghitung Vektor V_i , Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan Vektor V_i yaitu sebagai berikut:

$$V_i = \frac{S_i}{\sum_{i=1}^n S_i} \quad (3)$$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}
 V_1 &= \frac{10,06598082}{58,09426921} = 0,17327 \\
 V_2 &= \frac{9,996719027}{58,09426921} = 0,17208 \\
 V_3 &= \frac{12,46708253}{58,09426921} = 0,21460 \\
 V_4 &= \frac{11,58965263}{58,09426921} = 0,19950 \\
 V_5 &= \frac{13,97483421}{58,09426921} = 0,24055
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitunga diatas Alternatif nilai Vektor V_i , dapat dihasilkan perangkungan mulai dari nilai tertinggi hingga nilai terendah. Hasil perangkungan tersebut dapat di lihat di table berikut ini.

Table 1. Hasil Perangkungan Metode *Weighted Product* (WP)

Nama Alternatif	Kode Alternatif	Nilai	Rangking
Nanang Sujana	A5	0,24055	1
Nur istiqomah	A3	0,21460	2
Aufa ragif khairullah	A4	0,19950	3
Radhiyatul maulida	A1	0,17327	4
Naufal ferdian akbar	A2	0,17208	5

3.2 Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Pada tahapan perhitungan menggunakan metode SAW mempunyai 3 tahapan, yaitu sebagai berikut:

- a. Tahap pertama, menentukan kriteria (C_i) dan bobot (W), di gunakan sebagai acuan penilaian. Kriteria dan bobot yang digunakan dalam penilaian penerima beasiswa PIP di SDN 4 Mentawa Baru Hulu.

Table 2. Bobot kriteria

No	Nama Bobot	Persentase Bobot	Bobot (w)	Jenis Bobot
1	Nilai rata-rata	60%	0,60	Benefit
2	Jumlah saudara	20%	0,20	Benefit
3	Pernghasilan orang tua	20%	0,20	Cost

Terdapat 3 kriteria (C_i) yang di jadikan sebagai acuan dalam penilaian penerima beasiswa. kriteria tersebut memiliki dua benefit dan 1 bersifat cost. berikut ini 5 alternatif siswa yang akan dilakukan penilaian.

Table 3. Nama Alternatif dan kode alternatif

No	Kode Alternatif	Nama Alternatif
1	RadhiyyatulMaulida	A1
2	Naufal Fardian Akbar	A2
3	Noor Istiqomah	A3
4	Aufa Ragif Khairullah	A4
5	Nanang Sujana	A5

- b. Tahap kedua, setelah menentukan kriteria (C_i) dan bobot (w), akan dilakukan normalisasi matriks. Berikut adalah alternatif atau tenaga kontrak yang akan dinilai kinerjanya dengan nilai atribut nya masing-masing:

Table 4. Data alternatif

No	Alternatif	C1	C2	C3
1	A1	30	20	20
2	A2	30	15	15
3	A3	50	5	10
4	A4	40	15	5
5	A5	60	10	5

Normalisasi = C1 Nilai Rata-rata

$$r_{1,1} = \frac{30}{\max \{30;30;50;40;60\}} = \frac{30}{60} = 0,5$$

$$r_{2,1} = \frac{30}{\max \{30;30;50;40;60\}} = \frac{30}{60} = 0,5$$

$$r_{3,1} = \frac{50}{\max \{30;30;50;40;60\}} = \frac{50}{60} = 0,83$$

$$r_{4,1} = \frac{40}{\max \{30;30;50;40;60\}} = \frac{40}{60} = 0,66$$

$$r_{5,1} = \frac{60}{\max \{30;30;50;40;60\}} = \frac{60}{60} = 1$$

Normalisasi = C2 Jumlah saudara

$$r_{1,1} = \frac{20}{\max \{20;15;5;15;10\}} = \frac{20}{20} = 1$$

$$r_{2,1} = \frac{15}{\max \{20;15;5;15;10\}} = \frac{15}{20} = 0,75$$

$$r_{3,1} = \frac{5}{\max \{20;15;5;15;10\}} = \frac{5}{20} = 0,25$$

$$r_{4,1} = \frac{15}{\max \{20;15;5;15;10\}} = \frac{15}{20} = 0,75$$

$$r_{5,1} = \frac{10}{\max \{20;15;5;15;10\}} = \frac{10}{20} = 0,5$$

Normalisasi = C3 Penghasilan Orang Tua

$$r_{1,1} = \frac{20}{\min \{20;15;10;5;5\}} = \frac{20}{5} = 4$$

$$r_{2,1} = \frac{15}{\min \{20;15;10;5;5\}} = \frac{15}{5} = 3$$

$$r_{3,1} = \frac{10}{\min \{20;15;10;5;5\}} = \frac{10}{5} = 2$$

$$r_{4,1} = \frac{5}{\min \{20;15;10;5;5\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{5,1} = \frac{5}{\min \{20;15;10;5;5\}} = \frac{5}{5} = 1$$

Hasil normalisasi matriks :

$$R = \begin{pmatrix} 0,5 & 1 & 4 \\ 0,5 & 0,75 & 3 \\ 0,83 & 0,25 & 2 \\ 0,66 & 0,75 & 1 \\ 1 & 0,5 & 1 \end{pmatrix}$$

- c. Tahap ketiga, setelah dilakukan normalisasi matriks, proses selanjutnya yaitu menghitung nilai V_i untuk menemukan hasil perangkungan dimana nilai ternormalisasi (R) dikali dengan bobot kriteria yang sudah ditetapkan $W = \{0,60;0,20;0,20\}$, berikut penyelesaiannya:

Penyelesaian :

$$V_1 = (0,60)(0,3) + (0,20)(0,2) + (0,20)(0,8) \\ = 1,3$$

$$V_2 = (0,60)(0,3) + (0,20)(0,15) + (0,20)(0,6) \\ = 1,05$$

$$V_3 = (0,60)(0,5) + (0,20)(0,5) + (0,20)(0,4) \\ = 0,95$$

$$V4 = (0,60)(0,4)+(0,20)(0,15)+(0,20)(0,2) \\ = 0,75$$

$$V5 = (0,60)(0,6)+(0,20)(0,1)+(0,20)(0,2) \\ = 0,9$$

Dari hasil perhitungan Preferensi Alternatif nilai V_i , dapat disimpulkan hasil perangkian dari metode *Simple Additive Weighting* (SAW) adalah sebagai pada table berikut ini :

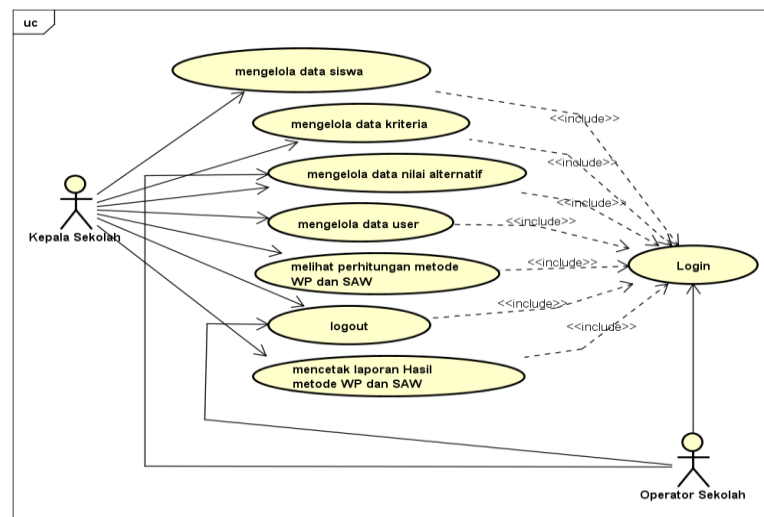
Table 5. Hasil Perangkian Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Nama Alternatif	Kode Alternatif	Nilai	Rangking
RadhiyyatulMaulida	A1	1,3	1
Naufal Fardian Akbar	A2	1,05	2
Noor Istiqomah	A3	0,95	3
Aufa Ragif Khairullah	A4	0,75	4
Nanang Sujana	A5	0,9	5

3.3 Rancangan Use Case Diagram

Diagram use case ialah suatu proses pembangunan sistem informasi yang akan dibangun. Use case menjelaskan sebuah hubungan antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibangun. Use case diterapkan guna memperoleh cara apa saja yang ada dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang menggunakannya.[14]

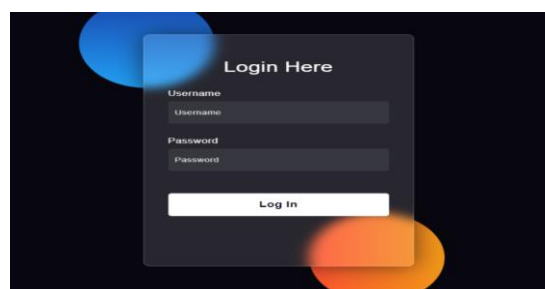
Pada Use Case ini terdapat 2 aktor yaitu kepala sekolah dan operator. Kepala sekolah dapat melakukan *login* terlebih dahulu, untuk dapat mengakses semua menu pada sistem pendukung keputusan, mengelola data alternatif beasiswa, mengelola kriteria, mengelola nilai siswa, mengelola data user melihat hitungan metode SAW dan metode WP, dan melihat perangkian kedua metode kemudian *logout*. Sedangkan actor operator memiliki Batasan akses dalam menjalankan aplikasi yaitu, melakukan *login* lebih dahulu guna menjalankan menu pada sistem selanjutnya memasukkan nilai setiap alternatif lalu *logout*. Berikut Use Case Diagram tersebut:



Gambar 1. Use Case Diagram Kepala Sekolah dan Operator

3.4 Implementasi Perhitungan pada sistem

a. Tampilan Login

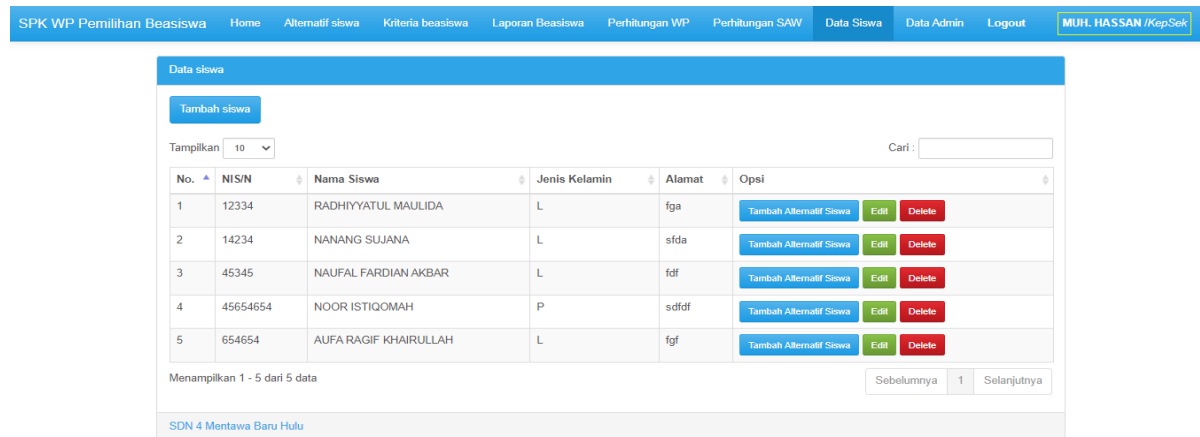


Gambar 2. Login

login ini berfungsi guna melakukan pengecekan status pengguna memiliki hak untuk menggunakan aplikasi atau tidak, hal yang pertama dilakukan pengguna memilih user untuk menginputkan *username*, selanjutnya

pengguna memasukkan *password*. Tombol *login* memiliki fungsi untuk masuk dalam halaman utama. Jika *username* dan *password* terdaftar pada *database*.

b. Tampilan Tambah alternatif siswa

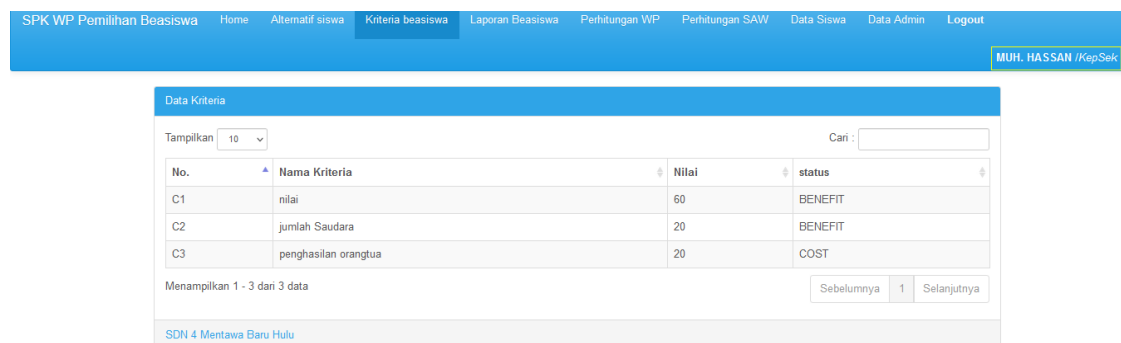


No.	NISN	Nama Siswa	Jenis Kelamin	Alamat	Opsi
1	12334	RADHIYATUL MAULIDA	L	fga	Tambah Alternatif Siswa Edit Delete
2	14234	NANANG SUJANA	L	sfd	Tambah Alternatif Siswa Edit Delete
3	45345	NAUFAL FARDIAN AKBAR	L	fdf	Tambah Alternatif Siswa Edit Delete
4	45654654	NOOR ISTIQOMAH	P	sdfdf	Tambah Alternatif Siswa Edit Delete
5	654654	AUFA RAGIF KHAIRULLAH	L	fgf	Tambah Alternatif Siswa Edit Delete

Gambar 3. Tambah alternatif siswa

Pada menu ini menjelaskan penambahan alternatif dimana alternatif tersebut Ketika di tambahkan akan masuk ke dalam alternatif beasiswa dan di jadikan sebagai kadidat penerima beasiswa.

c. Tampilan bobot kriteria

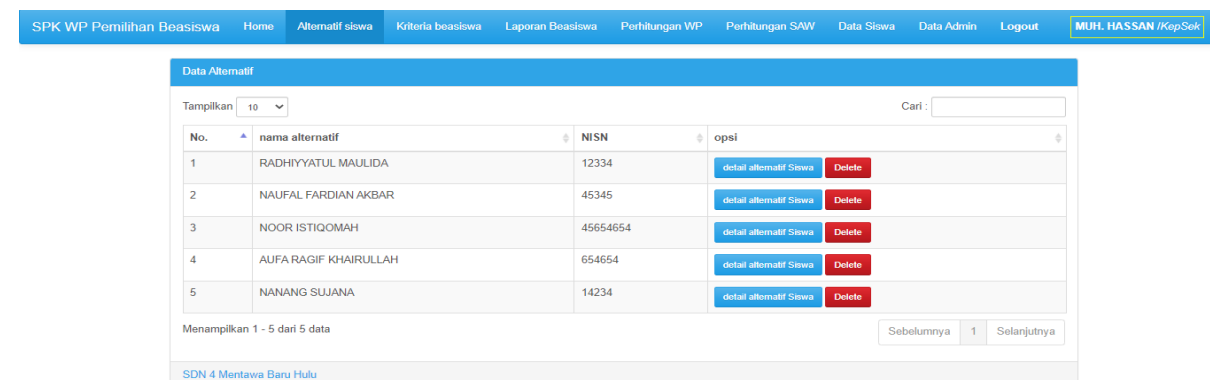


No.	Nama Kriteria	Nilai	status
C1	nilai	60	BENEFIT
C2	jumlah Saudara	20	BENEFIT
C3	penghasilan orangtua	20	COST

Gambar 4. Bobot Kriteria

Output kriteria merupakan suatu output yang di hasilkan dari pengimputan data kriteria yang di gunakan untuk acuan penilaian beasiswa.

d. Tampilan alternatif siswa



No.	nama alternatif	NISN	opsi
1	RADHIYATUL MAULIDA	12334	detail alternatif Siswa Delete
2	NAUFAL FARDIAN AKBAR	45345	detail alternatif Siswa Delete
3	NOOR ISTIQOMAH	45654654	detail alternatif Siswa Delete
4	AUFA RAGIF KHAIRULLAH	654654	detail alternatif Siswa Delete
5	NANANG SUJANA	14234	detail alternatif Siswa Delete

Gambar 5. Alternatif Siswa

e. Tampilan Tambah nilai alternatif

SPK WP Pemilihan Beasiswa Home Alternatif siswa Kriteria beasiswa Laporan Beasiswa Perhitungan WP Perhitungan SAW Data Siswa Data Admin Logout

MUH. HASSAN /KepSek

Data Detail Alternatif WP

Kembali

2022-07-27
Tampilkan 10

Cari :

No	Kode alternatif	kriteria	KKM	total	Bobot Atribut	Nilai Bobot	Tanggal Buat	opsi
1	A1	nilai	60	30	0.6	7.696136341	2022-07-26	Edit
2	A1	jumlah Saudara	20	20	0.2	1.820564203	2022-07-23	Edit
3	A1	penghasilan orangtua	20	20	-0.2	0.549280272	2022-07-23	Edit
No	Kd alternatif	kd kriteria	= 100	= 70	Bobot Atribut	= 10.065980816	Tanggal Buat	Opsi

Menampilkan 1 - 3 dari 3 data

Klik Disini Jika Data Sudah Lengkap WP

SDN 4 Mentawa Baru Hulu

Sebelumnya 1 Selanjutnya

Gambar 6. Tambah nilai alternatif

Pada menu ini menjelaskan menu edit data alternatif dimana menu ini berfungsi untuk menambahkan nilai alternatif berdasarkan nilai dari tiap kriteria yang di tentukan.

f. Tampilan Hitungan WP dan hasil perangkingan

Menyusun Data Alternatif

Kode Alternatif (A1)	Nama Alternatif (Keterangan)	Nilai Rata-rata (C1)	Jumlah Saudara (C2)	Penghasilan Ortu (C3)
A1	RADHIYYATUL MAULIDA	30	20	20
A2	NAUFAL FARDIAN AKBAR	30	15	15
A3	NOOR ISTIQOMAH	50	5	10
A4	AUFA RAGIF KHAIRULLAH	40	15	5
A5	NANANG SUJANA	60	10	5

Gambar 7. alternatif dan kriteria

Pada tampilan di atas menampilkan data siswa yang di jadikan alternatif data tersebut yang akan di jadikan kadidat alternatif penerima beasiswa menggunakan metode WP.

g. Tampilan Normalisasi bobot

Normalisasi Bobot Kriteria

Kriteria (W)	Nilai Bobot (W Awal)	Nilai Normal (W Normal)
nilai	60	0.6
jumlah Saudara	20	0.2
penghasilan orangtua	20	0.2
Total	100	1

Gambar 8 Normalisasi bobot

Pada tampilan di atas menampilkan data kriteria yang di normalisasikan dengan menggunakan rumus tahapan metode WP.

h. Tampilan menghitung vector S

Nilai Bobot S

00INF

Nama Alternatif	S	Nilai Rata-rata (C1)	Jumlah Saudara (C2)	Penghasilan Ortu (C3)	Total
RADHIYYATUL MAULIDA	S1	7.696136341	1.820564203	0.549280272	10.065980816
NAUFAL FARDIAN AKBAR	S2	7.696136341	1.718771928	0.581810759	9.996719028
NOOR ISTIQOMAH	S3	10.456395526	1.379729661	0.630957344	12.467082531
AUFA RAGIF KHAIRULLAH	S4	9.146101039	1.718771928	0.724779664	11.589652631
NANANG SUJANA	S5	11.66516135	1.584893192	0.724779664	13.974834206
Total					58.094269212

Gambar 9 Menghitung vector S

Pada tampilan di atas ini menampilkan tahapan menghitung *vector S* yang melakukan pemangkatan nilai alternatif dengan bobot kriteria.

i. Tampilan Perangkingan WP

Nilai Bobot V

Nama Alternatif (A)	V	Bobot V	Rangking
NANANG SUJANA	V1	0.24055	1
NOOR ISTIQOMAH	V2	0.2146	2
AUFA RAGIF KHAIRULLAH	V3	0.1995	3
RADHIYYATUL MAULIDA	V4	0.17327	4
NAUFAL FARDIAN AKBAR	V5	0.17208	5

Gambar 10 Perangkingan WP

Pada tampilan di atas ini menampilkan hasil perangkingan yang di hasilkan dari tahapan-tahapan metode WP.

j. Tampilan hitungan SAW dan perangkingan

Normalisasi

C1: Benefit: Nilai Kriteria/Nilai Maksimal

Ai	C1	C1/MaxC1
A1	30	0.5
A2	30	0.5
A3	50	0.8333333333333333
A4	40	0.6666666666666667
A5	60	1

C2: Benefit: Nilai Kriteria/Nilai Maksimal

Ai	C2	C2/MaxC2
A1	20	1
A2	15	0.75
A3	5	0.25
A4	15	0.75
A5	10	0.5

C3: Cost: Nilai Alternatif Kriteria /Nilai Minimal

Ai	C3	C3/MinC3
A1	20	4
A2	15	3
A3	10	2
A4	5	1
A5	5	1

Gambar 11 Normalisasi

Pada tampilan di atas ini menampilkan tahapan normalisasi menggunakan metode saw dengan membagi nilai kriteria/nilai maksimal pada alternatif benefit dan nilai kriteria/nilai minimal jika kriteria cost.

k. Tampilan matriks ternormalisasi

Matrik Ternormalisasi

Ai	C1	C2	C3
A1	0.5	1	4
A2	0.5	0.75	3
A3	0.8333333333333333	0.25	2
A4	0.6666666666666667	0.75	1
A5	1	0.5	1

Gambar 12 Matriks ternormalisasi

Pada tampilan ini menampilkan matriks yang sudah ternormalisasi dengan menggunakan tahapan metode SAW.

l. Perangkingan SAW

Perangkingan

Ai	C1	C2	C3	Total	Rangking
A1	0.3	0.2	0.8	1.3000	1
A2	0.3	0.15	0.6	1.0500	2
A3	0.5	0.05	0.4	0.9500	3
A5	0.6	0.1	0.2	0.9000	4
A4	0.4	0.15	0.2	0.7500	5

Gambar 13 Perangkingan SAW

Pada tampilan ini menampilkan perangkingan yang di hasilakan dari tahapan yang di lakukan dengan menggunakan metode SAW

m. Laporan metode WP

LAPORAN HASIL AKHIR PENERIMAAN BEASISWA (WP) TAHUN 2022

Nama Siswa	Nilai	Rangking
NANANG SUJANA	13.974834206	1
NOOR ISTIQOMAH	12.467082531	2
AUFA RAGIF KHAIRULLAH	11.589652631	3
RADHIYYATUL MAULIDA	10.065980816	4
NAUFAL FARDIAN AKBAR	9.996719028	5
Nama Siswa	Nilai	Rangking

Gambar 14 Laporan WP

Pada tahapan ini menampilkan laporan perangkingan dari metode WP. Dimana berdasarkan perangkingan metode WP alternatif pertama penerima beasiswa ialah, Nanang Sujana dan di ikuti alternatif lainnya.

n. Laporan metode SAW

LAPORAN HASIL AKHIR PENERIMAAN BEASISWA (SAW) TAHUN 2022

Ai	C1	C2	C3	Total
RADHIYYATUL MAULIDA	0.5	1	4	130
NAUFAL FARDIAN AKBAR	0.5	0.75	3	105
NOOR ISTIQOMAH	0.8333333333333333	0.25	2	95
NANANG SUJANA	1	0.5	1	90
AUFA RAGIF KHAIRULLAH	0.6666666666666667	0.75	1	75

Gambar 15 Laporan SAW

Pada tampilan ini menampilkan laporan perangkingan dari metode SAW. Berdasarkan perangkingan metode SAW alternatif pertama penerima beasiswa ialah, Radhiyatul Maulida dan di ikuti alternatif lainnya.

o. Tampilan Kelola data user

SPK WP Pemilihan Beasiswa
Home
Alternatif siswa
Kriteria beasiswa
Laporan Beasiswa
Perhitungan WP
Perhitungan SAW
Data Siswa
Data Admin
Logout
MUH. HASSAN /Rep.Sek

Data Admin

Tambah Admin

Tampilkan 10
Cari :

No.	Nama Admin	Level	Opsi
1	Muh. Hassan	KEPSEK	Edit Delete
2	nur	ADMIN	Edit Delete
3	asds	ADMIN	Edit Delete

Menampilkan 1 - 3 dari 3 data
Sebelumnya
1
Selanjutnya

SDN 4 Mentawa Baru Hulu

Gambar 16 Kelola data user

Pada tampilan ini menampilkan form tambah admin di mana tahapanya dengan memasukan *id user, username, level, dan password*.

3.5. Perbandingan Hasil Analisis Metode SAW dan Metode WP

Setelah mengetahui hasil akhir perhitungan metode WP dan metode SAW, selanjutnya dilakukan perbandingan dengan menggunakan metode yang tepat dalam penilaian tenaga kontrak dengan menggunakan metode MSE (*Mean Squared Error*). [15] Mean Square Error diterapkan sebagai parameter untuk keakuratan nilai target keluaran. Semakin rendah *score* mean square error tidak menjamin tingkat akurasinya akurasinya (Riztyan et al., 2013)

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (At - Ft)^2}{n} \quad (6)$$

Keterangan:

At = Nilai *actual* permintaan

Ft = Nilai *hasil* peramalan

n = Banyaknya data

Berdasarkan perhitungan dengan metode MSE, diperoleh hasil perhitungan perbandingan metode WP dan SAW, dapat dilihat pada table berikut ini:

Table 6. Perbandingan Devisiasi Metode WP dan SAW

No	Metode	Deviasi
1	Weighted Product (WP)	4363,47509
2	Simple Additive Weighting (SAW)	4259,71350
	Max Deviasi	4363,47509

Dapat di lihat dari tabel di atas dapat di lihat nilai deviasi yang di dapatkan kedua metode yaitu, metode *Weighted Product* memiliki nilai devisiasi, 4363,47509 sedangkan metode *Simple Additive Weighting*, 4259,71350 dengan hasil ini dapat di simpulkan metode yang memiliki nilai deviasi yang lebih tinggi adalah metode terbaik, oleh karena itu metode *Weighted Product* adalah metode terbaik sehingga di rekomendasikan guna dalam pengambilan keputusan PIP di SDN 4 Mentawa Baru Hulu.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas dalam menentukan beasiswa dengan membandingkan metode *Simple Additive Weighting* dan *Weighted Product*. Dalam Pembuatannya dilakukan dengan cara melakukan perhitungan manual dan selanjutnya dibuat dengan menggunakan sistem. Hasil akhir perbandingan metode *Weighted Product* (WP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW). berupa perangkingan nilai tertinggi ke nilai terendah. Nilai tertinggi menempati prioritas untuk menerima beasiswa. pada metode *Weighted Product* menghasilkan perangkingan yang pertama yaitu. A5 = Nanang sujuana dan di ikuti alternatif lainnya yaitu A3= Nur istiqomah, A4= Aufa Ragif Khairullah, A1= Radhiyatul Maulida dan A2= Naufal Ferdian Akbar sedangkan pada metode *Simple Additive Weighting* Menghasilkan perangkingan yang pertama yaitu A1= Radhiyatul Maulida dan di ikuti alternatif lainnya yaitu A2= Naufal ferdian akbar, A3= Nur istiqomah, A4= Aufa ragif khairullah, dan A5= Nanang sujana. Berdasarkan perbandingan dengan menggunakan metode *Mean Squared Error* metode *Weighted Product* (WP) memperoleh nilai deviasi lebih tinggi dibandingkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW), dengan perbandingan nilai deviasi yaitu metode WP = 4363,47509, sedangkan metode SAW = 4259,7135. Dari perbandingan MSE tersebut, metode dengan nilai deviasi tertinggi adalah metode terbaik dan memiliki keakuratan lebih baik. Jadi, metode *Weighted Product* (WP) lebih akurat di banding metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Sehingga metode *Weighted Product* (WP) dapat di rekomendasikan guna dalam menentukan penerima Beasiswa PIP di SDN 4 Mentawa Baru Hulu.

REFERENCES

- [1] M. P. Asmawati S, S.Kom. et al., *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN*. CV. MEDIA SAINS INDONESIA, 2020.
- [2] D. Kurniawati1, M. Arhami2, and Husaini3, "Penggunaan Metode Weighted Product Pada Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pembelian Rumah di Kota Lhokseumawe.," *J. Teknol. Rekayasa Inf. dan Komput.*, vol. Vol.3 No.1, no. ISSN: 2581-2882, 2019.
- [3] A. Nizar, F. Marisa, P. Studi, T. Informatika, F. Teknik, and U. W. Malang, "Metode Simple Additive Weighting (SAW) Untuk Menentukan Tampilan Perangkat Lunak Berdasarkan Prinsip Usability," vol. 3, no. 3, 2018.
- [4] J. Riyanto, "Perbandingan Metode Weighted Product (WP) dan Simple Additive Weighting (SAW) Penilaian Kinerja Guru pada Madrasah Ibtidaiyah Negeri 3 Jakarta," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 2, no. 4, p. 179, 2017, doi: 10.32493/informatika.v2i4.1438.
- [5] I. Anggraeni, "Analisis Perbandingan Metode SAW Dan Weight Product pada Pemilihan Calon Ketua Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Universitas Pakuan," *J. Komput. Terap.*, vol. 3, no. 2, pp. 203–212, 2017, [Online]. Available: <http://jurnal.pcr.ac.id>.
- [6] Dedek Cahyati Panjaitan, Hengki Juliansa, Robi Yanto, "Perbandingan Metode Saw Dan Wp Pada Sistem Pendukung Keputusan Dalam Kasus Pemilihan Kegiatan Ekstrakurikuler," *J. Ilm. Bin. STMIK Bina Nusantara. Jaya Lubuklinggau*, vol. 3, no. 1, pp. 30–38, 2021, doi: 10.52303/jb.v3i1.38.
- [7] E. D. Sri Mulyani, "Analisis Perbandingan Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode SAW Dengan WP Dalam Pemberian Pinjaman," *Cogito Smart J.*, vol. 5, no. 2, p. 239, 2019, doi: 10.31154/cogito.v5i2.151.239-251.

- [8] P. Oktavia, "Sistem pendukung keputusan seleksi penerima beasiswa dengan metode Wighted Product pada SMP N 1 Parung berbasis web," vol. 67, no. issn 2541-1004.
- [9] Y. H. Agustin and H. Kurniawan, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENILAIAN KINERJA DOSEN MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED PRODUCT (STUDI KASUS : STMIK PONTIANAK)," pp. 177–182, 2015.
- [10] K. Eliyen, F. S. Efendi, P. Polinema, and K. Kediri, "Implementasi Metode Weighted Product untuk Penentuan Mustahiq Zakat," vol. 1, 2019.
- [11] Frieyadie, "PENERAPAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHT (SAW) DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PROMOSI KENAIKAN JABATAN Frieyadie," *J. Pilar Nusa Mandiri Vol.XII, No. 1 Maret 2016 PENERAPAN*, no. 1, pp. 37–45, 2016.
- [12] A. Setiadi *et al.*, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Untuk Pemilihan Siswa Terbaik," vol. 07, no. September, pp. 104–109, 2018.
- [13] H. Harsiti and H. Aprianti, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone dengan Menerapkan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 4, pp. 19–24, 2017, doi: 10.30656/jsii.v4i0.372.
- [14] S. Julianto and S. Setiawan, "Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Tiket Bus Pada Po. Handoyo Berbasis Online," *Simatupang, Julianto Sianturi, Setiawan*, vol. 3, no. 2, pp. 11–25, 2019, [Online]. Available: <https://journal.amikmahaputra.ac.id/index.php/JIT/article/view/56/48>.
- [15] R. Rin and M. Salim, "ANALISIS MEAN SQUARE ERROR (MSE) PROSES PELATIHAN MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION DENGAN SELF ORGANIZING MAPS DAN NGUYEN WIDROW," *Anal. Mean Sq. Error Proses Pelatih. Menggunakanmetode Backpropagationdengan Selforgan. Dan Nguyen Widrow*, no. MEAN SQUARE ERROR (MSE), p. 119, 2015.