

# Pemilihan Siswa Berprestasi Menggunakan Analisis Metode SAW, WASPAS, dan WP

M Ari Prayogo\*, Eko Subastian, Naufal Annafi

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Komputer, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

Email: <sup>1,\*</sup> ariprayogo@fkip.unmul.ac.id, <sup>2</sup>eko.subastian@fkip.unmul.ac.id, <sup>3</sup>annafi4869@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: ariprayogo@fkip.unmul.ac.id

Submitted: 14/08/2024; Accepted: 26/08/2024; Published: 26/08/2024

**Abstrak**—Permasalahan pada penelitian ini yaitu proses pemilihan siswa berprestasi sering kali menghadapi kendala, termasuk mengolah data serta risiko terjadinya kesalahan manusia (*human error*). Dengan adanya penelitian ini bisa dijadikan masukan yang sangat baik untuk pemilihan siswa berprestasi karena menggunakan analisis perhitungan metode *Simple Additive Weighting* atau biasa disebut SAW, *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* atau biasa disebut WASPAS, dan *Weighted Product* atau biasa disebut WP. Adapun tujuan dari penelitian ini yakni menerapkan analisis perhitungan menggunakan metode SAW, WASPAS, dan WP untuk memilih siswa berprestasi di sekolah. Ketiga metode tersebut diterapkan untuk menentukan peringkat siswa berprestasi berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditentukan. Ada 7 alternatif siswa untuk ditentukan sebagai salah satu siswa berprestasi. Terdapat juga kriteria yang digunakan untuk memilih siswa berprestasi yakni berdasarkan rata-rata nilai raport, peringkat kelas, nilai sikap dan kedisiplinan, keikutsertaan organisasi, serta juara lomba. Dari 5 kriteria tersebut digunakan sebagai dasar memilih salah satu siswa berprestasi di sekolah. Hasil yang didapatkan berdasarkan analisis perhitungan menggunakan metode SAW, WASPAS, dan WP, bahwa siswa bernama Muhammad Rizky Amanullah (A3) dijadikan siswa berprestasi diantara siswa yang lain. Siswa tersebut mendapatkan nilai tertinggi di Metode SAW dengan nilai  $V_i$  sebesar 0,950 kemudian Metode WASPAS dengan nilai  $Q_i$  sebesar 0,947 dan Metode WP dengan nilai  $V_i$  sebesar 0,186. Dari hasil yang didapatkan, maka dengan adanya penelitian ini dapat memberikan masukan rekomendasi dalam hal memilih siswa berprestasi di sekolah.

**Kata Kunci:** Siswa; Berprestasi; SAW; WASPAS; WP

**Abstract**—The problem in this research is that the selection process for achievement students often faces obstacles, including data processing and the risk of human error. With this research, it can be used as very good input for selecting achievement students because it uses the Simple Additive Weighting calculation method analysis or commonly called SAW, Weighted Aggregated Sum Product Assessment or commonly called WASPAS, and Weighted Product or commonly called WP. The purpose of this study is to apply calculation analysis using the SAW, WASPAS, and WP methods to select achievement students in schools. These three methods are applied to determine the ranking of achievement students based on a number of predetermined criteria. There are 7 alternative students who will be determined as one of the achievement students. There are also criteria used to select achievement students, namely based on average report card scores, class rankings, attitude and discipline scores, participation in organizations, and competition winners. Of the 5 criteria used as the basis for selecting one of the achievement students at the school. The results obtained based on the analysis of calculations using the SAW, WASPAS, and WP methods, that a student named *Muhammad Rizky Amanullah (A3)* was named an achievement student among other students. Students obtained the highest score in the SAW Method with a  $V_i$  value of 0.950, then the WASPAS Method with a  $Q_i$  value of 0.947, and the WP Method with a  $V_i$  value of 0.186. From the results obtained, this study can provide input and recommendations in terms of selecting achievement students in schools.

**Keywords:** Student; Achievement; SAW; WASPAS; WP

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan memainkan peran krusial dalam kemajuan suatu bangsa, terutama dalam mengukur prestasi peserta didik atau siswa yang menjadi indikator utama keberhasilan sistem Pendidikan [1]. Oleh karena itu, pemberian penghargaan kepada siswa yang berprestasi, baik di bidang akademik maupun non-akademik, sangat penting dilakukan untuk meningkatkan semangat dan motivasi belajar mereka [2]. Pemilihan siswa berprestasi merupakan salah satu kegiatan penting dalam dunia pendidikan yang bertujuan untuk mengapresiasi serta memberikan penghargaan kepada siswa yang memiliki prestasi [3].

Namun, permasalahan yang ada yakni proses pemilihan siswa berprestasi yang diterapkan oleh sekolah saat ini masih menghadapi sejumlah tantangan, termasuk waktu yang dibutuhkan untuk mengolah data serta risiko terjadinya kesalahan manusia (*human error*) dalam proses tersebut. Selain itu, potensi kesalahan dalam penilaian sering terjadi akibat kurangnya alat bantu yang efektif dalam proses seleksi tersebut [4]. Akibatnya, penilaian sering kali hanya didasarkan pada aspek akademik saja, tanpa mempertimbangkan faktor-faktor lain seperti sikap, partisipasi siswa dalam kegiatan organisasi atau ekstrakurikuler, dan lain-lain.

Hal ini menimbulkan kekhawatiran bahwa proses pemilihan siswa berprestasi tersebut mungkin tidak sepenuhnya adil atau akurat dan bisa membuka peluang untuk kesalahan dalam menentukan siswa berprestasi, di mana siswa yang dipilih tidak sesuai [5]. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem yang mampu membantu dalam proses pengambilan keputusan secara lebih objektif. Sistem tersebut diharapkan mampu mengurangi potensi kesalahan dan memastikan bahwa proses seleksi siswa berprestasi berjalan sesuai dengan yang telah ditentukan. Berdasarkan penjelasan sebelumnya, permasalahan dalam penelitian ini adalah

belum adanya sistem untuk memilih siswa berprestasi di sekolah. Oleh karena itu, diperlukan yang namanya sistem pendukung keputusan (*Decision Support System*) yang mampu mengolah data dan memberikan hasil penilaian yang objektif serta akurat. Beberapa metode yang sering digunakan dalam pengambilan keputusan multikriteria yang diimplementasikan pada penelitian ini yaitu metode *Simple Additive Weighting* (SAW), *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS), dan *Weighted Product* (WP).

Terdapat penelitian yang menggunakan metode tersebut yang melandasi penelitian itu yakni untuk implementasi metode *Simple Additive Weighting* (SAW) digunakan untuk seleksi penerimaan guru di pesantren darul mursyid dengan proses seleksinya mencakup beberapa tahapan, seperti *microteaching*, tes akademik, wawancara, serta tes ibadah. dan untuk hasil penelitiannya ini dapat digunakan dalam proses penyeleksian penerimaan guru di sekolah tersebut [5]. Kemudian metode SAW digunakan juga untuk pemilihan sekolah ramah anak serta hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memberikan *output* perhitungan pembobotan dengan metode SAW secara cepat dan akurat, serta menyediakan informasi yang jelas [6]. Selanjutnya metode SAW digunakan untuk pemilihan guru terbaik, penelitian ini menjabarkan bahwa metode SAW dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan objektif dalam menentukan guru terbaik, serta meminimalkan unsur subjektivitas dalam proses penilaian [7]. Adapula metode SAW digunakan untuk pemilihan ketua organisasi sekolah dan hasil penelitiannya mengemukakan SAW dianggap efektif [8]. Kemudian metode SAW diterapkan untuk menentukan guru berprestasi di SMP Swasta Prima Tembung, penelitian ini memberikan rekomendasi yang lebih tepat dan hasil akhir menunjukkan bahwa metode SAW efektif sebagai alat bantu pengambilan keputusan bagi pihak sekolah [9]. Pada penelitian lain metode SAW digunakan untuk menentukan pilihan jurusan Sekolah Menengah Kejuruan atau SMK berdasarkan pada nilai rata-rata dari mata pelajaran sebagai kriteria dalam proses penilaian dan metode SAW efektif membantu calon siswa memilih jurusan yang paling cocok berdasarkan nilai akademik mereka [10]. Penelitian lain menerapkan metode SAW untuk Guru SMP Quraniah Palembang dengan mempertimbangkan beberapa kriteria dan hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi yang dikembangkan dapat mempercepat proses seleksi dan meningkatkan akurasi dalam pemilihan guru yang layak diterima [11].

Untuk metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) sendiri ada beberapa penelitian yang telah menerapkan sebelumnya pada pemilihan dosen terbaik yang mana hasil sistem dikembangkan mampu memberikan evaluasi obyektif terhadap kualifikasi dan kinerja dosen [12]. Kemudian penelitian lain menggunakan metode WASPAS untuk pemilihan perguruan tinggi bagi siswa sekolah dan dengan cara kerja metode WASPAS di penelitian ini mudah dipahami serta menghasilkan urutan perguruan tinggi yang sesuai [13]. Penelitian lain yang menggunakan metode WASPAS untuk penentuan penerima beasiswa serta dalam metode ini memberikan patokan sebagai nilai mutlak dengan hasil akhir berupa susunan ranking dari data yang dibuat [14]. Selanjutnya metode WASPAS digunakan untuk membangun sistem informasi pendaftaran dan seleksi penerimaan calon siswa baru yang berada di SMP Negeri 1 Tigalingga, metode ini dapat mengurangi nilai subjektivitas dalam pengambilan keputusan yang dilakukan oleh *stakeholder* [15]. Metode WASPAS juga digunakan untuk pemilihan calon ketua komite sekolah, penelitian ini dapat memberikan hasil yang kuat dalam proses pengambilan keputusan optimal dan sesuai dengan kebutuhan serta tujuan sekolah [16]. Kemudian adapula penelitian lain yang menggunakan metode WASPAS untuk pemilihan guru terbaik di SMPN 7 Rambah [17]. Selanjutnya penelitian lain yang menggunakan metode WASPAS untuk seleksi penerima beasiswa dan metode tersebut membantu dalam pengambilan keputusan untuk memutuskan satu atau lebih dari beberapa alternatif yang harus diambil sebagai penerima beasiswa [18]. Dan metode WASPAS juga digunakan untuk peringanan biaya sekolah di SMKN 6 Kota Bekasi [19].

Metode *Weighted Product* (WP) sendiri pada penelitian sebelumnya digunakan untuk pemilihan sekolah menengah atas swasta kota Tangerang [20]. Metode WP juga digunakan untuk penentu penerima *reward* guru dan adanya penelitian ini memudahkan bagi pihak sekolah dalam melakukan penilaian kinerja setiap guru [21]. Pada penelitian lain metode WP digunakan untuk penentuan jurusan dan hasil dari penelitian ini bahwa penggunaan metode WP dapat digunakan oleh pihak sekolah dalam mengambil keputusan menentukan jurusan pada siswa secara cepat dan tepat [22]. Ada pula penelitian lain yang menggunakan metode WP untuk penerimaan beasiswa dan hasil yang di dapat bahwa metode WP bisa dijadikan rekomendasi dalam proses penyeleksian calon penerima beasiswa [23].

Dari beberapa penelitian yang menerapkan ketiga metode sebelumnya, maka alasan menggunakan ketiga metode tersebut ialah karena yang pertama metode SAW dikenal dengan kemudahannya dalam memberikan bobot pada setiap kriteria dan menghitung skor total, sementara metode WP memperhitungkan rasio bobot antar kriteria untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif. Di sisi lain, metode WASPAS menggabungkan keunggulan metode SAW dan WP, sehingga diklaim mampu menghasilkan keputusan yang lebih akurat. Penerapan ketiga metode itu memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih terstruktur dengan mempertimbangkan berbagai kriteria secara lebih objektif dan karena hasilnya bisa dipastikan sangat baik dibandingkan dengan satu atau dua metode saja.

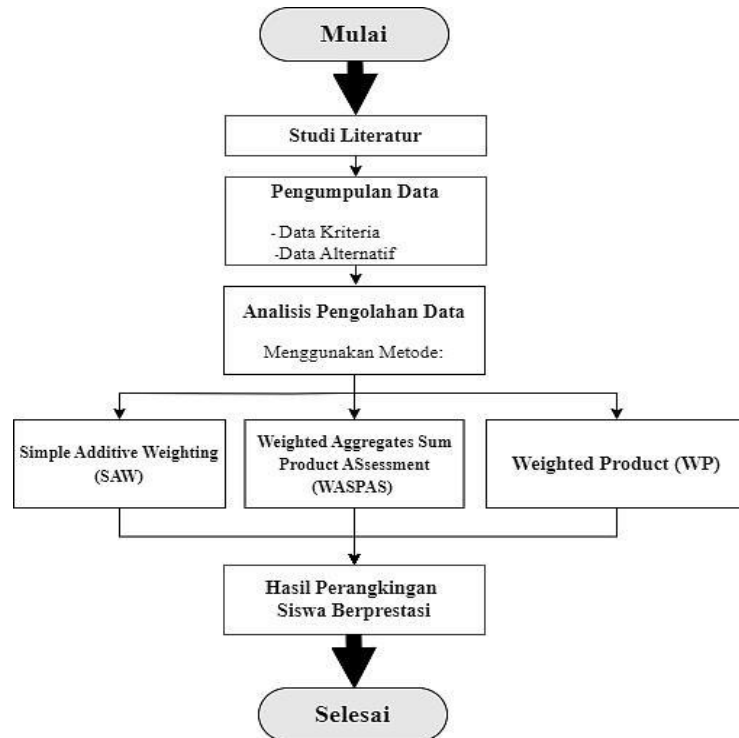
Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis kinerja ketiga metode sistem pendukung keputusan (*Decision Support System*) dalam konteks pemilihan siswa berprestasi dengan menggunakan analisis perhitungan metode yaitu *Simple Additive Weighting* (SAW), *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS), dan *Weighted Product* (WP). Penelitian ini diharapkan dapat mempermudah pihak sekolah dalam proses pemilihan

siswa berprestasi dengan lebih akurat dan juga membantu sekolah dalam menentukan siswa berprestasi berdasarkan beberapa kriteria yang telah ditentukan. Dengan adanya penelitian ini juga penilaian terhadap siswa berprestasi dapat dilakukan dengan lebih adil dan objektif.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini memiliki urutan tahapan yang dikerjakan dari awal sampai akhir untuk pemilihan siswa berprestasi menggunakan analisis metode SAW, WASPAS, dan WP yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Urutan Tahapan Penelitian

Pada Gambar 1 menerangkan bahwa penelitian ini memiliki beberapa urutan tahapan penelitian yang digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian. Untuk alur tahapan penelitian dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur adalah aktivitas yang bertujuan untuk mencari berbagai referensi dalam rangka mendukung pelaksanaan penelitian. Kegiatan ini dilakukan dengan menelusuri berbagai sumber penelitian, seperti jurnal nasional dan internasional, serta referensi yang relevan dengan topik penelitian. Hasil dari studi literatur ini mencakup penjelasan tentang metode SAW, WASPAS, dan WP. Melakukan studi literatur ini sangat penting untuk memberikan dasar yang kuat bagi penelitian.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap krusial dalam proses penelitian, karena data yang dikumpulkan akan menjadi dasar untuk pengolahan lebih lanjut. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini mencakup kriteria-kriteria yang dijadikan acuan dalam menilai prestasi siswa di sekolah. Adapun data kriteria yang digunakan yakni: rata-rata nilai raport, peringkat kelas, nilai sikap dan kedisiplinan, keikutsertaan organisasi, serta juara lomba.

3. Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis berdasarkan kriteria dari masing-masing alternatif siswa. Adapun teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini yakni menggunakan tiga metode yaitu metode *Simple Additive Weighting (SAW)*, *Weighted Aggregated Sum Product ASsesment (WASPAS)*, dan *Weighted Product (WP)*. Penentuan bobot setiap kriteria yang digunakan telah ditetapkan terlebih dahulu untuk masing-masing kriteria.

4. Hasil Perangkingan Siswa Berprestasi

Kegiatan terakhir pada penelitian ini ialah berupa hasil perangkingan alternatif siswa berprestasi berdasarkan analisis perhitungan metode *Simple Additive Weighting (SAW)*, *Weighted Aggregated Sum Product ASsesment (WASPAS)*, dan *Weighted Product* atau biasa disebut WP.

**2.2 Simple Additive Weighting (SAW)**

Metode SAW atau bisa dikatakan dengan sebutan metode penjumlahan [24]. Konsep dasar metode SAW adalah menghitung jumlah bobot dari penilaian kinerja setiap alternatif pada semua atribut [25]. Untuk tahapan dari metode SAW sebagai berikut [26][31]:

- a. Normalisasi Matriks Keputusan ( $R_{ij}$ ) menggunakan persamaan:

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \text{ Jika kriteria (j) bernilai Benefit} \quad (1)$$

atau

$$R_{ij} = \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} \text{ Jika kriteria (j) bernilai Cost} \quad (2)$$

- b. Mengalikan Hasil Normalisasi ( $R_{ij}$ ) dengan Bobot Preferensi ( $W_j$ ) menggunakan persamaan:

$$R_{ij} \cdot W_j \quad (3)$$

- c. Penentuan Peringkat ( $V_i$ ) dengan cara menjumlahkan hasil kali antara Normalisasi ( $R_{ij}$ ) dengan Bobot Preferensi ( $W_j$ ) sebelumnya menggunakan persamaan:

$$V_i = \sum_{j=1}^n R_{ij} \cdot W_j \quad (4)$$

**2.3 Weighted Aggregated Sum Product ASsesment (WASPAS)**

Metode WASPAS merupakan metode yang dapat mengurangi kesalahan atau mengoptimalkan dalam penaksiran untuk pemilihan nilai tertinggi dan terendah [27]. Metode ini menghitung skor agregat dari setiap alternatif dengan mempertimbangkan bobot masing-masing kriteria, menggunakan pendekatan penjumlahan dan perkalian [28]. Tahapan proses analisis perhitungan dilakukan menggunakan metode WASPAS yaitu [29]:

- a. Normalisasi Matriks Keputusan menggunakan persamaan:

$$r_{ij}^* = \frac{r_{ij}}{\max r_{ij}} \text{ Jika kriteria (j) bernilai Benefit} \quad (5)$$

Atau

$$r_{ij}^* = \frac{\min r_{ij}}{r_{ij}} \text{ Jika kriteria (j) bernilai Cost} \quad (6)$$

- b. Menghitung Kepentingan Relatif Aditif menggunakan persamaan:

$$Q_i^{(1)} = \sum_{j=1}^n r_{ij}^* \cdot w_j \quad (7)$$

- c. Menghitung Kepentingan Relatif Perkalian menggunakan persamaan:

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^n (r_{ij}^*) \quad (8)$$

- d. Menghitung Kriteria Umum Gabungan ( $Q_i$ ) menggunakan persamaan:

$$Q_i = \frac{1}{2} (Q_i^{(1)} + Q_i^{(2)}) = \frac{1}{2} \left( \sum_{j=1}^n r_{ij}^* \cdot w_j \right) \quad (9)$$

- e. Perangkingan

Proses terakhir yang dilakukan dalam metode WASPAS yaitu membuat perangkingan alternatif. Nilai  $Q_i$  yang terbaik merupakan nilai yang tertinggi merupakan alternatif pilihan terbaik dalam konteks pengambilan keputusan.

**2.4 Weighted Product (WP)**

Metode WP merupakan metode yang menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana setiap rating atribut akan dipangkatkan dulu dengan masing-masing bobot atribut yang bersangkutan [30]. Untuk langkah-langkah dari perhitungan metode WP adalah sebagai berikut [31]:

- a. Membuat Matrik dan Menentukan Bobot Kriteria Sebelumnya

- b. Menghitung Nilai Vektor  $S_i$  menggunakan persamaan:

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j} \quad (10)$$

- c. Menghitung Nilai Vektor  $V_i$  menggunakan persamaan:

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (x_j^*)^{w_j}} \tag{11}$$

d. Perangkingan

Untuk tahapan diakhir dari perhitungan metode WP yaitu melakukan perangkingan pada hasil Vektor  $V_i$  dari nilai tertinggi sampai yang terendah.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Kriteria yang digunakan

Pada bagian penilaian bobot ( $w_j$ ) hasil kriteria yang telah ditentukan terlebih dahulu untuk nilai bobot preferensinya dan jika seluruhnya dijumlahkan, totalnya akan bernilai 1 (satu) dari keseluruhan kriteria. Untuk hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria yang digunakan untuk pemilihan siswa berprestasi

No.	Kriteria Penilaian	Bernilai	Bobot ( $w_{i=1}$ )
C1	Nilai Rata-Rata Raport	<i>Benefit</i>	0,20
C2	Peringkat Kelas	<i>Benefit</i>	0,20
C3	Nilai Sikap dan Kedisiplinan	<i>Benefit</i>	0,20
C4	Keikutsertaan Organisasi	<i>Benefit</i>	0,20
C5	Juara Lomba	<i>Benefit</i>	0,20

Tabel 1 merinci sejumlah kriteria yang digunakan untuk menilai alternatif siswa berprestasi di sekolah. Dalam penelitian ini, terdapat 5 kriteria yang digunakan sebagai acuan penilaian. Total penilaian bobot ( $w_j$ ) dari keseluruhan kriteria jika dijumlahkan bernilai 1. Terdapat konversi ke dalam bentuk nilai angka setiap kriteria yang digunakan untuk memudahkan proses perhitungan yang dapat dilihat pada Tabel 2 sampai Tabel 6.

a. Nilai Rata-Rata Raport (C1), dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Konversi kriteria nilai rata-rata raport

Rata-Rata Nilai Raport	Nilai Angka
$\geq 91$	4
86-90	3
81-85	2
75-80	1

b. Peringkat Kelas (C2), dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Konversi kriteria peringkat kelas

Peringkat Kelas	Nilai Angka
1	4
2	3
3	2
4-10	1

c. Nilai Sikap dan Kedisiplinan (C3), dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Konversi kriteria nilai sikap dan kedisiplinan

Nilai Sikap dan Kedisiplinan	Nilai Angka
Sangat Baik	4
Baik	3
Buruk	2
Sangat Buruk	1

d. Keikutsertaan Organisasi (C4), dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Konversi kriteria keikutsertaan organisasi

Keikutsertaan Organisasi	Nilai Angka
$\geq 4$	4
3	3
2	2
1	1

e. Juara Lomba (C5), dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Konversi kriteria juara lomba

Juara Lomba	Nilai Angka
Internasional	4
Nasional	3
Daerah	2
Antar Sekolah	1

### 3.2 Data Alternatif Siswa

**Tabel 7.** Data alternatif siswa berprestasi

No.	Alternatif Siswa	Kriteria Penilaian				
		C1 Nilai Rata- Rata Raport	C2 Peringkat Kelas	C3 Nilai Sikap dan Kedisiplinan	C4 Keikutsertaan Organisasi	C5 Juara Lomba
A1	Muhammad Risqi Maulana	85	2	Sangat Baik	3	Antar Sekolah
A2	Muhammad Rizky Amanullah	88	1	Baik	4	Nasional
A3	Anita Sawitri	80	3	Sangat Baik	3	Antar Sekolah
A4	Muhammad Aidin	87	3	Sangat Baik	2	Daerah
A5	Muhammad Adnan Raditya Akbar	83	2	Sangat Baik	1	Daerah
A6	Nur Fikriyah Mukarramah	87	1	Sangat Baik	3	Daerah
A7	Aswin Julises Marudin	82	3	Baik	4	Nasional

Pada Tabel 7 merupakan data yang dikumpulkan dari setiap siswa di sekolah. Nantinya data tersebut dianalisis menggunakan analisis perhitungan metode SAW, WASPAS, dan WP untuk menentukan siswa berprestasi di sekolah tersebut.

**Tabel 8.** Hasil konversi data siswa ke nilai angka

No.	Alternatif Siswa	Kriteria Penilaian				
		C1 Nilai Rata- Rata Raport	C2 Peringkat Kelas	C3 Nilai Sikap dan Kedisiplinan	C4 Keikutsertaan Organisasi	C5 Juara Lomba
A1	Muhammad Risqi Maulana	2	3	4	3	1
A2	Muhammad Rizky Amanullah	3	4	3	4	3
A3	Anita Sawitri	1	2	4	3	1
A4	Muhammad Aidin	3	2	4	2	2
A5	Muhammad Adnan Raditya Akbar	2	3	4	1	2
A6	Nur Fikriyah Mukarramah	3	4	4	3	2
A7	Aswin Julises Marudin	2	2	3	4	3

Pada Tabel 8 merupakan hasil konversi nilai yang digunakan untuk memudahkan proses perhitungan.

### 3.3 Penggunaan Metode SAW

#### 3.3.1 Normalisasi Matriks Keputusan

Pada tahapan normalisasi matriks menggunakan persamaan (1) karena semua kriteria yang digunakan bernilai *benefit* dan untuk hasilnya dapat dilihat di tabel 9.

**Tabel 9.** Normalisasi Matriks Keputusan

No.	Alternatif Siswa	Kriteria				
		C1 <i>Benefit</i> Rata-Rata Nilai Raport 0,2	C2 <i>Benefit</i> Peringkat Kelas 0,2	C3 <i>Benefit</i> Nilai Sikap dan Kedisiplinan 0,2	C4 <i>Benefit</i> Keikutsertaan Organisasi 0,2	C5 <i>Benefit</i> Juara Lomba 0,2
A1	Muhammad Risqi Maulana	0,667	0,750	1,000	0,750	0,333
A2	Muhammad Rizky Amanullah	1,000	1,000	0,750	1,000	1,000
A3	Anita Sawitri	0,333	0,500	1,000	0,750	0,333
A4	Muhammad Aidin	1,000	0,500	1,000	0,500	0,667
A5	Muhammad Adnan Raditya Akbar	0,667	0,750	1,000	0,250	0,667
A6	Nur Fikriyah Mukarramah	1,000	1,000	1,000	0,750	0,667
A7	Aswin Julises Marudin	0,667	0,500	0,750	1,000	1,000

### 3.3.2 Mengalikan Hasil Normalisasi Dengan Bobot Preferensi

Kemudian tahapan berikutnya ialah mengalikan hasil hasil normalisasi dengan bobot preferensi (nilai bobot kriteria) yang telah ditemukan sebelumnya. Tahapan ini menggunakan persamaan (3) dan untuk hasilnya dapat dilihat pada tabel 10.

**Tabel 10.** Hasil Normalisasi Dikalikan Bobot Preferensi

No.	Alternatif Siswa	Kriteria					$V_i$
		C1	C2	C3	C4	C5	
A1	Muhammad Risqi Maulana	0,133	0,150	0,200	0,150	0,067	0,700
A2	Muhammad Rizky Amanullah	0,200	0,200	0,150	0,200	0,200	0,950
A3	Anita Sawitri	0,067	0,100	0,200	0,150	0,067	0,583
A4	Muhammad Aidin	0,200	0,100	0,200	0,100	0,133	0,733
A5	Muhammad Adnan Raditya Akbar	0,133	0,150	0,200	0,050	0,133	0,667
A6	Nur Fikriyah Mukarramah	0,200	0,200	0,200	0,150	0,133	0,883
A7	Aswin Julises Marudin	0,133	0,100	0,150	0,200	0,200	0,783

### 3.3.3 Penentuan Peringkat

Tahapan yang terakhir ialah menentukan peringkat sekaligus menjumlahkan hasil dengan menggunakan persamaan (4). Untuk hasil perankingannya dapat ditunjukkan pada Tabel 11.

**Tabel 11.** Hasil Perankingan Menggunakan Metode SAW

No.	Alternatif Siswa	Rangking
A1	Muhammad Risqi Maulana	5
A2	Muhammad Rizky Amanullah	1
A3	Anita Sawitri	7
A4	Muhammad Aidin	4
A5	Muhammad Adnan Raditya Akbar	6
A6	Nur Fikriyah Mukarramah	2
A7	Aswin Julises Marudin	3

## 3.4 Penggunaan Metode WASPAS

### 3.4.1 Normalisasi Matriks Keputusan

Tahapan ini menggunakan persamaan (5) karena kriteria bernilai *benefit* untuk hasilnya terdapat pada Tabel 12.

**Tabel 12.** Normalisasi Matriks Keputusan

No.	Alternatif Siswa	Kriteria				
		C1 <i>Benefit</i> Rata-Rata Nilai Raport	C2 <i>Benefit</i> Peringkat Kelas	C3 <i>Benefit</i> Nilai Sikap dan Kedisiplinan	C4 <i>Benefit</i> Keikutsertaan Organisasi	C5 <i>Benefit</i> Juara Lomba
		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
A1	Muhammad Risqi Maulana	0,667	0,750	1,000	0,750	0,333
A2	Muhammad Rizky Amanullah	1,000	1,000	0,750	1,000	1,000
A3	Anita Sawitri	0,333	0,500	1,000	0,750	0,333
A4	Muhammad Aidin	1,000	0,500	1,000	0,500	0,667
A5	Muhammad Adnan Raditya Akbar	0,667	0,750	1,000	0,250	0,667
A6	Nur Fikriyah Mukarramah	1,000	1,000	1,000	0,750	0,667
A7	Aswin Julises Marudin	0,667	0,500	0,750	1,000	1,000

### 3.4.2 Kepentingan Relatif Aditif

Selanjutnya menentukan kepentingan relatif aditif menggunakan persamaan (7). hasilnya terdapat pada Tabel 13.

**Tabel 13.** Menghitung Kepentingan Relatif Aditif

No.	Alternatif Siswa	Kriteria					Jumlah
		C1	C2	C3	C4	C5	
A1	Muhammad Risqi Maulana	0,133	0,150	0,200	0,150	0,067	0,700
A2	Muhammad Rizky Amanullah	0,200	0,200	0,150	0,200	0,200	0,950
A3	Anita Sawitri	0,067	0,100	0,200	0,150	0,067	0,583
A4	Muhammad Aidin	0,200	0,100	0,200	0,100	0,133	0,733
A5	Muhammad Adnan Raditya Akbar	0,133	0,150	0,200	0,050	0,133	0,667
A6	Nur Fikriyah Mukarramah	0,200	0,200	0,200	0,150	0,133	0,883
A7	Aswin Julises Marudin	0,133	0,100	0,150	0,200	0,200	0,783

### 3.4.3 Kepentingan Relatif Perkalian

Untuk Tahapan berikutnya ialah menentukan kepentingan relatif perkalian menggunakan persamaan (8). Untuk hasilnya dapat ditunjukkan pada Tabel 14.

**Tabel 14.** Menghitung Kepentingan Relatif Perkalian

No.	Alternatif Siswa	Kriteria					Jumlah
		C1	C2	C3	C4	C5	
A1	Muhammad Risqi Maulana	0,922	0,944	1,000	0,944	0,803	0,660
A2	Muhammad Rizky Amanullah	1,000	1,000	0,944	1,000	1,000	0,944
A3	Anita Sawitri	0,803	0,871	1,000	0,944	0,803	0,530
A4	Muhammad Aidin	1,000	0,871	1,000	0,871	0,922	0,699
A5	Muhammad Adnan Raditya Akbar	0,922	0,944	1,000	0,758	0,922	0,608
A6	Nur Fikriyah Mukarramah	1,000	1,000	1,000	0,944	0,922	0,871
A7	Aswin Julises Marudin	0,922	0,871	0,944	1,000	1,000	0,758

### 3.4.4 Kriteria Umum Gabungan $Q_i$

Pada bagian ini ialah menentukan kriteria umum gabungan  $Q_i$  dengan menggunakan persamaan (9). Untuk hasilnya sendiri dapat dilihat pada Tabel 15.

**Tabel 15.** Menghitung Kriteria Umum Gabungan

No.	Alternatif Siswa	$Q_i$
A1	Muhammad Risqi Maulana	0,680
A2	Muhammad Rizky Amanullah	0,947
A3	Anita Sawitri	0,556
A4	Muhammad Aidin	0,716
A5	Muhammad Adnan Raditya Akbar	0,638
A6	Nur Fikriyah Mukarramah	0,877
A7	Aswin Julises Marudin	0,771

### 3.4.5 Perangkingan

Pada tahapan akhir dari metode WASPAS yaitu menentukan nilai  $Q_i$ . Untuk hasil perangkingannya dapat ditunjukkan pada Tabel 16.

**Tabel 16.** Hasil Perangkingan Menggunakan Metode WASPAS

No.	Alternatif Siswa	Rangking
A1	Muhammad Risqi Maulana	5
A2	Muhammad Rizky Amanullah	1
A3	Anita Sawitri	7
A4	Muhammad Aidin	4
A5	Muhammad Adnan Raditya Akbar	6
A6	Nur Fikriyah Mukarramah	2
A7	Aswin Julises Marudin	3

### 3.5 Penggunaan Metode WP

#### 3.5.1 Membuat Matrik dan Menentukan Bobot Kriteria

Pada tahapan ini yaitu membuat matrik dan menentuakn bobot kriteria yang hasilnya ada pada Tabel 17.

**Tabel 17.** Membuat Matrik dan Penentuan Bobot Kriteria

No.	Alternatif Siswa	Kriteria				
		C1 <i>Benefit</i> Rata-Rata Nilai Raport	C2 <i>Benefit</i> Peringkat Kelas	C3 <i>Benefit</i> Nilai Sikap dan Kedisiplinan	C4 <i>Benefit</i> Keikutsertaan Organisasi	C5 <i>Benefit</i> Juara Lomba
		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
A1	Muhammad Risqi Maulana	2	3	4	3	1
A2	Muhammad Rizky Amanullah	3	4	3	4	3
A3	Anita Sawitri	1	2	4	3	1
A4	Muhammad Aidin	3	2	4	2	2
A5	Muhammad Adnan Raditya Akbar	2	3	4	1	2
A6	Nur Fikriyah Mukarramah	3	4	4	3	2
A7	Aswin Julises Marudin	2	2	3	4	3

#### 3.5.2 Menghitung Nilai Vektor $S_i$

Tahap selanjutnya yaitu dilakukan perhitungan untuk menentukan nilai vektor  $S_i$  dengan menggunakan persamaan (10). Untuk hasilnya sendiri dapat ditunjukkan pada Tabel 18.

**Tabel 18.** Perhitungan Nilai Vektor  $S_i$

No.	Alternatif Siswa	Kriteria					$S_i$
		C1	C2	C3	C4	C5	
A1	Muhammad Risqi Maulana	1,149	1,246	1,320	1,246	1,000	2,352
A2	Muhammad Rizky Amanullah	1,246	1,320	1,246	1,320	1,246	3,366
A3	Anita Sawitri	1,000	1,149	1,320	1,246	1,000	1,888
A4	Muhammad Aidin	1,246	1,149	1,320	1,149	1,149	2,491
A5	Muhammad Adnan Raditya Akbar	1,149	1,246	1,320	1,000	1,149	2,169
A6	Nur Fikriyah Mukarramah	1,246	1,320	1,320	1,246	1,149	3,104
A7	Aswin Julises Marudin	1,149	1,149	1,246	1,320	1,246	2,702
Jumlah						18,072	

#### 3.5.3 Menghitung Nilai Vektor $V_i$

Pada tahapan selanjutnya yaitu menghitung nilai vektor  $V_i$  dengan menggunakan persamaan (11). Untuk hasilnya sendiri dapat dilihat pada Tabel 19.

**Tabel 19.** Perhitungan Nilai Vektor  $V_i$

No.	Alternatif Siswa	$V_i$
A1	Muhammad Risqi Maulana	0,130
A2	Muhammad Rizky Amanullah	0,186

No.	Alternatif Siswa	$V_i$
A3	Anita Sawitri	0,104
A4	Muhammad Aidin	0,138
A5	Muhammad Adnan Raditya Akbar	0,120
A6	Nur Fikriyah Mukarramah	0,172
A7	Aswin Julises Marudin	0,150
Jumlah		1

### 3.5.4 Perangkingan

Pada tahapan akhir analisis menggunakan metode WP yakni menentukan peringkat rangking dari semua alternatif siswa berdasarkan nilai  $V_i$ . Untuk hasil perangkingannya dapat ditunjukkan pada Tabel 20.

**Tabel 20.** Hasil Perangkingan Menggunakan Metode WP

No.	Alternatif Siswa	Rangking
A1	Muhammad Risqi Maulana	5
A2	Muhammad Rizky Amanullah	1
A3	Anita Sawitri	7
A4	Muhammad Aidin	4
A5	Muhammad Adnan Raditya Akbar	6
A6	Nur Fikriyah Mukarramah	2
A7	Aswin Julises Marudin	3

### 3.6 Analisis Hasil Akhir Penggunaan Metode SAW, WASPAS dan SAW

Pada tahapan akhir ini memperlihatkan hasil akhir perangkingan antara perhitungan metode SAW, WASPAS dan WP. Untuk hasilnya sendiri dapat dilihat pada Tabel 21.

**Tabel 21.** Hasil Akhir Perangkingan Ketiga Metode

No.	Alternatif Siswa	Metode SAW		Metode WASPAS		Metode WP	
		Nilai $V_i$	Rangking	Nilai $Q_i$	Rangking	Nilai $V_i$	Rangking
A1	Muhammad Risqi Maulana	0,700	5	0,680	5	0,130	5
A2	Muhammad Rizky Amanullah	0,950	1	0,947	1	0,186	1
A3	Anita Sawitri	0,583	7	0,556	7	0,104	7
A4	Muhammad Aidin	0,733	4	0,716	4	0,138	4
A5	Muhammad Adnan Raditya Akbar	0,667	6	0,638	6	0,120	6
A6	Nur Fikriyah Mukarramah	0,883	2	0,877	2	0,172	2
A7	Aswin Julises Marudin	0,783	3	0,771	3	0,150	3

Tabel 21 merupakan hasil perangkingan menggunakan metode SAW, WASPAS, dan WP. Maka dari semua metode yang mendapatkan nilai tertinggi atau rangking 1 ialah siswa bernama Muhammad Rizky Amanullah sebagai siswa berprestasi di sekolah berdasarkan hasil analisis perhitungan menggunakan ketiga metode tersebut.

## 4. KESIMPULAN

Pada bagian ini dapat diambil kesimpulan bahwa penerapan metode SAW, WASPAS dan WP dapat digunakan untuk memilih siswa berprestasi. Dengan menggunakan ketiga metode ini dapat memilih salah satu siswa diantara 7 alternatif siswa berprestasi di sekolah. Terdapat kriteria yang digunakan sebagai parameter untuk menilai siswa berprestasi yakni rata-rata nilai raport, peringkat kelas, nilai sikap dan kedisiplinan, keikutsertaan organisasi, serta juara lomba. Dari analisis perhitungan menggunakan metode SAW, WASPAS dan WP didapatkan hasil perangkingan siswa berprestasi bernama Muhammad Rizky Amanullah (A3) sebagai siswa berprestasi di antara siswa yang lain. Berdasarkan hasil analisis nilai tertinggi pada metode SAW dengan nilai  $V_i$  akhir sebesar 0,950, kemudian metode WASPAS dengan nilai  $Q_i$  akhir sebesar 0,668, dan yang terakhir berdasarkan metode WP dengan nilai akhir  $V_i$  sebesar 0,186. Tentu dengan adanya penelitian ini dapat memberikan masukan yang baik dalam hal pemilihan siswa berprestasi di sekolah.

## REFERENCES

- [1] Y. Nyura, D. A. A.Rinto, dan E. Elizabeth, "Pemilihan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode AHP TOPSIS," dipresentasikan pada *Prosiding 4th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat*, Samarinda, 2020, hlm. 135–140.

- [2] M. R. Ramadhan, M. K. Nizam, dan M. Mesran, "Penerapan Metode SAW (Simple Additive Weighting) Dalam Pemilihan Siswa-Siswi Berprestasi Pada Sekolah SMK Swasta Mustafa," *IN: Terapan Informatika Nusantara*, vol. 1, no. 9, hlm. 459–471, 2021.
- [3] M. M. Rozak dan A. Yulianto, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Berprestasi dengan Metode Analytical Hierarchy Process," *remik*, vol. 6, no. 4, hlm. 686–695, Okt 2022, doi: 10.33395/remik.v6i4.11791.
- [4] D. Rizaldi dan Q. A'yuniah, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Berprestasi Di MAN 3 Pekanbaru Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process," *IJRSE (Indonesian Journal of Informatic Research and Software Engineering)*, vol. 4, no. 1, hlm. 1–8, 2024.
- [5] A. Pulungan dan B. Hendrik, "Implementasi Metode SAW Pada Sistem Penunjang Keputusan Untuk Penerimaan Guru di Pesantren Darul Mursyid," *Jurnal Penelitian Teknologi Informasi Dan Sains*, vol. 1, no. 3, hlm. 47–53, 2023.
- [6] M. Salim, S. Ahmad, dan S. P. Nua, "Implementasi Metode Simple Additive Weighting (SAW) dalam Pemilihan Sekolah Ramah Anak," *bit*, vol. 4, no. 2, hlm. 146–151, Jun 2023, doi: 10.47065/bit.v4i2.618.
- [7] N. D. Apriani, N. Krisnawati, dan Y. Fitrihari, "Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode SAW Dalam Pemilihan Guru Terbaik," *jacis*, vol. 1, no. 1, hlm. 37–45, Mei 2021, doi: 10.47134/jacis.v1i1.5.
- [8] S. Setiawansyah dan V. H. Saputra, "Kombinasi Pembobotan PIPRECIA-S dan Metode SAW dalam Pemilihan Ketua Organisasi Sekolah," *jima-ilkom*, vol. 2, no. 1, hlm. 32–40, Mar 2023, doi: 10.58602/jima-ilkom.v2i1.16.
- [9] A. Rambe, R. Raudhah, S. Abdy, dan T. S. Alasi, "Pemilihan Guru Berprestasi Menggunakan Metode SAW Berbasis Web Pada SMP Swasta Prima Tembung," *Jurnal Armada Informatika*, vol. 1, hlm. 316–322, 2023.
- [10] A. Supriyanto, I. R. Bakti, dan B. Basorudin, "Penentuan Pilihan Jurusan Sekolah Menengah Kejuruan Menggunakan Metode SAW," *Remik: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, vol. 6, no. 2, hlm. 206–215, 2022.
- [11] R. M. N. Halim, A. H. Mirza, dan F. Ahmad, "Penerapan Metode SAW pada Sistem Informasi Penerimaan Guru SMP Quraniah Palembang," *TEKNOMATIKA*, vol. 11, no. 2, hlm. 153–162, 2021.
- [12] S. Syam dan N. Komalasari, "Implementasi Metode WASPAS Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Terbaik," *JUTIS (Jurnal Teknik Informatika Unis)*, vol. 11, no. 2, hlm. 151–159, 2023.
- [13] J. H. Lubis, D. Gusmaliza, dan M. Mesran, "Penerapan Metode WASPAS Dalam Pemilihan Perguruan Tinggi Bagi Siswa Sekolah," *josh*, vol. 4, no. 1, hlm. 177–183, Okt 2022, doi: 10.47065/josh.v4i1.2358.
- [14] S. Robo, S. Nurhayati, Muh. R. Widiyantoro, dan M. A. Ahmad, "Penerapan Metode WASPAS Untuk Penentuan Penerima Beasiswa," *josh*, vol. 4, no. 4, hlm. 1494–1502, Jul 2023, doi: 10.47065/josh.v4i4.3662.
- [15] E. K. Manik, D. R. Manalu, dan J. M. Hutapea, "Perancangan Sistem Informasi Pendaftaran dan Seleksi Penerimaan Calon Siswa Baru Dengan Metode WASPAS (Studi Kasus: SMP Negeri 1 Tigalingga)," *METHOSISFO: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 2, no. 1, 2022.
- [16] T. Ardiansah, "Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode WASPAS dalam Pemilihan Calon Ketua Komite Sekolah," *Journal of Data Science and Information System (DIMIS)*, vol. 2, no. 1, hlm. 50–58, 2024.
- [17] K. Sabri, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Terbaik Menggunakan Metode Weight Aggregated Sum Product Assessment," *Riau Journal of Computer Science*, vol. 7, no. 1, hlm. 1–8, 2021.
- [18] N. Silalahi, R. Tambusai, M. Mesran, dan M. V. Siagian, "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa Menerapkan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)," *TIN: Terapan Informatika Nusantara*, vol. 2, no. 4, hlm. 204–211, 2021.
- [19] M. Ihsan dan S. Budilaksono, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Peringatan Biaya Sekolah Dengan Metode WASPAS Di SMKN 6 Kota Bekasi," *ikraith-informatika*, vol. 6, no. 3, hlm. 21–29, Nov 2022, doi: 10.37817/ikraith-informatika.v6i3.2193.
- [20] C. R. Oktaviani dan H. Mayatopani, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sekolah Menengah Atas Swasta Menggunakan Metode Weighted Product," *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, vol. 19, no. 1, hlm. 289–298, 2023.
- [21] L. Adyana dan H. L. H. S. Warnars, "Sistem Pendukung Keputusan Penentu Penerima Reward Guru Dengan Metode Weighted Product (WP)," *petir*, vol. 14, no. 2, hlm. 122–129, Sep 2021, doi: 10.33322/petir.v14i2.899.
- [22] F. Seran, Y. P. K. Kelen, dan D. Nababan, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurusan Menggunakan Metode Weighted Product," *JTK*, vol. 17, no. 1, hlm. 147–159, Feb 2023, doi: 10.33365/jtk.v17i1.2154.
- [23] D. Anisa, W. S. Ningrum, R. Kusumo, dan W. Putri, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Menggunakan Metode Weighted Product," *tin*, vol. 2, no. 8, hlm. 483–491, Jan 2022, doi: 10.47065/tin.v2i8.1064.
- [24] Y. B. Safira dan S. W. Purtiningrum, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Ketidaksiplinan Siswa Menggunakan Metode SAW Berbasis WEB (Studi Kasus: MA Al-Muddatsiriyah)," *ikraith-informatika*, vol. 7, no. 1, hlm. 16–23, Nov 2022, doi: 10.37817/ikraith-informatika.v7i1.2231.
- [25] M. L. Jundillah, Ramadiani, H. R. Hatta, dan N. C. B. S., "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tanaman Hias Terbaik Untuk di Dalam Ruangan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *Poltanesa*, vol. 23, no. 1, Jun 2022, doi: 10.51967/tanesa.v23i1.1286.
- [26] J. Hutahaean dan M. Badaruddin, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sekolah SMK Swasta Penerima Dana Bantuan Menerapkan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *mib*, vol. 4, no. 2, hlm. 466, Apr 2020, doi: 10.30865/mib.v4i2.2109.
- [27] C. Lukita, C. Nas, dan W. Ilham, "Analisis Pengambilan Keputusan Penentuan Prioritas Utama Dalam Peningkatan Kualitas Mata Pelajaran Dengan Menggunakan Metode WASPAS dan MOORA," *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 05, no. 03, hlm. 130–137, 2020.
- [28] H. Dafitri, N. Wulan, dan H. Ritonga, "Analisis Perbandingan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Terbaik Menggunakan Metode TOPSIS dan WASPAS," *Jur. Ris. Kom.*, vol. 9, no. 5, hlm. 1313–1321, Okt 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4816.
- [29] K. Nisa, "Metode Moora dan Waspas Untuk Pengambilan Keputusan Penentuan Prioritas Dalam Peningkatan Kualitas Mata Pelajaran," *JurTI*, vol. 4, no. 1, hlm. 22–27, Jun 2020, doi: 10.36294/jurti.v4i1.1173.
- [30] R. Ramadiani, B. Ramadhani, Z. Arifin, M. L. Jundillah, dan A. Azainil, "Decision support system for determining chili land using weighted product method," *Bulletin EEI*, vol. 9, no. 3, hlm. 1229–1237, Jun 2020, doi: 10.11591/eei.v9i3.2004.

- [31] R. Ramadiani, S. Adithama, dan M. L. Jundillah, "Selecting Goldfish Broods Use The Weighted Product And Simple Additive Weighting Methods," *IJ-AI*, vol. 11, no. 4, hlm. 1405–1413, Des 2022, doi: 10.11591/ijai.v11.i4.pp1405-1413.