

# Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Proyektor Menggunkakan Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment*

*Decision Support System for Projector Selection Using the Weighted Aggregated Sum Product  
Assessment Method*

**Rini Nuraini<sup>a,1</sup>**

Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional  
Jl. Sawo Manila No.61, Pejaten, Pasar Minggu, Kota Jakarta Selatan, 12520, Indonesia<sup>a</sup>  
rini.nuraini@civitas.unas.ac.id<sup>1</sup>

---

## **ABSTRAK**

Proyektor merupakan sebuah perangkat yang dapat memproyeksikan tampilan dari komputer atau laptop ke sebuah layar agar dapat terlihat lebih besar. Betapa pentingnya fungsi proyektor mengakibatkan banyaknya brand atau merek proyektor yang menawarkan kemampuan serta spesifikasi yang beragam. Hal ini menjadi sebuah masalah karena seseorang terkadang tidak memiliki pengetahuan mengenai spesifikasi proyektor yang sesuai dengan kebutuhannya. Tujuan utama dari penelitian ini yaitu mengembangkan sistem pendukung keputusan pemilihan perangkat proyektor menggunakan metode *Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)*, agar dapat mendapatkan alternatif terbaik yang tepat. Metode *WASPAS* mampu menyelesaikan permasalahan multi kriteria melalui optimalisasi pada analisa untuk mendapatkan alternatif terbaik. Sistem yang dikembangkan menghasilkan perhitungan metode *WASPAS* yang valid, karena hasilnya sesuai dengan perhitungan manual. Selain itu, untuk uji akurasi dari beberapa kasus uji yang digunakan dengan jumlah alternatif dan nilai alternatif secara random, menghasilkan akurasi untuk 10 alternatif sebesar 100%, 15 alternatif sebesar 93%, 20 alternatif sebesar 95% dan 25 alternatif sebesar 96%. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa yang mempengaruhi hasil alternatif terbaik pada metode *WASPAS* yaitu nilai alternatif terhadap kriteria dan penetapan bobot atau tingkat kepentingan untuk setiap kriteria.

*Kata Kunci* : sistem pendukung keputusan, *WASPAS*, pemilihan proyektor

## **ABSTRACT**

A projector is a device that can project the display from a computer or laptop onto a screen to make it look bigger. How important the function of the projector is, there are many brands or brands of projectors that offer various capabilities and specifications. This becomes a problem because someone sometimes does not have knowledge of the projector specifications that suit their needs. The main objective of this research is to develop a decision support system for the selection of projector equipment using the *Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)* method, in order to obtain the best appropriate alternative. The *WASPAS* method is able to solve multi-criteria problems through optimization of the analysis to get the best alternative. The developed system produces valid *WASPAS* method calculations, because the results are in accordance with manual calculations. In addition, to test the accuracy of several test cases used with the number of alternatives and alternative values at random, the accuracy for 10 alternatives is 100%, 15 alternatives are 93%, 20 alternatives are 95% and 25 alternatives are 96%. Based on the test results, it shows that what affects the results of the best alternative on the *WASPAS* method is the alternative value to the criteria and the determination of the weight or level of importance for each criterion.

*Keywords* : decision support system, *WASPAS*, projector selection

---

Disubmit: 09 September 2022

Info Artikel :  
Direview: 10 Oktober 2022

Diterima: 11 Oktober 2022

Copyright © 2022 – CSRID Journal. All rights reserved.

---

## 1. PENDAHULUAN

Berkembangnya teknologi saat ini, untuk menjalankan aktivitas penyampaian informasi seperti media pembelajaran, media promosi, media presentasi dan sejenisnya dapat menggunakan perangkat seperti proyektor. Proyektor merupakan suatu perangkat yang mampu melakukan integrasi sumber cahaya, sistem optik, elektronika dan *display* yang tujuannya agar dapat memproyeksikan tampilan ke suatu layar agar dapat terlihat lebih besar [1]. Ini artinya proyektor dapat menjadi alat bantu untuk menampilkan sebuah visual yang ada pada perangkat seperti komputer maupun laptop ke dalam sebuah layar. Proyektor memiliki manfaat sebagai alat bantu seseorang untuk memaparkan penjelasan atau mempresentasikan sesuatu dalam bentuk tulisan maupun gambar serta unsur-unsur multimedia yang lain, untuk memudahkan seseorang untuk memahami dari apa yang disampaikan [2]. Selain sebagai alat bantu presentasi, proyektor juga dapat dimanfaatkan sebagai media informasi dan media hiburan. Betapa pentingnya fungsi proyektor mengakibatkan banyaknya brand atau merek proyektor yang menawarkan kemampuan serta spesifikasi yang beragam. Maka, dibutuhkan kejelian dalam memilih proyektor yang tepat dan sesuai kebutuhan. Hal ini menjadi sebuah masalah karena seseorang terkadang tidak memiliki pengetahuan mengenai spesifikasi proyektor yang sesuai dengan kebutuhannya. Ketidaktepatan dalam memilih proyektor mengakibatkan tidak maksimalnya kinerja perangkat dalam menampilkan layar yang sesuai dengan kebutuhan. Maka dari itu, dibutuhkan sebuah solusi agar dapat menyelesaikan permasalahan tersebut melalui pengembangan sistem pendukung keputusan untuk pemilihan perangkat proyektor.

Sistem pendukung keputusan (SPK) dikenal sebagai sebuah sistem yang mampu untuk menunjang dalam pengambilan keputusan dengan memberikan alternatif terbaik berdasarkan pengetahuan untuk menentukan sebuah keputusan [3], [4]. SPK membantu dalam pengambilan keputusan untuk menyelesaikan permasalahan semi terstruktur, dengan pemodelan matematis dan statistika untuk mendapatkan solusi pemecahan masalah [5]. Pengambilan keputusan akan melalui proses memilih alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan kriteria dan tersusun secara sistematis [6]. Maka, untuk mengambil sebuah keputusan dimungkinkan dipengaruhi oleh beberapa faktor, hal ini karena pada pengambilan keputusan masalah yang diselesaikan kompleks dan dengan kriteria-kriteria yang beragam atau multi kriteria. Permasalahan multi kriteria dapat diatasi menggunakan pendekatan *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS). Metode WASPAS merupakan pendekatan yang mampu mengurangi kesalahan-kesalahan atau optimalisasi pada penaksiran dalam memilih nilai tertinggi dan terendah [7]. Metode WASPAS adalah pendekatan yang memiliki keunikan, karena pendekatan ini mengkombinasikan antara pendekatan *Weighted Sum Model* (WSM) dengan *Weighted Product Model* (WPM) yang membutuhkan normalisasi linier dari elemen hasil [8].

Penelitian sebelumnya terkait pengembangan sistem pendukung keputusan yang berhubungan dengan pemilihan perangkat diantaranya, penelitian pengembangan sistem pendukung keputusan pemilihan perangkat *Smartphone* dengan menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) [9]. Metode SAW mencari solusi berdasarkan penjumlahan terbobot yang diperoleh melalui rating kinerja masing-masing alternatif pada seluruh atribut. Penelitian selanjutnya, mengenai pengembangan sistem pemilihan perangkat printer menggunakan metode *Weighted Product* (WP) [10]. Metode WP digunakan untuk melakukan pencarian alternatif berdasarkan perkalian antar atribut yang sebelumnya telah dipangkatkan dengan masing-masing bobotnya. Berikutnya, penelitian terkait pengembangan sistem pemilihan perangkat laptop menggunakan pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) [11]. Pendekatan yang diterapkan dapat melakukan pemecahan permasalahan multi kriteria menggunakan struktur sebuah hirarki kriteria yang didapatkan dari pengambil keputusan kemudian alternatif didapatkan dari pertimbangan bobot atau prioritas.

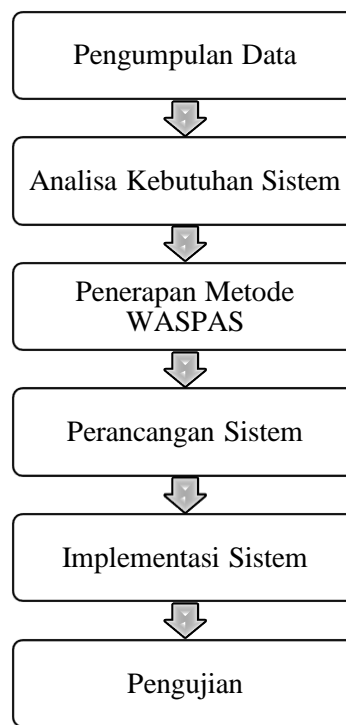
Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian ini sistem pendukung keputusan yang dikembangkan digunakan untuk pemilihan perangkat proyektor dan metode yang digunakan yaitu *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS). Di mana metode WASPAS

melakukan pencarian alternatif berdasarkan pilihan yang paling sesuai melalui penggunaan pembobotan [12]. Sehingga metode WASPAS dinilai efisien untuk permasalahan pengambilan keputusan yang kompleks dengan tingkat akurasi yang baik [13]. Hal ini dibuktikan dari penelitian sebelumnya, yang menunjukkan bahwa penerapan metode WASPAS pada sistem pendukung keputusan dapat menyelesaikan permasalahan multi kriteria dengan baik, dengan menghasilkan alternatif yang akurat berdasarkan urutan prioritas [14], [15], [8]. Selain itu, pada penelitian ini fokus pada penyelesaian permasalahan pemilihan perangkat proyektor. Kriteria yang digunakan berdasarkan survey dari pengguna dan ahli yang bersumber pada *website* my-best.id mengenai rekomendasi proyektor terbaik (<https://my-best.id/7472>). Sehingga kriteria yang digunakan adalah: Harga, Resolusi, Jarak Proyeksi, Tingkat Kecerahan dan Ukuran Layar [16].

Berdasarkan dari pemaparan sebelumnya, maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan pemilihan perangkat proyektor menggunakan metode *Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS), agar dapat mendapatkan alternatif terbaik yang sesuai dengan kebutuhan dari beberapa alternatif dan kriteria tertentu. Untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan sistem maka sistem dikembangkan berbasis *website* agar memudahkan pengambil keputusan dalam menentukan proyektor yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan.

## 2. METODE

Agar penelitian yang dilakukan dapat berjalan sebagaimana mestinya, maka dibutuhkan penyusunan tahapan-tahapan penelitian. Pada tahapan tersebut memuat metode dan pendekatan-pendekatan yang digunakan dalam penyelesaian permasalahan penelitian. Tahapan penelitian adalah langkah-langkah untuk menjalankan penelitian yang tersusun dengan terstruktur dan terencana untuk mencapai tujuan penelitian [17]. Tahap penelitian pada implementasi metode WASPAS pada pemilihan proyektor dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

### A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data digunakan untuk memperoleh informasi-informasi yang berhubungan dengan hal-hal yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan diantaranya sebagai berikut:

- 1) Observasi  
Observasi dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung terkait permasalahan yang dihadapi oleh seseorang mengenai pemilihan perangkat proyektor.
- 2) Wawancara  
Teknik ini dilakukan melalui proses tanya jawab dan berkomunikasi secara langsung mengenai apa kendala-kendalanya dalam melakukan pemilihan perangkat proyektor.
- 3) Studi Literatur  
Peneliti mengumpulkan sumber-sumber referensi yang memiliki relevansi dan sesuai dengan kebutuhan untuk menunjang penelitian.

### B. Analisa Kebutuhan Sistem

Sebelum membangun sistem pendukung keputusan, terlebih dahulu diawali dengan penetapan kebutuhan sistem melalui analisa kebutuhan sistem. Untuk menetapkan kebutuhan maka perlu diketahui terlebih dahulu masalah yang akan diselesaikan melalui identifikasi masalah [18]. Setelah masalah sudah didapatkan kemudian dilanjutkan dengan melakukan analisa kebutuhan sistem. Pada analisa kebutuhan nantinya disusun pernyataan-pernyataan akan fitur yang dibutuhkan, atau disebut dengan kebutuhan fungsional. Analisis kebutuhan fungsional merupakan sebuah analisa yang menghasilkan pernyataan mengenai layanan sistem atau fitur-fitur yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan pengguna [19]. Maka pada tahap ini akan menghasilkan pernyataan mengenai fitur-fitur yang sesuai dengan kebutuhan pengguna untuk menyelesaikan permasalahan pengguna.

Berdasarkan identifikasi masalah, bahwa saat ini telah banyak brand atau merek proyektor yang menawarkan kemampuan serta spesifikasi yang beragam. Sehingga, diperlukan ketelitian untuk melakukan pemilihan proyektor yang sesuai dengan kebutuhan. Hal ini menjadi sebuah masalah, karena seseorang terkadang tidak memiliki pengetahuan mengenai spesifikasi proyektor yang sesuai dengan kebutuhannya. Untuk itu memerlukan sistem pendukung keputusan yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan pemilihan proyektor. Berdasarkan permasalahan tersebut, disusun kebutuhan fungsional dari sistem pendukung keputusan yang akan dikembangkan. Kebutuhan fungsional dari SPK pemilihan proyektor yaitu:

- 1) Sistem dapat melakukan pengelolaan data kriteria.
- 2) Sistem dapat melakukan pengelolaan alternatif.
- 3) Sistem dapat melakukan pengelolaan data bobot.
- 4) Sistem dapat melakukan pengelolaan nilai setiap alternatif.
- 5) Sistem mampu menampilkan proses penyelesaian metode WASPAS.
- 6) Sistem dapat menampilkan perbandingan alternatif hasil dari perhitungan metode WASPAS

### C. Penerapan Metode WASPAS

Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) merupakan suatu pendekatan penyelesaian multi kriteria yang dikembangkan oleh Zavadskas pada tahun 2012. Pendekatan ini, merupakan metode yang mengkombinasikan antara metode *Weighted Sum Model* (WSM) dengan *Weighted Product Model* (WPM) yang membutuhkan normalisasi linier pada hasilnya [8]. Metode WASPAS memiliki kemampuan untuk mereduksi kesalahan dan dapat meningkatkan optimalisasi analisis untuk mendapat pilihan terbaik berdasarkan nilai tertinggi dan terendah [7]. Ini adalah pendekatan yang populer dan diadopsi pada penyelesaian *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) untuk melakukan evaluasi pada alternatif dan kriteria yang majemuk [12]. Metode WASPAS sangat efisien dalam situasi pengambilan keputusan yang kompleks dan juga hasil model yang sangat akurat [13].

Berikut ini merupakan tahapan-tahapan penerapan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS).

1) Membuat matriks keputusan (X)

Sebelum menyusun matriks keputusan, ditetapkan terlebih dahulu kriteria (C), kemudian menentukan nilai bobot pada kriteria (W) dan alternatif (A). Berikutnya menyusun tabel matriks keputusan menggunakan persamaan (1).

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{m1} & x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2) Melakukan normalisasi matriks (X)

Untuk membuat normalisasi matriks, terlebih dahulu diidentifikasi kriteria yang digunakan apakah kriteria *benefit* atau kriteria *cost*. Kriteria *benefit* merupakan kriteria yang mencari nilai tertinggi, sebaliknya untuk kriteria *cost* merupakan kriteria yang mencari nilai terendah. Normalisasi matriks untuk kriteria *benefit* dapat dihitung menggunakan persamaan (2).

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (2)$$

Sedangkan untuk kriteria *cost* dihitung menggunakan persamaan (3).

$$\bar{x}_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad (3)$$

di mana,  $x_{ij}$  merupakan nilai kinerja dari alternatif  $i$  terhadap kriteria  $j$ . Sedangkan  $\max_i$  merupakan nilai terbesar alternatif dan  $\min_i$  merupakan nilai terkecil alternatif.

3) Menghitung nilai Qi

Tahap selanjutnya adalah menghitung nilai preferensi masing-masing alternatif atau Qi. Untuk mendapatkan nilai Qi dapat dihitung menggunakan persamaan (4).

$$Q_i = 0.5 \sum_{j=1}^n x_{ij}w + 0.5 \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j} \quad (4)$$

dimana,  $x_{ij}w$  merupakan perkalian nilai  $x_{ij}$  dengan bobot atau  $w$ . Kemudian,  $(x_{ij})^{w_j}$  merupakan nilai  $x_{ij}$  dipangkat dengan bobot atau  $w$ . Sedangkan  $Q_i$  merupakan nilai dari  $Q$  ke  $i$ .

4) Melakukan perankingan

Perankingan dilakukan dengan melihat hasil dari perhitungan nilai Qi. Nilai yang terbesar ditetapkan menjadi alternatif terbaik.

#### D. Perancangan Sistem

Tahap desain atau perancangan merupakan tahapan untuk pembuatan pemodelan yang dapat mewakili keadaan dan fakta dari permasalahan yang terjadi [20]. Rancangan untuk pemodelan sistem digunakan *use case diagram*. Diagram tersebut akan mendeskripsikan relasi antara *actor* dan sistem yang menunjukkan fungsi-fungsi yang terdapat pada sistem [21]. *Design* menggunakan *use case diagram* akan terlihat fungsionalitas atau fasilitas atau fitur yang dapat dilakukan oleh aktor di sistem.

### E. Implementasi Sistem

Tahapan ini merupakan tahapan dimana akan dilakukan pengkodean sistem melalui proses mengonversi rancangan ke dalam bentuk aplikasi atau sistem dengan bahasa yang dapat dijalankan oleh komputer [22]. Sistem pendukung keputusan yang dibangun berbasis *website*, maka untuk pengkodean melalui bahasa pemrograman PHP dan *text editor* Adobe Dreamweaver serta untuk *database* menggunakan MySQL.

### F. Pengujian

Tahapan terakhir adalah melakukan pengujian terhadap sistem pendukung keputusan yang telah dibangun. Tahap ini bertujuan agar dapat memastikan bahwa sistem yang dibangun berfungsi dapat bekerja sebagaimana mestinya [23]. Tahap ini juga merupakan tahap untuk melakukan evaluasi terhadap metode yang dikembangkan. Tujuan evaluasi ini agar dapat diukur kinerja dari metode yang digunakan [24]. Untuk mengukur kinerja metode maka dilakukan pengujian terhadap akurasi dari metode yang dikembangkan. Uji akurasi akan menghitung nilai kedekatan hasil uji atau rata-rata dari uji yang dilakukan dengan membandingkannya dengan nilai yang sebenarnya. Untuk menghitung uji akurasi digunakan persamaan (5) berikut ini.

$$Accuracy = \frac{\text{Jumlah nilai benar}}{\text{Total data uji}} \times 100\% \quad (5)$$

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk membangun sistem pendukung keputusan menggunakan metode *Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) pada pemilihan proyektor, tahapan awal adalah menentukan kriteria. Kriteria yang digunakan untuk pemilihan perangkat proyektor diantaranya: Harga, Resolusi, Jarak Proyeksi, Tingkat Kecerahan dan Ukuran Layar [16], yang didapatkan dari sumber website yang terpercaya. Setelah kriteria telah didapatkan, kemudian dilanjutkan dengan penentuan rentang nilai kriteria dan konversinya untuk setiap. Tabel 1 berikut ini memperlihatkan kriteria pemilihan proyektor dan nilai konversi masing-masing kriteria.

Tabel 1. Kriteria Pemilihan Proyektor

No.	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Nilai Kriteria	Nilai Konversi
1	C1	Harga	< Rp. 1.500.000, -	1
			>= Rp. 1.500.000, - dan < Rp. 3.000.000, -	2
			>= Rp. 3.000.000, - dan < Rp. 4.500.000, -	3
			>= Rp. 4.500.000, -	4
2	C2	Resolusi	854 x 480	1
			1024 x 768	2
			1280 x 800	3
			1920 x 1080	4
3	C3	Jarak Proyeksi	< 3 m	1
			>= 3 m dan < 6 m	2
			>= 6 m dan < 9 m	3
			>= 9 m	4
4	C4	Tingkat Kecerahan	< 1000 lm	1
			>= 1000 lm dan < 2000 lm	2
			>= 2000 lm dan < 3000 lm	3

No.	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Nilai Kriteria	Nilai Konversi
5	C5	Ukuran Layar	$\geq 3000$ lm	4
			$< 100$ inci	1
			$\geq 100$ inci dan $< 200$ inci	2
			$\geq 200$ inci dan $< 300$ inci	3
			$\geq 300$ inci	4

Setelah kriteria sudah ditetapkan, selanjutnya adalah menentukan bobot atau tingkat kepentingan kriteria untuk masing-masing kriteria. Pada studi kasus ini, pada penelitian ini menggunakan bobot kriteria yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bobot Kriteria Pemilihan Proyektor

Kode Kriteria	Kriteria	Bobot
C1	Harga	30%
C2	Resolusi	20%
C3	Jarak Proyeksi	15%
C4	Tingkat Kecerahan	20%
C5	Ukuran Layar	15%

Sebagai sampel untuk studi kasus, produk dan brand yang digunakan sebagai alternatif pada penelitian ini diantaranya: Cherlux C9 (A1), Epson XGA 3 (A2), Infocus XGA (A3), ViewSonic M1 (A4) dan Ezzrale EZY1 (A5). Maka selanjutnya adalah menentukan nilai kriteria pada masing-masing alternatif. Tabel 3 berikut ini merupakan hasil dari penilaian terhadap masing-masing alternatif.

Tabel 3. Nilai Untuk Setiap Alternatif

Alternatif	Kriteria				
	Harga (C1)	Resolusi (C2)	Jarak Proyeksi (C3)	Tingkat Kecerahan (C4)	Ukuran Layar (C5)
Cherlux C9 (A1)	Rp. 1.060.000, -	1280 x 800	2 m	2800 lm	120 inci
Epson XGA 3 (A2)	Rp. 4.923.000, -	1024 x 768	10 m	3300 lm	350 inci
Infocus XGA (A3)	Rp. 4.100.000, -	1920 x 1080	12 m	3300 lm	300 inci
ViewSonic M1 (A4)	Rp. 3.400.000, -	1920 x 1080	3 m	3800 lm	300 inci
Ezzrale EZY1 (A5)	Rp. 2,300,000, -	1920 x 1080	4 m	3000 lm	110 inci

Dari Tabel 3 nilai yang ada akan dikonversi berdasarkan nilai konversi yang ada pada Tabel 1. Nilai konversi kriteria untuk masing-masing alternatif disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Untuk Setiap Alternatif

Alternatif	Kriteria				
	Harga (C1)	Resolusi (C2)	Jarak Proyeksi (C3)	Tingkat Kecerahan (C4)	Ukuran Layar (C5)
Cherlux C9 (A1)	1	3	1	3	2
Epson XGA 3 (A2)	4	2	4	4	4
Infocus XGA (A3)	3	4	4	4	4
ViewSonic M1 (A4)	3	4	2	4	4
Ezzrale EZY1 (A5)	2	4	2	4	2

Untuk penyelesaian permasalahan pemilihan proyektor dengan mengimplementasikan metode WASPAS melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

- 1) Membuat matriks keputusan (X)

Langkah pertama diawali dengan membuat matriks keputusan menggunakan persamaan (1), berdasarkan nilai kriteria pada masing-masing alternatif yang ada pada Tabel 4. Berikut ini hasil matriks keputusan (X) pada kasus ini.

$$x = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 & 3 & 2 \\ 4 & 2 & 4 & 4 & 4 \\ 3 & 4 & 4 & 4 & 4 \\ 3 & 4 & 2 & 4 & 4 \\ 2 & 4 & 2 & 4 & 2 \end{bmatrix}$$

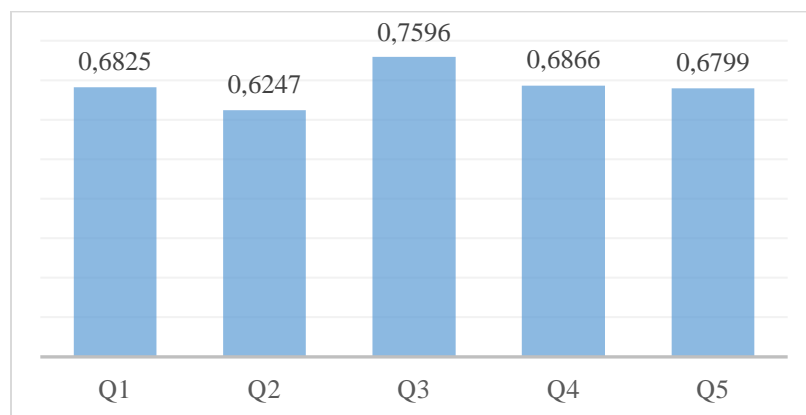
2) Melakukan normalisasi matriks (X)

Untuk membuat normalisasi matriks, terlebih dahulu diidentifikasi kriteria yang digunakan apakah kriteria *benefit* atau kriteria *cost*. Pada penyelesaian studi kasus pemilihan proyektor terdapat empat kriteria *benefit* yaitu Resolusi (C2), Jarak Proyeksi (C3), Tingkat Kecerahan (C4) dan Ukuran Layar (C5). Sedangkan untuk kriteria *cost* terdapat satu kriteria yaitu Harga (C1). Untuk mendapatkan nilai normalisasi matriks kriteria *benefit* dapat dihitung menggunakan persamaan (2) dan untuk kriteria *cost* dihitung menggunakan persamaan (3). Proses perhitungan matriks ternormalisasi diawali dengan menghitung  $\bar{x}_{11}$  sampai dengan  $\bar{x}_{55}$ . Jika seluruh atribut telah dihitung atau telah ternormalisasi, selanjutnya dimasukkan ke dalam matriks ternormalisasi. Hasil matriks yang telah dinormalisasi dapat dilihat pada matriks berikut ini:

$$x = \begin{bmatrix} 1 & 0,75 & 0,25 & 0,75 & 0,5 \\ 0,25 & 0,5 & 1 & 1 & 1 \\ 0,33 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0,33 & 1 & 0,5 & 1 & 1 \\ 0,5 & 1 & 0,5 & 1 & 0,5 \end{bmatrix}$$

3) Menghitung nilai Qi

Tahap selanjutnya adalah menghitung nilai preferensi masing-masing alternatif atau Qi. Untuk mendapatkan nilai Qi dapat dihitung menggunakan persamaan (4). Untuk nilai bobot didapatkan berdasarkan pada Tabel 2. Gambar 2 berikut ini hasil dari perhitungan nilai Qi yang didapatkan yang disajikan dalam bentuk grafik nilai Qi untuk masing-masing alternatif.



Gambar 2. Hasil Nilai Qi Untuk Setiap Alternatif

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa nilai Qi tertinggi yaitu Q<sub>3</sub> atau alternatif Infocus XGA (A3) dengan nilai 0,7596, kemudian diikuti oleh Q<sub>4</sub> atau alternatif ViewSonic M1 (A4) dengan nilai 0,6866, Q<sub>1</sub> atau alternatif Cherlux C9 (A1) dengan nilai 0,6825, Q<sub>5</sub> atau alternatif Ezzrale EZY1



(A5) dengan nilai 0,6799 dan  $Q_2$  atau alternatif Epson XGA 3 (A2) dengan nilai 0,6247. Alternatif A3 memiliki nilai  $Q_i$  tertinggi, hal ini dikarenakan metode WASPAS dalam penyelesaiannya melalui optimalisasi dalam melakukan analisis untuk pemilihan nilai tertinggi dan terendah untuk mendapatkan alternatif terbaik, sehingga nilai alternatif yang tinggi pada setiap kriteria akan mendapatkan nilai yang optimal. Alternatif A3 pada penetapan nilai alternatif mendapatkan nilai tertinggi pada kriteria C2, C3, C4 dan C5. Selain itu seperti yang diketahui, bahwa metode WASPAS merupakan metode yang mengkombinasikan antara metode *Weighted Sum Model* (WSM) dengan *Weighted Product Model* (WPM) yang mendapatkan nilai preferensi berdasarkan perkalian antara nilai ternormalisasi dengan bobotnya kemudian dijumlahkan dengan nilai ternormalisasi yang telah dipangkatkan dengan bobotnya. Ini artinya bobot memiliki pengaruh terhadap hasil  $Q_i$  atau nilai preferensi. Alternatif A3 memiliki nilai tertinggi pada kriteria C2 dan C3 yang dimana pada kriteria tersebut memiliki bobot yang cukup tinggi yaitu 20%.

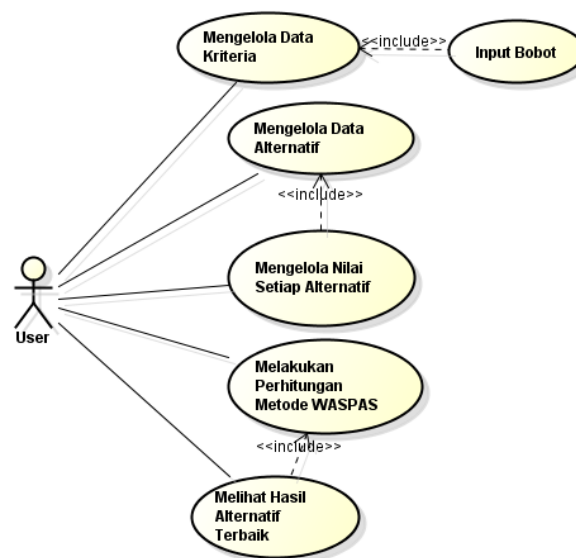
4) Melakukan perangkingan

Perangkingan dilakukan dengan melihat hasil dari perhitungan nilai  $Q_i$ . Nilai yang terbesar ditetapkan menjadi alternatif terbaik. Maka, jika dilihat dari hasil perhitungan nilai  $Q_3$  atau alternatif Infocus XGA (A3) memperoleh nilai terbesar yaitu 0.7596. Untuk lebih jelasnya hasil perangkingan untuk pemilihan proyektor menggunakan metode WASPAS dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perangkingan Menggunakan Metode WASPAS

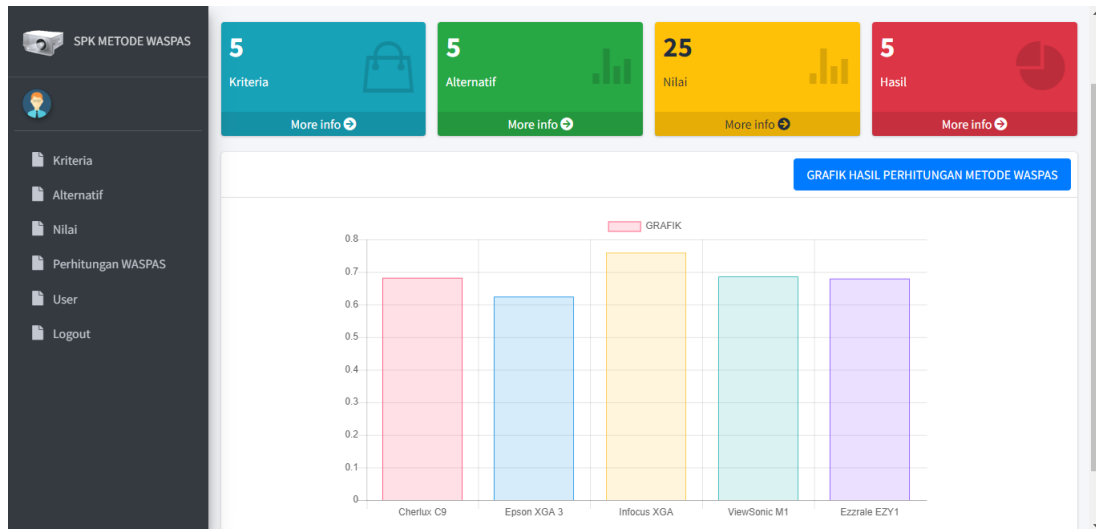
Alternatif	Nilai $Q_i$	Rangking
Infocus XGA (A3)	0,7596	1
ViewSonic M1 (A4)	0,6866	2
Cherlux C9 (A1)	0,6825	3
Ezzrale EZY1 (A5)	0,6799	4
Epson XGA 3 (A2)	0,6247	5

Sebelum mengimplementasikan model WASPAS kedalam sistem pendukung keputusan, terlebih dahulu dilakukan desain sistem untuk memudahkan dalam membangun sistem. Desain sistem menggunakan *use case diagram* yang terlihat seperti pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Use Case Diagram SPK Pemilihan Proyektor

Kemudian, dari desain yang telah dibuat selanjutnya mengimplementasi metode WASPAS pada SPK pemilihan proyektor dengan bahasa pemrograman PHP dan *text editor* Adobe Dreamweaver serta untuk penyimpanan datanya digunakan *database* MySQL. Sistem diawali dengan pengguna menginputkan *username* dan *password* agar dapat masuk dalam Menu Utama pada sistem. Setelah pengguna berhasil *login* pengguna akan masuk dalam Menu Utama atau Dashboard. Gambar 4 berikut ini merupakan antarmuka Menu Utama sistem SPK pemilihan proyektor.



Gambar 4. Tampilan Menu Utama Pada SPK Pemilihan Proyektor

Pada Menu Utama pengguna akan ditampilkan fitur-fitur yang ada pada SPK pemilihan proyektor. Fitur-fitur tersebut antara lain: Dashboard, Data Alternatif, Data Kriteria, Penilaian Alternatif dan Perhitungan WASPAS. Fitur Dashboard atau menu utama terlihat juga grafik hasil perhitungan WASPAS. Selanjutnya, pengguna dapat melakukan pengelolaan data kriteria pada menu Data Kriteria. Pada fitur ini user bisa melakukan tambah, ubah dan hapus data alternatif. Tampilan antarmuka fitur Data Kriteria dapat dilihat pada Gambar 5.

No	Nama Kriteria	Jenis Kriteria	Bobot Kriteria (%)	aksi
1	Harga	Cost	30	[edit] [delete]
2	Resolusi	Benefit	20	[edit] [delete]
3	Jarak Proyeksi	Benefit	15	[edit] [delete]
4	Tingkat Kecerahan	Benefit	20	[edit] [delete]
5	Ukuran Layar	Benefit	15	[edit] [delete]

Gambar 5. Tampilan Menu Data Kriteria Pada SPK Pemilihan Proyektor

Berikutnya, pengguna dapat mengelola data alternatif pada menu Data Alternatif. Melalui fitur ini pengguna dapat melakukan penambahan, edit dan hapus alternatif. Setelah alternatif sudah terisi selanjutnya pengguna dapat memberikan nilai pada alternatif tersebut melalui fitur Penilaian Alternatif. Pada fitur ini pengguna akan memberikan nilai pada masing-masing produk proyektor berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Gambar 6 berikut ini adalah tampilan menu tambah data alternatif.

The screenshot shows a web application interface for 'SPK METODE WASPAS'. On the left is a dark sidebar with navigation options: Kriteria, Alternatif, Nilai, Perhitungan WASPAS, User, and Logout. The main content area is titled 'Alternatif' and contains a form with the following fields: 'Alternatif' (a dropdown menu showing 'Epson XGA 3'), 'Harga' (a text input field), 'Resolusi' (a text input field), 'Jarak Proyeksi' (a text input field), 'Tingkat Kecerahan' (a text input field), and 'Ukuran Layar' (a text input field). At the bottom of the form are two buttons: 'Simpan' (Save) and 'Batal' (Cancel).

Gambar 6. Tampilan Menu Menambah Data Nilai Alternatif Pada SPK Pemilihan Proyektor

Setelah pengguna memberikan nilai pada setiap alternatif untuk masing-masing kriteria yang sudah ditentukan sebelumnya, selanjutnya pengguna dapat melihat proses perhitungan dan rekomendasi yang dihasilkan oleh metode WASPAS melalui fitur Perhitungan WASPAS. Pada menu tersebut, akan menampilkan proses perhitungan menggunakan WASPAS dengan dilengkapi perhitungan nilai skor serta perangkingan alternatif. Gambar 7 berikut ini adalah tampilan hasil perangkingan alternatif dengan metode WASPAS.

The screenshot displays two tables under the heading 'Hasil Akhir'. The first table, 'Hasil Akhir', lists 5 alternatives with their scores. The second table, 'Rangking', shows the same 5 alternatives ranked by their scores.

No	Alternatif	Hasil
1	Cherlux C9	0.682485345033
2	Epson XGA 3	0.624674588749
3	Infocus XGA	0.759611546662
4	ViewSonic M1	0.68660007279
5	Ezzrale EZY1	0.679876977693

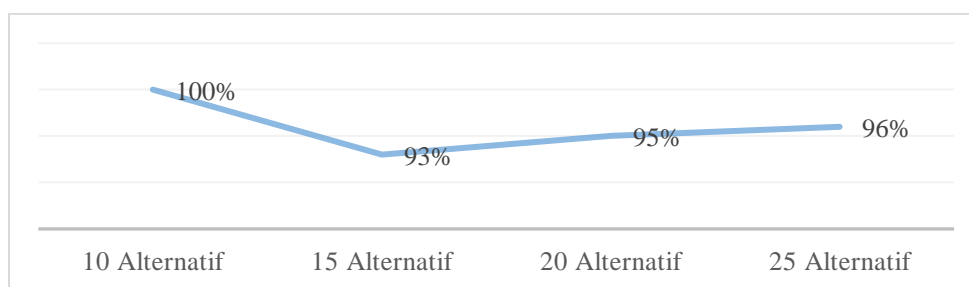
  

No	Alternatif	Hasil
1	Infocus XGA	0.759612
2	ViewSonic M1	0.6866
3	Cherlux C9	0.682485
4	Ezzrale EZY1	0.679877
5	Epson XGA 3	0.624675

Gambar 7. Tampilan Hasil Perangkingan Dengan Metode WASPAS

Dari hasil perhitungan pada sistem menggunakan metode WASPAS memperlihatkan hasil yang sama dengan perhitungan menggunakan perhitungan manual. Maka, perhitungan WASPAS yang dihasilkan oleh sistem dinyatakan valid.

Setelah sistem dibangun, selanjutnya melakukan pengujian terhadap sistem pendukung keputusan yang telah dibangun. Tahap ini juga merupakan tahap untuk melakukan evaluasi melalui pengukuran diukur kinerja dari metode yang digunakan. Untuk mengukur kinerja metode maka dilakukan pengujian terhadap akurasi dari metode yang dikembangkan. Uji akurasi ini dilakukan dengan membandingkan hasil rekomendasi dari sistem dengan hasil rekomendasi oleh seorang pakar. Kasus uji yang digunakan dengan jumlah alternatif dan nilai alternatif secara random. Sedangkan untuk kriteria dan nilai bobot yang digunakan adalah kriteria dan nilai bobot yang sama. Jumlah alternatif yang digunakan yaitu 10 alternatif, 10 alternatif, 15 alternatif, 20 alternatif dan 25 alternatif. Untuk menghitung uji akurasi digunakan persamaan (5) yang telah dibahas sebelumnya. Hasil dari pengujian akurasi dengan jumlah alternatif yang berbeda-beda dan nilai alternatif secara random disajikan pada Gambar 8 berikut ini.



Gambar 7. Tampilan Hasil Perangkingan Dengan Metode WASPAS

Berdasarkan Gambar 7, terlihat hasil akurasi dari beberapa kasus uji yang digunakan dengan jumlah alternatif dan nilai alternatif secara random, menghasilkan akurasi untuk 10 alternatif yaitu 100%, 15 alternatif yaitu 93%, 20 alternatif yaitu 95% dan 25 alternatif yaitu 96%. Hal ini menunjukkan bahwa metode WASPAS dapat menghasilkan akurasi yang stabil. Hal ini dikarenakan metode WASPAS dalam penyelesaiannya melalui optimalisasi dalam melakukan analisis untuk pemilihan nilai tertinggi dan terendah untuk mendapatkan alternatif terbaik, sehingga nilai alternatif yang tinggi pada setiap kriteria akan mendapatkan nilai yang optimal. Selain itu seperti yang diketahui, bahwa metode WASPAS merupakan metode yang mengkombinasikan antara metode *Weighted Sum Model* (WSM) dengan *Weighted Product Model* (WPM) yang mendapatkan nilai preferensi berdasarkan perkalian antara nilai ternormalisasi dengan bobotnya kemudian dijumlahkan dengan nilai ternormalisasi yang telah dipangkatkan dengan bobotnya. Sebagai contoh pada kasus yang terdapat pada Gambar 6, dihasilkan bahwa alternatif Infocus XGA mendapatkan nilai  $Q_i$  tertinggi, hal ini dikarenakan alternatif tersebut memiliki nilai tertinggi pada kriteria C2 dan C3 yang dimana pada kriteria tersebut memiliki bobot yang cukup tinggi yaitu 20%. Ini artinya yang menentukan dan mempengaruhi hasil dari alternatif terbaik adalah nilai alternatif terhadap kriteria dan penetapan bobot atau tingkat kepentingan untuk setiap kriteria.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah melakukan pengembangan sistem pendukung keputusan pemilihan proyektor menggunakan metode *Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS). Metode WASPAS mampu menyelesaikan permasalahan multi kriteria melalui optimalisasi dalam melakukan analisis untuk pemilihan nilai tertinggi dan terendah untuk mendapatkan alternatif terbaik. SPK yang dikembangkan dibangun berbasis website, dengan fitur-fitur utama diantaranya mengelola data kriteria dan bobot, data

alternatif, melakukan penilaian alternatif, proses perhitungan dengan Metode WASPAS dan menampilkan alternatif terbaik berupa perangkian. Selain itu, untuk uji akurasi dari beberapa kasus uji yang digunakan dengan jumlah alternatif dan nilai alternatif secara random, menghasilkan akurasi untuk 10 alternatif yaitu 100%, 15 alternatif yaitu 93%, 20 alternatif yaitu 95% dan 25 alternatif yaitu 96%. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa yang mempengaruhi hasil alternatif terbaik pada metode WASPAS yaitu nilai alternatif terhadap kriteria dan penetapan bobot atau tingkat kepentingan untuk setiap kriteria. Untuk perbaikan penelitian selanjutnya dapat mengembangkan melalui metode multi kriteria yang lain agar mendapatkan model yang terbaik. Selain itu, sistem ini dapat dikembangkan berbasis Android agar memudahkan pengguna Ketika menggunakan Smartphone tidak perlu membuka *browser* terlebih dahulu akan tetapi dapat mengaksesnya langsung melalui aplikasi.

## REFERENSI

- [1] D. Sobiruddin, G. Dwirahayu, and D. Kustiawati, "Pengembangan Media ICT Berbasis Proyektor Interaktif Bagi Guru dan Siswa Raudhathul Athfal (RA)," *Edcomtech*, vol. 4, no. 1, pp. 8–18, 2019.
- [2] S. N. A. Sulastri, H. Jamin, and M. Agustina, "Optimalisasi Penggunaan Proyektor Dalam Pembelajaran Pada Mata Pelajaran I.P.A.," *Al-Ihtirafiah J. Ilm. Pendidik. Guru Madrasah Ibtidaiyah*, vol. 1, no. 1, pp. 67–77, 2021.
- [3] S. Susanti, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penyeleksian Konsumen Terbaik dengan Menggunakan Metode Weighted Product (WP)," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. IX, no. 1, pp. 8–15, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.unnur.ac.id/index.php/jurnalfiki/article/view/341>
- [4] R. I. Borman, D. A. Megawaty, and A. Attohiroh, "Implementasi Metode TOPSIS Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Biji Kopi Robusta Yang Bernilai Mutu Ekspor (Studi Kasus: PT. Indo Cafco Fajar Bulan Lampung)," *Fountain Informatics J.*, vol. 5, no. 1, pp. 14–20, 2020, doi: 10.21111/fij.v5i1.3828.
- [5] R. I. Borman, M. Mayangsari, and M. Muslihudin, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Lokasi Perumahan Di Pringsewu Selatan Menggunakan Fuzzy Multiple Attribute Decision Making," *JTKSI (Jurnal Teknol. Komput. dan Sist. Informasi)*, vol. 01, no. 01, pp. 5–9, 2018, doi: 10.56327/jtksi.v1i1.874.
- [6] R. I. Borman and H. Fauzi, "Penerapan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Siswa Berprestasi Pada SMK XYZ," *CESS J. Comput. Eng. Syst. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 17–22, 2018.
- [7] M. Handayani, N. Marpaung, and S. Anggraini, "Implementasi Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS) Dalam Pemilihan Karyawan Terbaik Berbasis Sistem Pendukung Keputusan," in *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 2019, no. September, pp. 1098–1106.
- [8] D. M. Pagan and M. Syahrizal, "Penerapan WASPAS Dalam Mendukung Keputusan Penerima Beasiswa Mahasiswa Berprestasi," *TIN Terap. Inform. Nusant.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–13, 2020.
- [9] H. S. Paramanandi, R. E. Novianto, and D. Hartanti, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," in *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis*, 2022, pp. 410–414.
- [10] H. Nurinadi and Y. Brianorman, "Perbandingan Dalam Pemilihan Printer Menggunakan Metode Weighted Product," *JIKA (Jurnal Inform. Univ. Muhammadiyah Tangerang)*, vol. 4, no. 3, pp. 38–43, 2020.
- [11] I. Arianovi and D. Novitasari, "Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Pembelian Laptop Di Global Komputer Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp)," in *KMSI (Konferensi Mahasiswa Sistem Informasi)*, 2018, pp. 200–207.
- [12] E. D. Marbun, L. A. Sinaga, E. R. Simanjuntak, D. Siregar, and J. Afriany, "Penerapan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment Dalam Menentukan Tepung Terbaik Untuk Memproduksi Bihun,"

- J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 24–28, 2018.
- [13] I. Cholilah, I. Ishak, and D. Suherdi, “Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Pembukaan Cabang Roti John Menggunakan Metode WASPAS,” *J. CyberTech*, vol. 3, no. 2, pp. 331–343, 2020.
- [14] H. Murtina, “Weight Aggregated Sum Product Assesment dalam Penentuan Siswa Terbaik,” *Inf. Manag. Educ. Prof.*, vol. 4, no. 2, pp. 113–122, 2020.
- [15] M. J. Tarigan, M. Z. Siambaton, and T. Haramaini, “Implementasi Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) Dalam Menentukan Jurusan Siswa Pada SMKN 8 Medan,” *J. Minfo Polgan*, vol. 10, no. 1, pp. 42–53, 2021.
- [16] mybest, “10 Rekomendasi Proyektor Terbaik untuk Dipakai di Rumah,” *mybest*, 2022. <https://mybest.id/7472> (accessed Aug. 25, 2022).
- [17] I. Ahmad, E. Suwarni, R. I. Borman, A. Asmawati, F. Rossi, and Y. Jusman, “Implementation of RESTful API Web Services Architecture in Takeaway Application Development,” in *International Conference on Electronic and Electrical Engineering and Intelligent System (ICE3IS)*, 2022, pp. 132–137.
- [18] N. Y. Arifin *et al.*, *Analisa Perancangan Sistem Informasi*. Batam: Cendikia Mulia Mandiri, 2021.
- [19] R. Napianto, Y. Rahmanto, R. I. Borman, O. Lestari, and N. Nugroho, “Dhempster-Shafer Implementation in Overcoming Uncertainty in the Inference Engine for Diagnosing Oral Cavity Cancer,” *CSRID (Computer Sci. Res. Its Dev. Journal)*, vol. 13, no. 1, p. 45, 2021, doi: 10.22303/csrid.13.1.2021.46-54.
- [20] Y. Yunita, S. Qomariah, and M. Masdar, “Penerapan Metode Perbandingan Eksponensial Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Pada Bank XYZ,” *J. Borneo Saintek*, vol. 1, no. 2, pp. 44–57, 2018.
- [21] R. I. Borman, A. T. Priandika, and A. R. Edison, “Implementasi Metode Pengembangan Sistem Extreme Programming (XP) pada Aplikasi Investasi Peternakan,” *JUSTIN (Jurnal Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 8, no. 3, pp. 272–277, 2020, doi: 10.26418/justin.v8i3.40273.
- [22] I. Ahmad, Y. Rahmanto, D. Pratama, and R. I. Borman, “Development of augmented reality application for introducing tangible cultural heritages at the lampung museum using the multimedia development life cycle,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 13, no. 2, pp. 187–194, 2021.
- [23] R. Napianto, Y. Rahmanto, R. I. Borman, O. Lestari, and N. Nugroho, “Dhempster-Shafer Implementation in Overcoming Uncertainty in the Inference Engine for Diagnosing Oral Cavity Cancer,” *CSRID (Computer Sci. Res. Its Dev. Journal)*, vol. 13, no. 1, pp. 45–53, 2021.
- [24] H. Mayatopani, R. I. Borman, W. T. Atmojo, and A. Arisantoso, “Classification of Vehicle Types Using Backpropagation Neural Networks with Metric and Eccentricity Parameters,” *J. Ris. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 65–70, 2021, doi: 10.34288/jri.v4i1.293.