

## SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN VENDOR IT MAINTENANCE MENGGUNAKAN PENDEKATAN WASPAS

Fryda Fatmayati<sup>1</sup>, Umbar Riyanto<sup>2</sup>, Jefri Rahmadian<sup>3</sup>, Omar Pahlevi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Manajemen Transportasi Udara, Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan, Yogyakarta

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Tangerang

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT, Jakarta

<sup>4</sup>Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta

### ARTICLE INFO

#### History of the article:

Received : 02/02/2024

Revised : 05/02/2024

Accepted : 08/02/2024

#### Keywords:

Decision Support System

IT Maintenance

Weighted Aggregated Sum Product

Assessment

WASPAS

### ABSTRACT

IT maintenance is important for a company because these activities are carried out to maintain and support the optimal performance of a company's IT systems and infrastructure. Generally, selecting an IT maintenance vendor is done by collecting vendor data and then evaluating it based on the desired criteria. This, of course, results in the time it takes to make a choice and makes it difficult to determine the best option. If you choose the wrong IT maintenance vendor, it will result in disrupting the company's stability. This research was conducted with the aim of developing a decision support system that can be used to determine the IT maintenance vendor that best suits their needs and preferences using the WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) approach. This method is used to determine the best option through weighted addition and multiplication, producing a final value that reflects the extent to which each option can meet the specified criteria. From the existing case studies, the best alternative was obtained, namely: Microsis (A4) got a preference value of 0.8769, followed by ICT Canopy (A1) with a preference value of 0.8613, Pillar IT (A2) with a preference value of 0.8408, Indocom Niaga (A5) with a preference value of 0.8180, and Sasana Digital (A3) with a preference value of 0.7389. The usability test carried out received a score of 88%, which indicates that the system is suitable for use.

### ABSTRAK

*Maintenance* IT menjadi penting bagi sebuah perusahaan karena kegiatan tersebut dilakukan untuk menjaga dan mendukung kinerja optimal sistem dan infrastruktur IT suatu perusahaan. Umumnya, untuk memilih vendor IT *maintenance* dilakukan dengan cara mengumpulkan data vendor kemudian dilakukan evaluasi berdasarkan kriteria yang diinginkan. Hal ini tentunya berakibat pada lamanya dalam menentukan pilihannya dan mempersulit dalam penentuan opsi terbaik. Jika salah dalam menentukan vendor IT *maintenance* akan berakibat pada mengganggu stabilitas perusahaan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan agar dapat dikembangkan sistem pendukung keputusan yang digunakan untuk menentukan vendor IT *maintenance* yang paling sesuai dengan kebutuhan dan preferensinya dengan menggunakan pendekatan WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*). Metode ini digunakan untuk menentukan opsi terbaik melalui penjumlahan dan perkalian berbobot, menghasilkan nilai akhir yang mencerminkan sejauh mana setiap opsinya dapat memenuhi kriteria yang ditetapkan. Dari studi kasus yang ada, diperoleh alternatif terbaik yakni: Microsis (A4) mendapatkan nilai preferensi 0,8769, kemudian diikuti Kanopi ICT (A1) dengan nilai preferensi 0,8613, Pilar IT (A2) nilai preferensi 0,8408, Indocom Niaga (A5) nilai preferensi 0,8180 dan Sasana Digital (A3) nilai preferensi 0,7389. Uji *usability* yang dilakukan mendapatkan skor sebesar 88%, ini menandakan bahwa sistem layak digunakan.

### Correspondence:

Fryda Fatmayati

Sekolah Tinggi Teknologi

Kedirgantaraan

Email: fryda.fatmayati@sttkd.ac.id

This is an open access article under the [CC BY-ND](#) license.



### PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, keberlangsungan operasional sebuah perusahaan sangat

bergantung pada kinerja infrastruktur *Information Technology* (IT) mereka. *Maintenance* IT atau pemeliharaan IT merujuk pada serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk menjaga dan

mendukung kinerja optimal sistem dan infrastruktur IT suatu organisasi [1]. Pemeliharaan IT melibatkan upaya untuk mencegah, mendeteksi, dan memperbaiki masalah atau kegagalan yang mungkin terjadi pada perangkat keras, perangkat lunak, jaringan, dan sistem lainnya [2]. Namun, memilih vendor yang tepat untuk IT *maintenance* merupakan tantangan tersendiri. Banyak perusahaan mengalami kesulitan dalam menilai dan membandingkan penawaran dari berbagai vendor karena kompleksitas dan beragamnya faktor yang harus dipertimbangkan. Umumnya, untuk memilih vendor IT *maintenance* dilakukan dengan cara mengumpulkan data vendor kemudian dilakukan evaluasi berdasarkan kriteria yang diinginkan. Hal ini tentunya berakibat pada lamanya dalam menentukan pilihannya dan mempersulit dalam penentuan opsi terbaik. Jika salah dalam menentukan vendor IT *maintenance* akan berakibat pada mengganggu stabilitas perusahaan. Oleh karena itu, pemilihan vendor IT *maintenance* merupakan aspek krusial yang mempengaruhi kinerja dan keberlanjutan sistem IT suatu entitas. Dalam konteks ini, pengambilan keputusan yang tepat dalam memilih vendor IT *maintenance* menjadi kunci untuk memastikan investasi yang optimal dan kinerja sistem yang baik. Oleh karena itu, pembuatan sistem pendukung keputusan bisa menjadi metode yang efisien untuk membantu proses pengambilan keputusan serta menyarankan penyedia layanan pemeliharaan IT yang cocok berdasarkan kebutuhan dan standar yang sudah ditentukan. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menyediakan kerangka kerja yang terstruktur untuk menganalisis situasi atau masalah tertentu, memproses informasi yang relevan, dan menghasilkan rekomendasi atau solusi [3].

Studi-studi sebelumnya mengenai pemilihan penyedia layanan pemeliharaan IT telah dilaksanakan oleh berbagai peneliti menggunakan beragam metode. Penelitian pertama mengenai pemilihan vendor IT menggunakan pendekatan MPE (Metode Perbandingan Eksponensial) [4]. Pendekatan ini mendapatkan opsi terbaik dengan memberikan nilai perbandingan untuk setiap pasang alternatif, mencerminkan tingkat kepentingan atau preferensi relatif. Selanjutnya, penelitian terkait pemilihan vendor IT dengan mengimplementasikan metode WP (*Weighted Product*) [5]. Metode ini melibatkan atribut kriteria yang memiliki bobot atau tingkat kepentingan yang berbeda, dan kemudian melakukan perhitungan dengan mengalikan nilai kriteria dengan bobotnya masing-masing. Ada juga penelitian yang menggunakan pendekatan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk menentukan vendor *project* terbaik [6]. Pendekatan yang digunakan

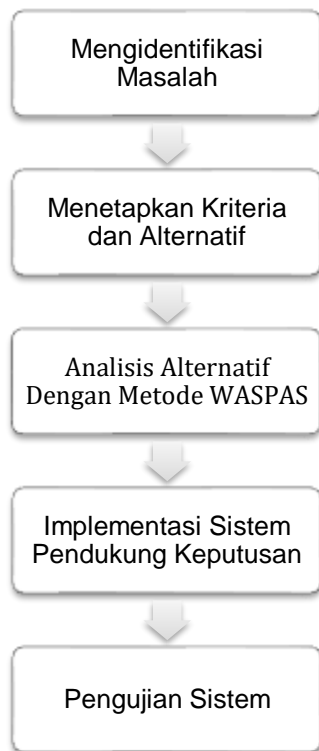
menyajikan kerangka kerja yang sistematis untuk mengorganisir dan membandingkan faktor-faktor keputusan berjenjang secara hierarki, dari kriteria utama hingga subkriteria.

Perbedaan utama dari penelitian ini dibandingkan dengan studi sebelumnya terletak pada penggunaan metode WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*) untuk menentukan pilihan terbaik. Metode WASPAS, yang menggabungkan model *Weighted Sum Model* (WSM) dan *Weighted Product Model* (WPM), menawarkan sebuah pendekatan yang lebih menyeluruh dalam pengambilan keputusan berbasis multi-kriteria [7]. Metode WASPAS menggunakan proses penjumlahan dan perkalian berbobot untuk menghasilkan nilai akhir yang mencerminkan sejauh mana setiap alternatif memenuhi kriteria yang ditetapkan [8]. Metode ini menawarkan kelebihan dalam menyeimbangkan antara penilaian sumatif sederhana dan evaluasi yang lebih kompleks, memberikan hasil yang lebih komprehensif dan representatif untuk mendukung proses pengambilan keputusan [9]. Dengan demikian, metode WASPAS tidak hanya memberikan hasil yang dapat diandalkan secara matematis, tetapi juga memperhitungkan aspek kualitatif yang dapat mempengaruhi keputusan.

Mengacu pada uraian sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun sistem yang mampu membantu dalam menetapkan penyedia layanan pemeliharaan IT yang terbaik sesuai dengan kebutuhan dan preferensi menggunakan metode WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*). Kriteria yang digunakan dalam penelitian antara lain: biaya, teknisi profesional, kecepatan pengerjaan, dukungan teknis dan pengalaman perusahaan. Selanjutnya, penelitian ini juga fokus pada pembuatan sistem pendukung keputusan yang diakses melalui *website*, bertujuan untuk memudahkan penggunaan serta memungkinkan akses dari mana saja dan kapan saja.

## METODE PENELITIAN

Untuk menyelesaikan sebuah penelitian, diperlukan pendekatan sistematis dalam merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi. Pendekatan ini mencakup langkah-langkah spesifik yang harus diikuti peneliti mulai dari perencanaan hingga penyajian hasil [10]. Langkah-langkah penelitian yang dilakukan, diantaranya: mengidentifikasi masalah, menetapkan kriteria dan alternatif, analisis alternatif dengan metode waspas, implementasi sistem pendukung keputusan dan pengujian sistem. Untuk mempermudah dalam memahami gambaran dari langkah-langkah penelitian tersebut, maka disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-Langkah Penelitian

#### A. Mengidentifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan langkah kritis dalam proses penelitian karena memungkinkan para peneliti untuk menggali akar permasalahan, merinci dampaknya, dan mengenali potensi solusi [11]. Pada penelitian ini permasalahan didapatkan dari wawancara dan observasi mengenai kesulitan dalam menentukan keputusan memilih vendor IT *maintenance*.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi bahwa untuk memilih vendor IT *maintenance* dilakukan dengan cara mengumpulkan data vendor kemudian dilakukan evaluasi berdasarkan kebutuhan. Proses tersebut membutuhkan waktu yang lama dan menyebabkan sulitnya dalam menentukan pilihan. Karena penentuan vendor IT *maintenance* ini menjadi faktor yang mempengaruhi kinerja perusahaan maka ketepatan dalam memilih menjadi suatu hal yang penting. Sehingga, pengembangan sistem pendukung keputusan dapat menjadi alternatif yang efisien untuk memudahkan proses pengambilan keputusan dan memberikan rekomendasi pemilihan vendor IT yang sesuai dengan kriteria dan kebutuhan perusahaan.

#### B. Menetapkan Kriteria dan Alternatif

Dalam konteks Sistem Pendukung Keputusan (SPK), kriteria dan alternatif memainkan peran penting sebagai elemen-elemen

yang membentuk dasar analisis dan evaluasi. Kriteria merujuk pada faktor-faktor yang digunakan untuk menilai atau mengukur kualitas suatu alternatif [12]. Di sisi lain, alternatif adalah pilihan atau opsi yang akan dievaluasi berdasarkan kriteria-kriteria yang digunakan [13]. Kriteria yang diterapkan untuk memilih vendor IT *maintenance* antara lain: biaya, teknisi profesional, kecepatan pengerjaan, dukungan teknis dan pengalaman perusahaan. Sedangkan alternatif yang akan dipilih diantaranya: Kanopi ICT, Pilar IT, Sasana Digital, Microsis dan Indocom Niaga.

#### C. Analisis Alternatif Dengan Metode WASPAS

Pendekatan WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*) adalah sebuah teknik pengambilan keputusan multi-kriteria yang menggabungkan elemen dari metode penilaian sumatif dan perkalian [14]. Pendekatan ini menggunakan proses penjumlahan dan perkalian berbobot untuk menghasilkan nilai akhir yang mencerminkan sejauh mana setiap alternatif memenuhi kriteria yang ditetapkan [8]. Metode WASPAS mempertimbangkan pentingnya setiap kriteria dalam proses pengambilan keputusan dan mengintegrasikan dua cara berbeda dalam mengevaluasi alternatif [15].

Pada metode WASPAS terdapat dua proses utama yaitu: agregasi berbobot dari penjumlahan dan agregasi berbobot dari perkalian. Agregasi berbobot dari penjumlahan didapatkan dengan menjumlahkan nilai yang dinormalisasi pada masing-masing kriterianya, kemudian dikali dengan bobot relatifnya. Sementara itu, agregasi berbobot dari perkalian didapatkan dengan mengalikan nilai yang dinormalisasi dari setiap kriteria, juga dikalikan dengan bobotnya. Nilai akhir dari setiap alternatif dalam metode WASPAS diperoleh dengan menggabungkan hasil dari kedua cara tersebut, dengan proporsi tertentu yang ditentukan berdasarkan konteks keputusan [16]. Secara rinci proses dalam metode WASPAS dijelaskan sebagai berikut:

##### 1) Membuat matriks keputusan

Matriks ini dibentuk berdasarkan penilaian alternatif pada masing-masing kriteria yang telah ditetapkan. Sebelum matriks keputusan ini dapat dibuat, ditetapkan terlebih dahulu kriterianya, alternatifnya, dan bobot masing-masing kriteria yang digunakan. Matriks keputusan awal ini dihasilkan dengan menggunakan persamaan (1).

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

- 2) Menormalisasikan matriks keputusan  
 Proses normalisasi ini bertujuan untuk menghasilkan matriks yang ternormalisasi, yang memungkinkan perbandingan antar alternatif menjadi lebih adil dan objektif. Sebelum melakukan normalisasi, perlu diidentifikasi terlebih dahulu jenis dari setiap kriteria, karena terdapat dua tipe kriteria, yakni *benefit* dan *cost*. Untuk kriteria *benefit*, nilai yang lebih besar dianggap lebih baik, sedangkan untuk kriteria *cost*, nilai yang lebih kecil dianggap lebih baik. Matriks yang ternormalisasi untuk kriteria *benefit* dihitung dengan persamaan (3), sedangkan untuk kriteria *cost* digunakan persamaan (4).

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

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

dimana,  $x_{ij}$  menunjukkan nilai normalisasi alternatif pada masing-masing kriteria,  $\max_i$  merupakan nilai maksimal pada seluruh alternatif, dan  $\min_i$  merupakan nilai minimal pada seluruh alternatif.

- 3) Menghitung nilai preferensi ( $Q_i$ )  
 Setelah proses normalisasi matriks untuk setiap alternatif selesai, langkah berikutnya adalah menghitung nilai preferensi ( $Q_i$ ) untuk setiap opsi yang tersedia. Oleh karena itu, nilai  $Q_i$  ini dapat ditentukan dengan 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,  $Q_i$  menunjukkan nilai preferensi akhir masing-masing alternatif,  $x_{ij}w$  mewakili pada hasil antara  $x_{ij}$  yang dikalikan dengan  $w$ , dan  $(x_{ij})^{w_j}$  mewakili pada hasil antara  $x_{ij}$  pangkat  $w$ .

- 4) Menyusun peringkat nilai preferensi  
 Peringkat diperoleh dengan mengurutkan nilai preferensi yang telah dihitung pada setiap pilihan yang ada, mulai dari nilai yang tinggi hingga terendah. Alternatif yang mendapatkan peringkat pertama merupakan pilihan terbaik.

**D. Implementasi Sistem**

Tahapan ini merujuk pada proses realisasi desain yang telah dibuat sebelumnya menjadi

bentuk bahasa pemrograman yang dapat dijalankan oleh komputer [17]. Luaran dari kegiatan ini berupa sistem pendukung keputusan yang sudah siap digunakan oleh pengguna. Pada penelitian ini SPK dibangun dengan *website-based*, sehingga digunakan *text editor* yakni Visual Code Studio dan database MySQL. Sistem dikembangkan dengan *website-based* karena untuk memudahkan penggunaan serta memungkinkan akses dari mana saja dan kapan saja.

**E. Pengujian Sistem**

Proses pengujian dilakukan untuk memastikan kinerja dan mengevaluasi perangkat lunak yang dibangun dapat memperoleh hasil yang sesuai dengan kebutuhan [18]. Teknik uji yang digunakan yaitu *usability testing*, agar dapat diketahui sejauh mana sistem dapat memenuhi kebutuhan pengguna. *Usability testing* merupakan suatu metode evaluasi yang difokuskan pada pengalaman pengguna terhadap suatu produk atau sistem [19]. Dalam konteks ini, pengguna ditempatkan dalam situasi nyata atau mendekati keadaan nyata untuk mengukur sejauh mana kegunaan dan keterpahaman suatu antarmuka atau produk. Pada penelitian ini digunakan sampel pengguna untuk mencoba sistem yang dibangun kemudian diminta mengisi kuesioner berdasarkan aspek *usability*. Aspek-aspek tersebut antara lain: *understandability*, *learnability*, *operability* dan *attractiveness*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam menyelesaikan keputusan untuk studi kasus pemilihan vendor IT *maintenance*, tahap pertama melibatkan penentuan kriteria yang akan digunakan untuk menilai dan menentukan pilihan. Kriteria yang digunakan pada studi kasus ini yaitu: biaya, teknisi profesional, kecepatan pengerjaan, dukungan teknis dan pengalaman perusahaan. Dengan merujuk pada kriteria-kriteria yang telah ditentukan, nilai bobotnya kemudian ditetapkan oleh pengambil keputusan. Untuk studi kasus ini bobot kriteria disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria dan Pembobotannya

Kode Kriteria	Kriteria Yang Digunakan	Bobot Kriteria
C1	Biaya	20%
C2	Teknisi Profesional	30%
C3	Kecepatan Pengerjaan	10%
C4	Dukungan Teknis	20%
C5	Pengalaman Perusahaan	20%

Pada Tabel 1 merupakan bobot kriteria yang nantinya digunakan dalam pengambilan keputusan. Langkah berikutnya menentukan

pengelompokan nilai pada setiap alternatif. Hal ini digunakan untuk mempermudah proses perhitungan. Pengelompokan nilai pada studi kasus ini tersaji pada Tabel 2.

**Tabel 2. Pengelompokan Nilai Setiap Kriteria**

Kriteria	Pengelompokan	Nilai
Biaya (C1)	< 3 Juta	1
	>= 3 Juta dan < 6 Juta	2
	>= 6 Juta dan < 9 Juta	3
	>= 9 Juta	4
Teknisi Profesional (C2)	< 5 Orang	1
	>= 5 Orang dan < 10 Orang	2
	>= 10 Orang dan < 15 Orang	3
Kecepatan Pengerjaan (C3)	>= 15 Orang	4
	< 5 Hari	1
	>= 5 Hari dan <10 Hari	2
	>= 10 Hari dan < 15 Hari	3
Dukungan Teknis (C4)	>= 15 Hari	4
	Tidak Baik	1
	Cukup Baik	2
	Baik	3
Pengalaman Perusahaan (C5)	Sangat Baik	4
	< 5 Tahun	1
	>= 5 Tahun dan <10 Tahun	2
	>= 10 Tahun dan < 15 Tahun	3
	>= 15 Tahun	4

Pada Tabel 2, setiap nilai kriteria dikelompokkan untuk mempermudah proses perhitungan. Selanjutnya, tahap berikutnya adalah menetapkan alternatif yang dijadikan pilihan bagi pengambil keputusan. Dalam studi kasus ini, alternatif yang digunakan meliputi: Kanopi ICT (A1), Pilar IT (A2), Sasana Digital (A3), Microsis (A4), dan Indocom Niaga (A5). diberikan nilai sesuai dengan spesifikasi dan penawaran yang diberikan oleh vendor IT *maintenance* berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Nilai dari setiap alternatif kemudian ditampilkan pada Tabel 4 sebagai representasi dari penilaian terhadap kinerja dalam aspek-aspek yang diukur.

**Tabel 3. Nilai Alternatif Berdasarkan Kriteria**

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Kanopi ICT (A1)	5	12	10	Baik	10
Pilar IT (A2)	4	11	15	Baik	12
Sasana Digital (A3)	5	9	7	Baik	6
Microsis (A4)	8	15	7	Sangat Baik	10
Indocom Niaga (A5)	7	12	6	Cukup Baik	15

Pada Tabel 3 merupakan penilaian terhadap kriteria yang telah ditentukan. Penilaian tersebut

membantu pengambil keputusan dalam mengevaluasi opsi-opsi yang tersedia. Selanjutnya, nilai alternatif tersebut dikelompokkan atau dikonversi nilainya, sehingga menghasilkan nilai kriteria yang tersusun pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Pemberian Nilai Setelah Dikonversi**

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Kanopi ICT (A1)	2	3	3	3	3
Pilar IT (A2)	2	3	4	3	3
Sasana Digital (A3)	2	2	2	3	2
Microsis (A4)	3	3	2	4	3
Indocom Niaga (A5)	3	3	2	2	4

Untuk menyelesaikan masalah pengambilan keputusan dalam studi kasus ini, pendekatan *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) diterapkan. Langkah pertama dalam proses ini adalah pembentukan matriks keputusan awal, yang dilakukan dengan menggunakan persamaan (1). Matriks ini terbentuk dari evaluasi terhadap setiap alternatif yang terdaftar dalam Tabel 4. Dengan demikian, formulasi matriks keputusan awal dapat dijelaskan sebagai berikut:

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

Setelah matriks keputusan awal tersusun, langkah berikutnya adalah menentukan nilai normalisasi. Untuk mendapatkan matriks yang ternormalisasi, langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengidentifikasi jenis kriteria yang ada. Dalam kasus ini, kriteria yang memberikan keuntungan atau *benefit* adalah C2, C4, dan C5, sementara kriteria yang berhubungan dengan biaya atau *cost* terdapat pada C1 dan C3. Proses perhitungan matriks normalisasi dilakukan dengan menggunakan persamaan (2) untuk kriteria *benefit* dan persamaan (3) untuk kriteria *cost*. Langkah demi langkah perhitungan nilai matriks normalisasi dapat dirangkum sebagai berikut:

$$\bar{x}_{11} = \frac{\min\{2; 2; 2; 3; 3\}}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$\bar{x}_{21} = \frac{\min\{2; 2; 2; 3; 3\}}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$\bar{x}_{31} = \frac{\min\{2; 2; 2; 3; 3\}}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$\bar{x}_{41} = \frac{\min\{2; 2; 2; 3; 3\}}{3} = \frac{2}{3} = 0.67$$

$$\bar{x}_{51} = \frac{\min\{2; 2; 2; 3; 3\}}{3} = \frac{2}{3} = 0.67$$

$$\bar{x}_{12} = \frac{3}{\max\{3; 3; 2; 3; 3\}} = \frac{3}{3} = 1$$

$$\bar{x}_{22} = \frac{3}{\max\{3; 3; 2; 3; 3\}} = \frac{3}{3} = 1$$

$$\bar{x}_{32} = \frac{2}{\max\{3; 3; 2; 3; 3\}} = \frac{2}{3} = 0.67$$

$$\bar{x}_{42} = \frac{3}{\max\{3; 3; 2; 3; 3\}} = \frac{3}{3} = 1$$

$$\bar{x}_{52} = \frac{3}{\max\{3; 3; 2; 3; 3\}} = \frac{3}{3} = 1$$

$$\bar{x}_{13} = \frac{\min\{3; 4; 2; 2; 2\}}{3} = \frac{2}{3} = 0.67$$

$$\bar{x}_{23} = \frac{\min\{3; 4; 2; 2; 2\}}{4} = \frac{2}{4} = 0.50$$

$$\bar{x}_{33} = \frac{\min\{3; 4; 2; 2; 2\}}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$\bar{x}_{43} = \frac{\min\{3; 4; 2; 2; 2\}}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$\bar{x}_{53} = \frac{\min\{3; 4; 2; 2; 2\}}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$\bar{x}_{14} = \frac{3}{\max\{3; 3; 3; 4; 2\}} = \frac{3}{4} = 0.75$$

$$\bar{x}_{24} = \frac{3}{\max\{3; 3; 3; 4; 2\}} = \frac{3}{4} = 0.75$$

$$\bar{x}_{34} = \frac{3}{\max\{3; 3; 3; 4; 2\}} = \frac{3}{4} = 0.75$$

$$\bar{x}_{44} = \frac{4}{\max\{3; 3; 3; 4; 2\}} = \frac{4}{4} = 1$$

$$\bar{x}_{54} = \frac{2}{\max\{3; 3; 3; 4; 2\}} = \frac{2}{4} = 0.50$$

$$\bar{x}_{15} = \frac{3}{\max\{3; 3; 2; 3; 4\}} = \frac{3}{4} = 0.75$$

$$\bar{x}_{25} = \frac{3}{\max\{3; 3; 2; 3; 4\}} = \frac{3}{4} = 0.75$$

$$\bar{x}_{35} = \frac{2}{\max\{3; 3; 2; 3; 4\}} = \frac{2}{4} = 0.50$$

$$\bar{x}_{45} = \frac{3}{\max\{3; 3; 2; 3; 4\}} = \frac{3}{4} = 0.75$$

$$\bar{x}_{55} = \frac{4}{\max\{3; 3; 2; 3; 4\}} = \frac{4}{4} = 1$$

Setelah proses normalisasi selesai, nilai-nilai tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam matriks ternormalisasi, yang dapat diwakili sebagai berikut:

$$x = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0.67 & 0.75 & 0.75 \\ 1 & 1 & 0.50 & 0.75 & 0.75 \\ 1 & 0.67 & 1 & 0.75 & 0.50 \\ 0.67 & 1 & 1 & 1 & 0.75 \\ 0.67 & 1 & 1 & 0.50 & 1 \end{bmatrix}$$

Setelah mendapatkan matriks normalisasi, langkah berikutnya adalah melakukan perhitungan untuk memperoleh nilai preferensi (Qi) untuk setiap alternatif. Proses perhitungan ini menggunakan persamaan (5). Bobot yang digunakan dalam perhitungan diperoleh melalui pembobotan menggunakan Rank Order Centroid (ROC) sebagaimana tertera pada Tabel 2, yakni C1 = 0,2; C2 = 0,3; C3 = 0,1; C4 = 0,2; C5 = 0,2. Langkah-langkah perhitungannya dapat dijelaskan sebagai berikut:

$$Q_1 = 0,5 \times (1 \times 0,2) + (1 \times 0,3) + (0,67 \times 0,1) + (0,75 \times 0,2) + (0,75 \times 0,2) + (1^{0,2}) + (1^{0,3}) + (0,67^{0,1}) + (0,75^{0,2}) + (0,75^{0,2}) = 0,8613$$

$$Q_2 = 0,5 \times (1 \times 0,2) + (1 \times 0,3) + (0,50 \times 0,1) + (0,75 \times 0,2) + (0,75 \times 0,2) + (1^{0,2}) + (1^{0,3}) + (0,50^{0,1}) + (0,75^{0,2}) + (0,75^{0,2}) = 0,8408$$

$$Q_3 = 0,5 \times (1 \times 0,2) + (0,67 \times 0,3) + (1 \times 0,1) + (0,75 \times 0,2) + (0,5 \times 0,2) + (1^{0,2}) + (0,67^{0,3}) + (1^{0,1}) + (0,75^{0,2}) + (0,50^{0,2}) = 0,7389$$

$$Q_4 = 0,5 \times (0,67 \times 0,2) + (1 \times 0,3) + (1 \times 0,1) + (1 \times 0,2) + (0,75 \times 0,2) + (0,67^{0,2}) + (1^{0,3}) + (1^{0,1}) + (1^{0,2}) + (0,75^{0,2}) = 0,8769$$

$$Q_5 = 0,5 \times (0,67 \times 0,2) + (1 \times 0,3) + (1 \times 0,1) + (0,50 \times 0,2) + (1 \times 0,2) + (0,67^{0,2}) + (1^{0,3}) + (1^{0,1}) + (0,50^{0,2}) + (1^{0,2}) = 0,8180$$

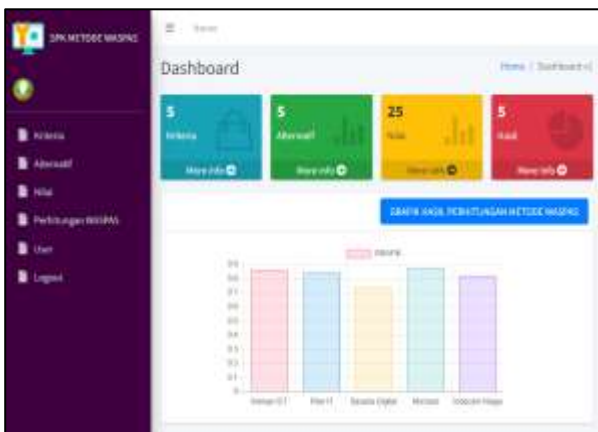
Nilai preferensi yang telah diperoleh menjadi pedoman untuk menetapkan alternatif yang direkomendasikan, di mana nilai preferensi tertinggi menunjukkan alternatif yang paling optimal. Kemudian, nilai preferensi yang diperoleh diurutkan dari nilai yang paling tinggi ke yang paling rendah, untuk membentuk sebuah rangking atau peringkat untuk memudahkan pengambil keputusan dalam menentukan pilihannya. Detail dari hasil peringkat ini kemudian akan disajikan dalam Tabel 5.

**Tabel 5. Peringkat Nilai Preferensi**

Alternatif	Nilai Preferensi	Rank
Microsis (A4)	0,8769	1
Kanopi ICT (A1)	0,8613	2
Pilar IT (A2)	0,8408	3
Indocom Niaga (A5)	0,8180	4
Sasana Digital (A3)	0,7389	5

Pada Tabel 5, diperoleh nilai preferensi setiap alternatif dari peringkat tertinggi hingga terendah antara lain: Microsis (A4) dengan skor 0,8769, Kanopi ICT (A1) dengan skor 0,8613, Pilar IT (A2) memperoleh skor 0,8408, Indocom Niaga (A5) memperoleh skor 0,8180 dan Sasana Digital (A3) memperoleh skor 0,7389.

Hasil dari *analysis* dan *design* yang sudah diterapkan selanjutnya diimplementasikan dalam sistem pendukung keputusan, yang direalisasikan melalui proses pemrograman. Sistem ini dibangun dengan basis web, menggunakan Visual Code Studio sebagai text editor dan MySQL untuk basis datanya. Sistem pendukung keputusan ini, yang bertujuan untuk pemilihan penyedia layanan IT *maintenance*, dilengkapi dengan sebuah form login yang harus diisi pengguna untuk dapat mengakses sistem. Setelah *login* telah dilakukan, pengguna akan masuk ke halaman menu utama, di mana mereka akan disajikan dengan *dashboard* yang menampilkan berbagai menu yang ada dalam sistem dan juga grafik dari hasil analisis menggunakan metode WASPAS. Tampilan dari halaman fitur utama pada sistem pendukung keputusan untuk pemilihan penyedia layanan IT *maintenance* ini dapat dilihat pada Gambar 2.

**Gambar 2. User Interface Dashboard Menu Utama**

Deskripsi Gambar 2 menggambarkan tampilan antarmuka menu utama dari sistem, tempat pengguna dapat mengakses berbagai fitur yang disediakan oleh sistem tersebut. Fitur-fitur kunci yang disertakan meliputi: Kriteria, Alternatif, Nilai Alternatif, dan Perhitungan menggunakan metode WASPAS. Untuk memulai proses

pemilihan vendor IT *maintenance*, *user* diharuskan untuk memasukkan data kriteria melalui fitur "Kriteria". Melalui fitur ini, *user* memiliki kemampuan untuk mengelola data kriteria, yang mencakup penambahan, perubahan, serta penghapusan informasi kriteria. Setelah data kriteria dimasukkan, termasuk nama kriteria, jenis kriteria, dan bobot kriteria, informasi ini kemudian disimpan pada database dan akan tampil dalam form kriteria, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.

No	Nama Kriteria	Jenis Kriteria	Bobot Kriteria (%)	Aksi
1	Biaya	Cost	30	[Edit] [Delete]
2	Teknis Profesional	Benefit	30	[Edit] [Delete]
3	Kecepatan Pengiriman	Cost	30	[Edit] [Delete]
4	Dukungan Teknis	Benefit	30	[Edit] [Delete]
5	Pengalaman Perusahaan	Benefit	30	[Edit] [Delete]

**Gambar 3. Tampilan Mengelola Data Kriteria**

Pada Gambar 3 memperlihatkan data kriteria yang sudah diinput oleh *user*. Setelah itu, pengguna bisa melakukan pengelolaan data alternatif melalui fasilitas "Alternatif". Pada fitur tersebut *user* dapat menambahkan data-data opsi dari vendor IT *maintenance* yang akan dipilih. Selain itu pada fitur tersebut menyediakan kemampuan untuk mengedit, dan menghapus data alternatif. Setelah data alternatif diinputkan, pengguna dapat menilai alternatif tersebut menggunakan fitur "Nilai Alternatif". Penilaian dilakukan berdasarkan profil dan apa yang ditawarkan oleh alternatif berdasarkan dari kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam fitur tersebut, *user* menginputkan nilai untuk setiap alternatif dari kriteria yang telah diinput sebelumnya. Ketika data nilai alternatif sudah dimasukkan, hasil dari alternatif terbaik dapat ditampilkan melalui fitur "Perhitungan WASPAS". Fitur ini menguraikan proses penerapan metode WASPAS, termasuk langkah-langkahnya. Disamping itu, menu ini juga menunjukkan pemeringkatan dari alternatif berdasarkan nilai preferensi mereka, yang disusun dari yang tertinggi hingga yang terendah. Tampilan antarmuka untuk fitur "Perhitungan WASPAS" ini dapat dilihat pada Gambar 4.

Ranking		
No	Alternatif	Hasil
1	Microsis	0.876942
2	Kanopi ICT	0.861276
3	Pilar IT	0.840807
4	Indocom Niaga	0.818037
5	Sasana Digital	0.738872

Gambar 4. Output Hasil Perangkingan Dengan Metode WASPAS

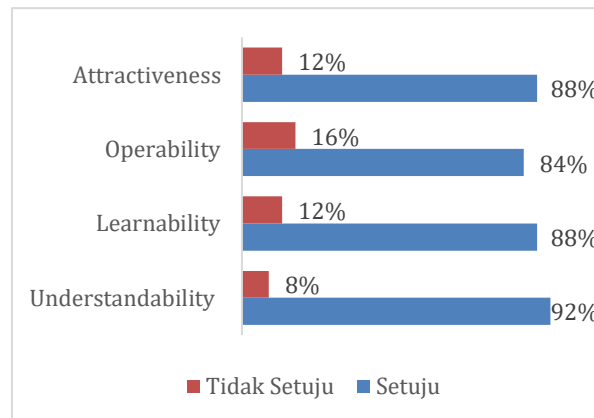
Hasil implementasi pendekatan WASPAS untuk studi kasus ini yang divisualisasikan pada Gambar 4, menunjukkan nilai akhir yang dihasilkan oleh sistem sesuai dengan hasil hitungan manual. Maka, *output* yang dihasilkan oleh sistem dapat diandalkan.

Setelah pembangunan sistem selesai, langkah selanjutnya adalah melaksanakan pengujian melalui *usability testing* untuk memverifikasi kelayakan penggunaan perangkat lunak ini. *Usability testing* ini dirancang untuk menilai kemampuan perangkat lunak dalam memberikan pengalaman penggunaan dan memberikan kepuasan bagi pengguna akhir. Sub-kriteria yang diperhatikan dalam *usability testing* ini mencakup *understandability*, *learnability*, *operability*, dan *attractiveness*. Uji ini mengikutsertakan distribusi kuesioner kepada pengguna yang bertugas memilih vendor IT *maintenance*. Kuesioner dirancang melalui skala Guttman yang mencakup dua pilihan jawaban, yakni setuju dan tidak setuju, untuk menangkap jawaban yang lebih tegas. Terdapat 10 pertanyaan dalam kuesioner yang dijawab oleh 25 responden. 10 Butir pertanyaan yang digunakan antara lain:

- 1) Apakah antarmuka pengguna (UI) sistem ini mudah dipahami ?
- 2) Apakah menu dan fitur yang ada pada sistem ini mudah dipahami tanpa bantuan tambahan?
- 3) Apakah anda dapat secara cepat memahami cara menggunakan fitur-fitur pada sistem ?
- 4) Apakah sistem dilengkapi tutorial atau panduan pengguna untuk membantu dalam memahami sistem ?
- 5) Apakah navigasi antarmuka pengguna memudahkan untuk berpindah antar fitur pada sistem ?
- 6) Apakah sistem dilengkapi pengaturan atau opsi yang memudahkan untuk dicari ?
- 7) Apakah desain visual dan tata letak elemen-elemen pada aplikasi ini menarik perhatian ?
- 8) Apakah elemen desain seperti warna dan font meningkatkan pengalaman pengguna ?

- 9) Apakah antarmuka pada sistem ini memotivasi pengguna untuk terus menggunakannya ?
- 10) Apakah pengguna merasa nyaman dan percaya diri menggunakan sistem ini ?

Hasil dari kuesioner ini diolah melalui perhitungan jumlah respon setuju maupun tidak setuju, dan kemudian hasil analisisnya ditampilkan dalam bentuk grafik pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Persentase Pengujian Usability

Gambar 5 menunjukkan hasil dari *usability testing*, yang mendeskripsikan persentase jawaban responden terhadap kuesioner yang diberikan. Selanjutnya, jawaban responden tersebut dihitung rata-rata dari semua nilai sub-kriteria untuk mendapatkan persentase keseluruhan dari uji *usability* yang dilakukan. Nilai rata-rata uji *usability* disajikan pada Tabel 6.

Sub-Kriteria Usability	Jawaban User	
	Setuju	Tidak Setuju
<i>Understandability</i>	92%	8%
<i>Learnability</i>	88%	12%
<i>Operability</i>	84%	16%
<i>Attractiveness</i>	88%	12%
<b>Rata-Rata Nilai</b>	<b>88%</b>	<b>12%</b>

Pada Tabel 1, menunjukkan bahwa nilai rata-rata dari hasil *usability testing* ini mencapai 88%. Selanjutnya, hasil dari *usability testing* tersebut diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria berikut: "Baik" jika nilai berada dalam rentang 76% sampai dengan 100%; "Cukup" jika nilai berada dalam rentang 56% sampai dengan 75%; "Kurang Baik" jika nilai berada dalam rentang 40% sampai dengan 55%, dan "Tidak Baik" jika nilai kurang dari 40% [20]. Dengan demikian, kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa sistem pendukung keputusan ini masuk dalam kategori "Baik". Artinya, sistem tersebut dianggap layak dan dapat diimplementasikan karena telah memenuhi fungsionalitas yang diharapkan oleh pengguna. Melalui proses analisis pada studi



kasus yang telah dilakukan, pendekatan *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) terbukti memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi dalam mengakomodasi berbagai jenis kriteria dan bobot, menunjukkan keefektifannya dalam proses pengambilan keputusan.

## KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil membangun perangkat lunak yang digunakan untuk memilih vendor IT *maintenance* dengan mengimplementasikan pendekatan WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*). Metode WASPAS digunakan untuk menentukan alternatif terbaik melalui penjumlahan dan perkalian berbobot, menghasilkan nilai akhir yang mencerminkan sejauh mana setiap alternatif memenuhi kriteria yang ditetapkan. Hasil studi kasus menunjukkan alternatif tertinggi hingga terendah antara lain: Microsis (A4) dengan skor 0,8769, Kanopi ICT (A1) dengan skor 0,8613, Pilar IT (A2) mendapatkan nilai 0,8408, Indocom Niaga (A5) mendapatkan nilai 0,8180 dan Sasana Digital (A3) mendapatkan nilai 0,7389. Hasil yang didapatkan oleh sistem valid karena konsistensi dengan perhitungan manual. Sistem pendukung keputusan yang dikembangkan memiliki fitur utama, termasuk mengelola data alternatif, mengelola nilai alternatif, melakukan pemilihan alternatif dan menampilkan hasil perhitungan serta rekomendasi alternatif terbaik. Pada uji *usability* menunjukkan rata-rata nilai yang diperoleh yakni 88%, menandakan bahwa perangkat lunak tersebut dianggap layak dan sesuai keinginan *user*. Namun demikian, terdapat beberapa saran untuk penelitian mendatang, yaitu perlu menambahkan teknik pembobotan agar tidak rentan terhadap ketidakobjektifan dalam penentuan peringkat. Selain itu, pengelompokan nilai yang rentan terhadap ketidakseimbangan perlu diperbaiki dengan mengimplementasikan metode khusus untuk menentukan rentang nilai pada setiap kelompok.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Nugraha, A. E. Nugraha, and R. A. Darajatun, "Sistem Informasi Penjadwalan Maintenance Menggunakan Metode Waterfall Berbasis Desktop PT.Pindodeli 2 Pulp And Mills," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 15, pp. 499–509, 2022.
- [2] F. Sembiring, Y. Yesi, and N. D. Arianti, "Maintenance Sistem Informasi Dengan Metode RCM di PT Pratama Abadi Industri (JX)," *JURSISTEKNI (Jurnal Sist. Inf. dan Teknol. Informasi)*, vol. 2, no. 3, pp. 25–35, 2020.
- [3] S. Bandyopadhyay, *Decision Support System: Tools and Techniques*. Florida: CRC Press, 2023.
- [4] R. Rusliyawati and R. Nuraini, "Pendukung Keputusan Pemilihan Vendor IT Menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) Sistem," *Insearch (Information Syst. Res. J.)*, vol. 2, no. 2, pp. 90–98, 2022.
- [5] A. Rifqi and R. T. Aldisa, "Implementasi Sistem Pendukung Keputusan dalam Pemilihan Vendor IT Menerapkan Metode Weighted Product ( WP )," *RESOLUSI Rekayasa Tek. Inform. dan Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 2–8, 2023.
- [6] A. Apriyaningsih, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Vendor Project Menerapkan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)," *TIN Terap. Inform. Nusan.*, vol. 2, no. 9, pp. 542–550, 2022, doi: 10.47065/tin.v2i9.1309.
- [7] N. Nugroho, "Decision Support System for Selection of Virtual Reality Head-Mounted Display Using the WASPAS Method," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 3, pp. 811–819, 2023, doi: 10.47065/josh.v4i3.3272.
- [8] T. A. Masangin, T. Widiastuti, and B. S. Djahi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Kos Dengan Metode Weighted Agregated Sum Product Assesment (WASPAS) (Studi Kasus Kota Kupang Nusa Tenggara Timur)," *J. Transform. (Informasi Pengemb. Iptek)*, vol. 17, no. 2, pp. 13–23, 2021.
- [9] E. Y. Anggraeni, R. Renaldo, and T. Susilowati, "Decision Support System Determines The Quality of The House in Pringsewu District Using The WASPAS Method," *J. TECH-E*, vol. 4, no. 2, pp. 16–21, 2021.
- [10] H. Mayatopani, R. I. Borman, W. T. Atmojo, and A. Arisantoso, "Classification of Vehicle Types Using Backpropagation Neural Networks with Metric and Ecentricity Parameters," *J. Ris. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 65–70, 2021, doi: 10.34288/jri.v4i1.293.
- [11] R. D. Gunawan, R. Napianto, R. I. Borman, and I. Hanifah, "Penerapan Pengembangan Sistem Extreme Programming Pada Aplikasi Pencarian Dokter Spesialis di Bandar Lampung Berbasis Android," *J. Format*, vol. 8, no. 2, pp. 148–157, 2019.
- [12] I. M. Pandiangan, M. Mesran, R. I. Borman, A. P. Windarto, and S. Setiawansyah, "Implementation of Operational Competitiveness Rating Analysis (OCRA) and Rank Order Centroid (ROC) to Determination of Minimarket Location," *Bull. Informatics Data Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–8,

- 2023.
- [13] 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.
- [14] P. E. P. Sulistyawan and S. Wibisono, "Pemanfaatan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment Dalam Keputusan Pemilihan Personal Computer Untuk Kebutuhan Industri Game Developer," *J. Mahajana Inforamasi*, vol. 7, no. 2, pp. 135–142, 2023.
- [15] 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.
- [16] A. Arisantoso, M. H. Somaída, M. Sanwasih, and M. I. Shalahudin, "Multi-Criteria Decision Making Using the WASPAS Method in Webcam Selection Decision Support Systems," *IJICS (International J. Informatics Comput. Sci.)*, vol. 7, no. 1, pp. 1–10, 2023, doi: 10.30865/ijics.v7i1.6001.
- [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. doi: 10.1109/ICE3IS54102.2021.9649679.
- [18] Y. Fernando, R. Napianto, and R. I. Borman, "Implementasi Algoritma Dempster-Shafer Theory Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Psikologis Gangguan Kontrol Impuls," *Insearch (Information Syst. Res. J.)*, vol. 2, no. 2, pp. 46–54, 2022.
- [19] H. Firdaus and A. Zakiah, "Implementation of Usability Testing Methods to Measure the Usability Aspect of Management Information System Mobile Application (Case Study Sukamiskin Correctional Institution)," *I.J. Mod. Educ. Comput. Sci.*, vol. 5, pp. 58–67, 2021, doi: 10.5815/ijmeecs.2021.05.06.
- [20] I. Ahmad, Y. Rahmanto, R. I. Borman, F. Rossi, Y. Jusman, and A. D. Alexander, "Identification of Pineapple Disease Based on Image Using Neural Network Self-Organizing Map (SOM) Model," in *International Conference on Electronic and Electrical Engineering and Intelligent System (ICE3IS)*, 2022.