

Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Pendekatan PIPRECIA-S dan ARAS untuk Pemilihan Wireless Repeater

Andrian Sah^{1,*}, Adam M. Tanniewa²

¹ Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Yapis Papua, Jayapura, Indonesia

² Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Barat, Majene, Indonesia

Email: ^{1,*}cyberdefance23@gmail.com, ²adamtanniewa76@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: cyberdefance23@gmail.com

Abstrak—*Wireless repeater* merupakan salah satu solusi untuk memperluas jangkauan sinyal dan mengurangi area dead spot. Namun, pemilihan perangkat ini sering menjadi tantangan bagi pengguna karena variasi produk di pasar yang memiliki spesifikasi, performa, dan harga yang beragam. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis metode PIPRECIA-S dan *Additive Ratio Assessment* (ARAS). Metode PIPRECIA-S digunakan untuk menentukan bobot kriteria secara terstruktur, sedangkan metode ARAS digunakan untuk mengevaluasi alternatif berdasarkan utilitas relatifnya. Penelitian ini menghasilkan aplikasi berbasis web untuk mempermudah pengguna dalam mengakses dan mengelola data kapan saja dan di mana saja. Studi kasus menunjukkan bahwa TP-Link TL-WA850RE (A4) menempati peringkat pertama dengan skor 0,9395, diikuti oleh Prolink N300 (A3) dengan skor 0,8571, Mercusys MW300RE (A1) dengan skor 0,7770, dan Tenda A9 (A2) dengan skor 0,7141. Hasil perhitungan sistem konsisten dengan perhitungan manual, membuktikan keandalan dan validitas sistem dalam menghasilkan rekomendasi. Pengujian sistem menggunakan metode black-box testing menunjukkan bahwa semua fitur berjalan sesuai spesifikasi, termasuk manajemen data, input penilaian, dan perhitungan peringkat alternatif. Penelitian ini memberikan kontribusi berupa solusi sistematis untuk membantu pengguna memilih *wireless repeater* yang paling sesuai dengan kebutuhan, sekaligus meningkatkan efisiensi dalam proses pengambilan keputusan multikriteria.

Kata Kunci: ARAS, PIPRECIA-S, Sistem Pendukung Keputusan, *Wireless Repeater*, *Black-Box Testing*

Abstract—A wireless repeater is one of the solutions to extend signal range and reduce dead spot areas. However, selecting the right device often poses challenges for users due to the variety of products available in the market, each with differing specifications, performance, and prices. This study aims to develop a decision support system (DSS) based on the PIPRECIA-S and *Additive Ratio Assessment* (ARAS) methods. The PIPRECIA-S method is used to determine criterion weights in a structured manner, while the ARAS method evaluates alternatives based on their relative utility. The study resulted in a web-based application designed to enable users to access and manage data anytime and anywhere. A case study demonstrated that TP-Link TL-WA850RE (A4) ranked first with a score of 0.9395, followed by Prolink N300 (A3) with a score of 0.8571, Mercusys MW300RE (A1) with a score of 0.7770, and Tenda A9 (A2) in the last position with a score of 0.7141. The system's calculation results were consistent with manual calculations, proving the system's reliability and validity in providing recommendations. System testing using the black-box testing method showed that all features functioned as specified, including data management, input evaluation, and alternative ranking calculations. This study contributes a systematic solution to assist users in selecting the most suitable wireless repeater for their needs, while also enhancing efficiency in the multi-criteria decision-making process.

Keywords: ARAS, PIPRECIA-S, Decision Support System, Wireless Repeater, Black-Box Testing

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang terus berkembang, kebutuhan akan akses internet yang cepat dan stabil telah menjadi aspek penting yang menunjang berbagai aktivitas sehari-hari, baik di sektor rumah tangga maupun industri. *Wireless repeater*, atau penguat sinyal nirkabel, menjadi salah satu solusi utama untuk meningkatkan kualitas jaringan dengan memperluas jangkauan sinyal dan mengurangi area *dead spot* [1]. Namun, pemilihan *wireless repeater* yang tepat sering kali menjadi tantangan bagi pengguna. Hal ini disebabkan oleh beragamnya produk yang tersedia di pasar, dengan variasi dalam spesifikasi, performa, dan harga. Pemilihan *wireless repeater* secara manual menjadi permasalahan yang kompleks bagi banyak pengguna. Pengguna harus membandingkan berbagai produk berdasarkan kriteria seperti kecepatan transfer data, harga, kompatibilitas, dan jangkauan sinyal, yang sering kali berbeda untuk setiap individu. Tanpa pendekatan sistematis, proses ini cenderung memakan waktu, bersifat subjektif, dan rentan terhadap kesalahan. Selain itu, keterbatasan informasi yang dimiliki pengguna sering kali mengakibatkan keputusan yang tidak optimal, seperti memilih produk yang kurang sesuai dengan kebutuhan atau kurang efisien. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang mampu mengelola data dan kriteria secara efektif untuk mendukung pengambilan keputusan.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah solusi yang dirancang untuk membantu pengguna dalam menyelesaikan masalah pengambilan keputusan yang melibatkan banyak kriteria [2]. Penelitian sebelumnya mengenai pengembangan SPK yang berkaitan dengan perangkat jaringan telah dilakukan dengan berbagai pendekatan. Salah satu penelitian menggunakan metode WP (*Weighted Product*) untuk pemilihan alat penguat sinyal *wireless* [3]. Metode WP menyelesaikan proses pengambilan keputusan dengan mengalikan bobot setiap kriteria terhadap nilai alternatif dan menghasilkan peringkat berdasarkan skor total. Penelitian lain mengembangkan SPK untuk memilih wireless router terbaik dengan pendekatan TOPSIS (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*) [4]. Pendekatan ini menyelesaikan masalah keputusan dengan menghitung jarak relatif antara alternatif terhadap solusi ideal positif dan negatif. Selanjutnya, penelitian mengenai pemilihan router mikrotik menggunakan metode WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*) menunjukkan bahwa metode ini mampu mengintegrasikan keunggulan metode agregasi sum dan product untuk menghasilkan keputusan yang lebih akurat [5]. Selain itu, metode CPI (*Composite*

Performance Index) juga telah digunakan untuk memilih *wireless repeater*, yang memungkinkan pemilihan berdasarkan skor kinerja gabungan dari setiap alternatif [6].

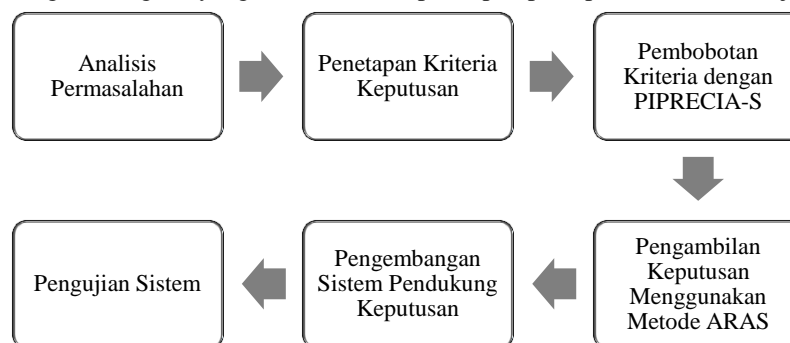
Namun, penelitian-penelitian sebelumnya umumnya belum memanfaatkan teknik pembobotan yang komprehensif untuk menentukan tingkat kepentingan kriteria, maupun mempertimbangkan utilitas dalam proses pengambilan keputusan. Berbeda dengan penelitian-penelitian tersebut, penelitian ini menggunakan teknik pembobotan PIPRECIA-S (*Pivot Pairwise Relative Criteria Importance Assessment – Simplified*) untuk menentukan bobot kriteria secara lebih terstruktur, serta pendekatan ARAS (*Additive Ratio Assessment*) untuk menyelesaikan proses pengambilan keputusan. Teknik pembobotan PIPRECIA-S sangat penting dalam sistem pendukung keputusan karena mampu mengevaluasi bobot setiap kriteria berdasarkan preferensi pengguna atau pakar secara konsisten [7]. Pendekatan ini menghasilkan bobot yang proporsional dengan kontribusi masing-masing kriteria terhadap keputusan akhir [8]. Setelah bobot kriteria ditentukan, metode ARAS digunakan untuk menyelesaikan masalah keputusan. ARAS adalah metode pengambilan keputusan multikriteria yang unggul dalam memberikan peringkat alternatif berdasarkan utilitas relatif terhadap kriteria yang telah dibobotkan [9]. Keunggulan utama ARAS terletak pada kemampuannya untuk menghasilkan peringkat yang transparan, sederhana, dan dapat diandalkan [10].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis pendekatan pembobotan PIPRECIA-S dan metode pengambilan keputusan ARAS untuk membantu pengguna dalam memilih *wireless repeater* yang paling sesuai. Sistem ini dirancang berbasis website agar mudah diakses kapan saja dan di mana saja, memberikan fleksibilitas kepada pengguna. Kontribusi dari penelitian ini adalah memberikan solusi sistematis dan efisien dalam pemilihan *wireless repeater* dengan memanfaatkan sistem pendukung keputusan melalui pendekatan PIPRECIA-S dan ARAS yang mempermudah dalam mendukung pengambilan keputusan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian, prosesnya disusun secara terstruktur melalui beberapa tahapan yang saling berhubungan dan dirancang secara sistematis untuk memastikan setiap langkah mendukung pencapaian hasil yang diharapkan [11], [12]. Langkah-langkah yang dilakukan setiap tahapan pada penelitian ini tersaji pada Gambar 2.



Gambar 1. Tahap-Tahap Penelitian Yang Dilakukan

Berdasarkan tahapan penelitian yang ditampilkan pada Gambar 1, penjelasan secara lebih rinci disajikan sebagai berikut:

a. Analisis Permasalahan

Tahap awal penelitian dimulai dengan melakukan analisis terhadap permasalahan utama yang dihadapi dalam pemilihan *wireless repeater*. Banyaknya produk di pasar dengan spesifikasi, harga, dan fitur yang beragam membuat pengguna sering mengalami kesulitan dalam menentukan pilihan yang sesuai dengan kebutuhannya. Proses manual yang mengandalkan intuisi atau pengalaman pribadi sering kali tidak efisien, memakan waktu, dan cenderung subjektif, sehingga dapat menghasilkan keputusan yang kurang optimal. Oleh karena itu, diperlukan sistem pendukung keputusan yang mampu membantu pengguna membuat pilihan secara objektif dan efisien.

b. Penetapan Kriteria Keputusan

Pada tahap penetapan kriteria keputusan, penelitian ini menentukan kriteria yang digunakan berdasarkan referensi dari artikel MyBest Indonesia [13]. Kriteria tersebut mencakup lima aspek utama yang dianggap penting dalam proses pemilihan *wireless repeater*. Pertama, Kecepatan Standar, yang mencerminkan kemampuan perangkat dalam mendukung kecepatan transfer data dalam Mbps. Kedua, Harga, yang memperhatikan rentang biaya yang ditawarkan untuk setiap produk. Ketiga, Fitur, meliputi kemampuan tambahan seperti dukungan WPS, port LAN, dan teknologi *Beamforming*. Keempat, Jumlah Band, yang mencakup tipe band seperti *Single Band*, *Dual Band*, *Tri Band*, atau *Quad Band*. Terakhir, Bentuk Produk, yang meliputi desain fisik perangkat seperti *Portable*, *Plug-in*, *Wall-Mount*, atau *Stasioner*. Penetapan kriteria ini bertujuan untuk mencakup berbagai aspek teknis dan praktis yang relevan dengan kebutuhan pengguna,

- c. Pembobotan Kriteria dengan PIPRECIA-S
Tahapan ini bertujuan untuk menentukan bobot relatif dari masing-masing kriteria menggunakan metode PIPRECIA-S (*Pivot Pairwise Relative Criteria Importance Assessment – Simplified*). Metode ini dipilih karena fleksibilitasnya dalam mengakomodasi preferensi pengguna atau pakar, serta kemampuannya untuk menghasilkan bobot kriteria yang proporsional terhadap kontribusi masing-masing kriteria dalam pengambilan keputusan [14]. Proses pembobotan dimulai dengan memilih kriteria referensi sebagai dasar perbandingan, diikuti dengan evaluasi pairwise terhadap kriteria lainnya untuk menentukan tingkat kepentingan relatif.
- d. Pengambilan Keputusan Menggunakan Metode ARAS
Setelah pembobotan kriteria selesai, tahap berikutnya adalah pengambilan keputusan menggunakan metode ARAS (*Additive Ratio Assessment*). ARAS bekerja dengan menyusun matriks keputusan yang mencakup nilai alternatif terhadap setiap kriteria yang telah dibobotkan [15]. Nilai utilitas dihitung untuk setiap alternatif, yang kemudian digunakan untuk memberikan peringkat berdasarkan performa keseluruhan. Metode ARAS dipilih karena keunggulannya dalam menghasilkan peringkat yang transparan dan mudah dipahami [16]. Hal ini memastikan bahwa pengguna dapat memilih *wireless repeater* yang paling sesuai dengan kebutuhan berdasarkan analisis yang objektif.
- e. Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan
Pada tahap ini, melibatkan tahap implementasi yang bertujuan untuk mengubah rancangan yang telah dibuat menjadi sebuah sistem nyata yang dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan dan tujuan yang telah ditetapkan [17]. Sistem dirancang menggunakan PhpStorm sebagai text editor dan MySQL sebagai *database* untuk penyimpanan data. Tahap ini mencakup desain antarmuka pengguna yang intuitif, pembuatan modul input kriteria, serta pengintegrasian algoritma PIPRECIA-S dan ARAS ke dalam sistem. Sistem ini dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang mudah digunakan, sehingga pengguna dapat memperoleh rekomendasi produk secara efisien.
- f. Pengujian Sistem
Tahap terakhir adalah pengujian sistem untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai dengan spesifikasi yang dirancang [18]. Pengujian dilakukan menggunakan metode *black-box testing*, yang berfokus pada pengujian fungsionalitas sistem tanpa memeriksa struktur internal kode program [19]. Pengujian mencakup verifikasi fungsi dari fungsional aplikasi yang dikembangkan.

2.2 Pendekatan PIPRECIA-S

Metode *Pivot Pairwise Relative Criteria Importance Assessment – Simplified* (PIPRECIA-S) merupakan pengembangan dari metode PIPRECIA yang menyederhanakan proses penilaian bobot kriteria [14]. Dalam metode ini, perbandingan tidak dilakukan secara berurutan antar kriteria, melainkan setiap kriteria dibandingkan langsung dengan kriteria pertama sebagai acuan. Penyederhanaan ini bertujuan untuk memudahkan responden dalam memberikan penilaian, mengurangi kompleksitas perbandingan berpasangan, serta meningkatkan konsistensi dalam menentukan tingkat kepentingan kriteria [20]. Berikut adalah tahapan proses pembobotan menggunakan metode PIPRECIA-S:

1. Menetapkan signifikansi relatif (s_j) dari setiap kriteria

Langkah pertama adalah menentukan nilai signifikansi relatif (s_j) untuk setiap kriteria kecuali kriteria pertama. Nilai ini menunjukkan seberapa penting suatu kriteria (c_j) dibandingkan dengan kriteria pertama (c_1). Nilai s_j ditentukan menggunakan persamaan (1).

$$s_j = \begin{cases} 1 & \text{apabila } c_j = c_1 \\ 1 \text{ hingga } 1,9 & \text{apabila } c_j > c_1 \\ 0,1 \text{ hingga } 1 & \text{apabila } c_j < c_1 \end{cases} \quad (1)$$

2. Menentukan nilai koefisien (k_j)

Koefisien (k_j) dihitung untuk setiap kriteria berdasarkan nilai s_{jsj} menggunakan persamaan (2).

$$k_j = \begin{cases} 1 & \text{apabila } j = 1 \\ 2 - s_j & \text{apabila } j > 1 \end{cases} \quad (2)$$

3. Mencari nilai bobot rekalkulasi (q_j)

Bobot sementara atau bobot rekalkulasi (q_j) dihitung menggunakan nilai k_j dengan persamaan (3).

$$q_j = \begin{cases} 1 & \text{apabila } j = 1 \\ \frac{1}{k_j} & \text{apabila } j > 1 \end{cases} \quad (3)$$

4. Menghitung bobot relatif kriteria (w_j)

Bobot relatif kriteria (w_j) dihitung dengan menormalisasi nilai q_j agar total bobot menjadi 1. Normalisasi dilakukan menggunakan persamaan (4).

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{k=1}^n q_k} \quad (4)$$

di mana n merujuk pada jumlah total kriteria.

2.2 Pendekatan *Additive Ratio Assessment* (ARAS)

Metode ARAS (*Additive Ratio Assessment*) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang digunakan untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan nilai utilitas total. Metode ini bekerja dengan cara membandingkan setiap alternatif terhadap solusi ideal yang ditentukan dari data yang ada. ARAS memiliki keunggulan dalam memberikan hasil yang transparan, mudah dipahami, dan cepat dihitung, sehingga cocok digunakan untuk pengambilan keputusan yang melibatkan banyak kriteria dan alternatif. Berikut adalah tahapan pada metode ARAS:

1. Menyusun seluruh atribut kedalam matriks

Seluruh nilai dari atribut alternatif (A_i) terhadap kriteria (C_j) disusun kedalam matriks keputusan (X). Dalam matriks keputusan, terdapat nilai x_0 yang merepresentasikan nilai optimal dari setiap kriteria. Untuk kriteria dengan sifat *benefit*, nilai optimal adalah nilai tertinggi, sedangkan untuk kriteria *cost*, nilai optimal adalah nilai terendah. Matriks keputusan disusun menggunakan persamaan (5).

$$X = \begin{bmatrix} x_{01} & x_{02} & \dots & x_{0n} \\ x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

di mana x_{ij} merujuk pada nilai alternatif i terhadap kriteria j , x_0 menunjukkan nilai optimal untuk setiap kriteria, m menunjukkan jumlah alternatif, dan n merupakan jumlah kriteria.

2. Membuat matriks keputusan yang dinormalisasi

Normalisasi dilakukan untuk menyamakan skala nilai pada setiap kriteria. Proses normalisasi berbeda untuk kriteria *benefit* dan *cost*. Untuk kriteria *benefit*, nilai normalisasi dihitung dengan membagi x_{ij} terhadap jumlah seluruh nilai x_{ij} dalam kriteria tersebut. Untuk kriteria *cost*, normalisasi dihitung dengan membalik nilai x_{ij} relatif terhadap total kebalikan nilai tersebut. Maka, normalisasi matriks keputusan digunakan persamaan (6) jika sifat kriterianya *benefit* dan persamaan (7) jika sifat kriterianya *cost*.

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (6)$$

$$x'_{ij} = \frac{1/x_{ij}}{\sum_{i=1}^m 1/x_{ij}} \quad (7)$$

di mana x'_{ij} menunjukkan nilai performa alternatif i terhadap kriteria j , dan $\sum_{i=1}^m x_{ij}$ menunjukkan total nilai kriteria j untuk semua alternatif, dan $\sum_{i=1}^m 1/x_{ij}$ adalah total kebalikan dari semua nilai pada kriteria j untuk seluruh alternatif.

3. Menentukan nilai keputusan alternatif

Nilai keputusan (S_i) setiap alternatif dihitung dengan menjumlahkan hasil perkalian nilai normalisasi (x'_{ij}) dengan bobot kriterianya (w_j), mengacu pada persamaan (7)

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot x'_{ij} \quad (7)$$

di mana S_i mewakili total utilitas suatu alternatif berdasarkan kriteria yang dibobotkan.

4. Mencari nilai utilitas relatif

Nilai utilitas relatif (U_i) dihitung dengan membandingkan nilai keputusan (S_i) suatu alternatif dengan nilai keputusan paling optimal (S_0) yang dianggap sebagai solusi ideal. Nilai utilitas relatif dihitung menggunakan persamaan (8).

$$U_i = \frac{S_i}{S_0} \quad (8)$$

di mana U_i menunjukkan tingkat kedekatan alternatif terhadap solusi ideal, dan S_0 adalah nilai keputusan optimal.

5. Mengurutkan Alternatif

Alternatif diurutkan berdasarkan nilai utilitas relatif (U_i). Alternatif dengan nilai U_i tertinggi dianggap sebagai solusi terbaik karena memiliki tingkat kedekatan paling tinggi terhadap solusi ideal. Proses pengurutan ini memberikan rekomendasi alternatif yang paling sesuai dengan kebutuhan atau preferensi pengambil keputusan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menyelesaikan studi kasus pemilihan perangkat *wireless repeater*, langkah pertama yang dilakukan adalah merumuskan kriteria evaluasi. Kriteria ini berfungsi sebagai panduan sistematis untuk mengevaluasi dan membandingkan berbagai alternatif perangkat *wireless repeater*, sehingga proses pengambilan keputusan menjadi lebih objektif dan terstruktur. Penentuan kriteria dalam penelitian ini didasarkan pada artikel dari MyBest Indonesia, yang mengidentifikasi aspek-aspek penting dalam pemilihan perangkat tersebut [13]. Lima kriteria utama yang digunakan adalah: Kecepatan Standar (C1), Harga (C2), Fitur (C3), Jumlah Band (C4), dan Bentuk Produk (C5).

Langkah selanjutnya adalah menentukan bobot kriteria untuk mengidentifikasi tingkat kepentingan masing-masing kriteria dalam pengambilan keputusan. Penentuan bobot ini sangat penting karena setiap kriteria memiliki tingkat prioritas yang berbeda sesuai dengan kebutuhan pengambil keputusan. Untuk menyederhanakan proses pembobotan, digunakan teknik PIPRECIA-S (*Pivot Pairwise Relative Criteria Importance Assessment - Simplified*). Dalam metode ini, pengambil keputusan memberikan penilaian subjektif dengan membandingkan tingkat kepentingan setiap kriteria relatif terhadap kriteria pertama, yang dikenal sebagai nilai signifikansi relatif (s_j). Penilaian dari *decision maker* mengenai seberapa penting setiap kriteria dibandingkan dengan kriteria pertama pada penelitian ini tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Signifikansi Yang Ditetapkan

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
Urutan	1	2	3	4	5
s_j	-	1	0,8	0,6	0,2

Tabel 1 menyajikan hasil penilaian pengambil keputusan terhadap tingkat kepentingan setiap kriteria, yang dinyatakan dalam nilai signifikansi relatif (s_j). Berdasarkan penilaian tersebut, diperoleh nilai signifikansi relatif untuk masing-masing kriteria sebagai berikut: $s_2 = 1$; $s_3 = 0,8$; $s_4 = 0,6$; $s_5 = 0,2$. Nilai signifikansi relatif ini kemudian digunakan untuk menghitung nilai koefisien (k_j) menggunakan persamaan yang telah ditentukan. Hasil perhitungan nilai koefisien (k_j) disusun dalam Tabel 2 sebagai bagian dari proses pembobotan kriteria.

Tabel 2. Hasil Nilai Koefisien Masing-Masing Kriteria

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
Urutan	1	2	3	4	5
s_j	-	1	0,8	0,6	0,2
k_j	-	1	1,2	1,4	1,8

Nilai koefisien yang disajikan pada Tabel 2 digunakan sebagai dasar untuk menghitung bobot rekalkulasi (q_j) sesuai dengan persamaan (3). Proses perhitungan bobot rekalkulasi (q_j) dijelaskan dalam langkah berikut:

$$q_1 = 1$$

$$q_2 = 1$$

$$q_3 = \frac{1}{1,2} = 0,8333$$

$$q_4 = \frac{1}{1,4} = 0,7143$$

$$q_5 = \frac{1}{1,8} = 0,5556$$

Tahap akhir dalam pembobotan pada metode PIPRECIA-S adalah menentukan bobot relatif akhir (w_j) untuk setiap kriteria. Bobot ini dihitung dengan menormalisasi bobot menggunakan persamaan (4), seperti yang dijelaskan berikut ini:

$$w_1 = \frac{1}{1+1+0,8333+0,7143+0,5556} = 0,2437$$

$$w_2 = \frac{1}{1+1+0,8333+0,7143+0,5556} = 0,2437$$

$$w_3 = \frac{0,8333}{1+1+0,8333+0,7143+0,5556} = 0,2031$$

$$w_4 = \frac{0,7143}{1+1+0,8333+0,7143+0,5556} = 0,1741$$

$$w_5 = \frac{0,5556}{1+1+0,8333+0,7143+0,5556} = 0,1354$$

Bobot kriteria yang dihasilkan dari proses pembobotan menggunakan metode PIPRECIA-S selanjutnya disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Bobot Kriteria Hasil PIPRECIA-S

Kode Kriteria	Kriteria	Sifat Kriteria	Nilai Bobot
C1	Kecepatan Standar	<i>Benefit</i>	0,2437
C2	Harga	<i>Cost</i>	0,2437
C3	Fitur	<i>Benefit</i>	0,2031
C4	Jumlah Band	<i>Benefit</i>	0,1741
C5	Bentuk Produk	<i>Benefit</i>	0.1354

Setelah diperoleh nilai bobot untuk setiap kriteria diperoleh sebagaimana tercantum dalam Tabel 3, langkah selanjutnya adalah menetapkan rentang nilai untuk masing-masing kriteria beserta nilai konversinya. Penetapan ini bertujuan untuk menyederhanakan proses perhitungan pada tahap berikutnya. Dalam studi kasus pemilihan *wireless repeater* pada penelitian ini, rentang penilaian dan nilai konversi untuk setiap kriteria dirangkum dalam Tabel 4.

Tabel 4. Pengkonversian Nilai Untuk Alternatif

Kode Kriteria	Kriteria	Rentang Penilaian	Nilai Konversi
C1	Kecepatan Standar	< 150 Mbps	1
		>= 150 Mbps dan < 300 Mbps	2
		>= 300 Mbps dan < 450 Mbps	3
		>= 450 Mbps	4
C2	Harga	< 200.000	1
		>= 200.000 dan < 400.000	2
		>= 400.000 dan < 600.000	3
		>= 600.000	4
C3	Fitur	Tidak Lengkap (Tanpa Fitur)	1
		Cukup Lengkap (WPS atau LAN)	2
		Lengkap (WPS dan LAN)	3
		Sangat Lengkap (WPS, LAN, dan Beamforming)	4
C4	Jumlah Band	<i>Single Band</i>	1
		<i>Dual Band</i>	2
		<i>Tri Band</i>	3
		<i>Quad Band</i>	4
C5	Bentuk Produk	<i>Portable</i>	1
		<i>Plug-in</i>	2
		<i>Wall-Mount</i>	3
		<i>Stasioner</i>	4

Tabel 3 menampilkan nilai konversi yang diterapkan untuk setiap kriteria, termasuk kriteria dengan data kualitatif, dengan tujuan menyederhanakan proses perhitungan. Tahap berikutnya adalah menentukan alternatif yang akan dievaluasi oleh pengambil keputusan. Dalam studi kasus ini, perangkat *wireless repeater* yang digunakan sebagai alternatif adalah Mercusys MW300RE (A1), TP-Link TL-WA850RE (A2), Prolink N300 (A3), dan Tenda A9 (A4). Alternatif-alternatif tersebut dievaluasi dan diberikan nilai berdasarkan karakteristiknya terhadap kriteria yang telah ditentukan. Hasil penilaian untuk masing-masing alternatif disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 5. Penilaian Alternatif

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Mercusys MW300RE	300 Mbps	350.000	Cukup Lengkap	<i>Single Band</i>	<i>Plug-in</i>
TP-Link TL-WA850RE	300 Mbps	300.000	Lengkap	<i>Dual Band</i>	<i>Plug-in</i>
Prolink N300	300 Mbps	450.000	Lengkap	<i>Dual Band</i>	<i>Plug-in</i>
Tenda A9	600 Mbps	650.000	Cukup Lengkap	<i>Single Band</i>	<i>Plug-in</i>

Langkah berikutnya adalah mengonversi nilai-nilai alternatif yang terdapat dalam Tabel 5 berdasarkan acuan nilai yang telah ditentukan pada Tabel 4. Proses konversi ini bertujuan untuk menyamakan skala penilaian setiap

alternatif sehingga mempermudah perhitungan dan analisis pada tahap selanjutnya. Hasil dari proses konversi ini kemudian disusun dan disajikan dalam Tabel 6 untuk memberikan gambaran yang lebih jelas dan terstruktur mengenai nilai yang telah diadaptasi.

Tabel 6. Hasil Pengkonversian Nilai Alternatif

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Mercusys MW300RE	3	2	2	1	2
TP-Link TL-WA850RE	3	2	3	2	2
Prolink N300	3	3	3	2	2
Tenda A9	4	4	2	1	2

Tabel 6 menyajikan penilaian untuk setiap alternatif yang digunakan sebagai dasar dalam perhitungan untuk menentukan rekomendasi aplikasi manajemen inventaris. Proses perhitungan menggunakan metode ARAS dimulai dengan menyusun matriks keputusan, yang dihasilkan dari nilai-nilai masing-masing alternatif. Dalam matriks keputusan ini, nilai optimal juga ditentukan berdasarkan jenis kriteria yang digunakan. Untuk kriteria dengan sifat *benefit*, nilai optimal adalah nilai tertinggi, sedangkan untuk kriteria *cost*, nilai optimal adalah nilai terendah. Berdasarkan kriteria yang tersedia, kriteria C1, C3, C4, dan C5 termasuk dalam kategori *benefit*, sementara C2 merupakan kriteria *cost*. Oleh karena itu, nilai optimal yang diperoleh adalah $x_0 = \{4; 2; 3; 2; 2\}$. Dengan demikian, matriks keputusan yang diperoleh dapat disajikan sebagai berikut:

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

Langkah berikutnya adalah melakukan normalisasi pada matriks keputusan yang telah disusun. Proses normalisasi dilakukan menggunakan persamaan (5) untuk kriteria dengan sifat *benefit* dan persamaan (6) untuk kriteria dengan sifat *cost*. Proses perhitungan untuk mendapatkan matriks keputusan yang telah dinormalisasi adalah sebagai berikut:

$$X_{01} = \frac{4}{4+3+3+3+4} = 0,2353$$

$$X_{11} = \frac{3}{4+3+3+3+4} = 0,1765$$

$$X_{21} = \frac{3}{4+3+3+3+4} = 0,1176$$

$$X_{31} = \frac{3}{4+3+3+3+4} = 0,1765$$

$$X_{41} = \frac{4}{4+3+3+3+4} = 0,2353$$

$$X_{02} = \frac{2}{2+2+2+3+4} = 0,2400$$

$$X_{12} = \frac{2}{2+2+2+3+4} = 0,2400$$

$$X_{22} = \frac{2}{2+2+2+3+4} = 0,2400$$

$$X_{32} = \frac{3}{2+2+2+3+4} = 0,1600$$

$$X_{42} = \frac{4}{2+2+2+3+4} = 0,1200$$

$$X_{03} = \frac{3}{3+2+3+3+2} = 0,2308$$

$$X_{13} = \frac{2}{3+2+3+3+2} = 0,1538$$

$$X_{23} = \frac{3}{3+2+3+3+2} = 0,2308$$

$$X_{33} = \frac{3}{3+2+3+3+2} = 0,2308$$

$$X_{43} = \frac{2}{3+2+3+3+2} = 0,1538$$

$$X_{04} = \frac{2}{2+1+2+2+1} = 0,2500$$

$$X_{14} = \frac{1}{2+1+2+2+1} = 0,1250$$

$$X_{24} = \frac{2}{2+1+2+2+1} = 0,2500$$

$$X_{34} = \frac{2}{2+1+2+2+1} = 0,2500$$

$$X_{34} = \frac{1}{2+1+2+2+1} = 0,1250$$

$$X_{05} = \frac{2}{2+2+2+2+2} = 0,2000$$

$$X_{15} = \frac{2}{2+2+2+2+2} = 0,2000$$

$$X_{25} = \frac{2}{2+2+2+2+2} = 0,2000$$

$$X_{35} = \frac{2}{2+2+2+2+2} = 0,2000$$

$$X_{45} = \frac{2}{2+2+2+2+2} = 0,2000$$

Setelah proses normalisasi selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah menyusun nilai-nilai hasil normalisasi ke dalam matriks keputusan yang telah dinormalisasi, yang disajikan sebagai berikut:

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 0,2353 & 0,2400 & 0,2308 & 0,2500 & 0,2000 \\ 0,1765 & 0,2400 & 0,1538 & 0,1250 & 0,2000 \\ 0,1176 & 0,2400 & 0,2308 & 0,2500 & 0,2000 \\ 0,1765 & 0,1600 & 0,2308 & 0,2500 & 0,2000 \\ 0,2353 & 0,1200 & 0,1538 & 0,1250 & 0,2000 \end{bmatrix}$$

Tahap berikutnya adalah menghitung nilai keputusan (S_i) untuk setiap alternatif. Proses ini dilakukan dengan menjumlahkan hasil perkalian antara nilai normalisasi (x'_{ij}) dan bobot kriteria (w_j). Perhitungan nilai keputusan (S_i) dilakukan menggunakan persamaan (7), dengan bobot kriteria yang diperoleh dari hasil pembobotan menggunakan metode ROC, seperti yang tercantum pada Tabel 3. Berikut adalah langkah-langkah perhitungan nilai keputusan (S_i):

$$\begin{aligned} S_0 &= (0,2437 \times 0,2353) + (0,2437 \times 0,2400) + (0,2031 \times 0,2308) + (0,1741 \times 0,2500) + (0,1354 \times 0,2000) \\ &= 0,2332 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_1 &= (0,2437 \times 0,1765) + (0,2437 \times 0,2400) + (0,2031 \times 0,1538) + (0,1741 \times 0,1250) + (0,1354 \times 0,2000) \\ &= 0,1812 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_2 &= (0,2437 \times 0,1176) + (0,2437 \times 0,2400) + (0,2031 \times 0,2308) + (0,1741 \times 0,2500) + (0,1354 \times 0,2000) \\ &= 0,2191 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_3 &= (0,2437 \times 0,1765) + (0,2437 \times 0,1600) + (0,2031 \times 0,2308) + (0,1741 \times 0,2500) + (0,1354 \times 0,2000) \\ &= 0,1999 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_4 &= (0,2437 \times 0,2353) + (0,2437 \times 0,1200) + (0,2031 \times 0,1538) + (0,1741 \times 0,1250) + (0,1354 \times 0,2000) \\ &= 0,1665 \end{aligned}$$

Nilai utilitas relatif (U_i) diperoleh melalui perbandingan nilai keputusan (S_i) dari masing-masing alternatif dengan nilai keputusan optimal (S_0) sesuai dengan persamaan (8). Langkah-langkah untuk menghitung derajat utilitas (U_i) dapat dijelaskan sebagai berikut:

$$U_1 = \frac{0,1812}{0,2332} = 0,7770$$

$$U_2 = \frac{0,2191}{0,2332} = 0,9395$$

$$U_3 = \frac{0,1999}{0,2332} = 0,8571$$

$$U_4 = \frac{0,1665}{0,2332} = 0,7141$$

Setelah skor utilitas (U_i) untuk setiap alternatif dihitung, langkah selanjutnya adalah menyusun pemeringkatan alternatif berdasarkan skor utilitas dari yang tertinggi hingga terendah. Hasil pemeringkatan ini disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Skor Utilitas dan Pemeringkatan Alternatif

Kode Alternatif	Alternatif	Skor Utilitas	Peringkat
A4	TP-Link TL-WA850RE	0,9395	1
A3	Prolink N300	0,8571	2
A1	Mercusys MW300RE	0,7770	3
A2	Tenda A9	0,7141	4

Berdasarkan skor utilitas yang disajikan pada Tabel 5, alternatif terbaik adalah TP-Link TL-WA850RE (A4) dengan skor utilitas tertinggi sebesar 0,9395, menempatkannya pada peringkat pertama. Di peringkat kedua adalah Prolink N300 (A3) dengan skor utilitas 0,8571, menunjukkan kinerja yang juga cukup baik dibandingkan alternatif lainnya. Selanjutnya, Mercusys MW300RE (A1) berada di peringkat ketiga dengan skor utilitas 0,7770, dan Tenda A9 (A2) berada di peringkat terakhir dengan skor utilitas 0,7141. Hasil ini menunjukkan bahwa TP-Link TL-WA850RE adalah pilihan terbaik di antara alternatif yang tersedia, berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

Langkah selanjutnya dalam penelitian ini adalah mengimplementasikan model Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang mengintegrasikan metode PIPRECIA-S dan ARAS untuk membantu proses pemilihan perangkat *wireless repeater*. Implementasi sistem diwujudkan dalam bentuk aplikasi berbasis web yang dirancang untuk mempermudah pengguna dalam melakukan analisis dan pengambilan keputusan. Proses pengembangan dilakukan menggunakan PhpStorm sebagai text editor dan MySQL sebagai database. Untuk memastikan keamanan akses, sistem ini dilengkapi dengan fitur login, di mana pengguna harus memasukkan username dan password sebelum dapat mengakses dashboard utama. Tampilan dashboard utama dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Dashboard Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Wireless Repeater

Gambar 2 menunjukkan antarmuka utama sistem yang memungkinkan pengguna untuk mengelola data kriteria, alternatif, dan perhitungan ARAS. Untuk memulai proses pengambilan keputusan, pengguna dapat memanfaatkan menu Kriteria untuk menambahkan, mengedit, atau menghapus kriteria sesuai kebutuhan. Setelah data kriteria dikelola, pengguna dapat melanjutkan ke menu Alternatif, yang memungkinkan pengelolaan data alternatif, termasuk penambahan, pengeditan, dan penghapusan data alternatif. Setelah data kriteria dan alternatif lengkap, pengguna dapat memasukkan nilai untuk setiap alternatif melalui menu Nilai. Fitur ini dirancang untuk menginput nilai berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Visualisasi fitur untuk input data nilai alternatif dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Tampilan Input Data Penilaian Alternatif

Gambar 4 menunjukkan antarmuka input data, di mana pengguna dapat memasukkan nilai-nilai kriteria untuk setiap alternatif. Setelah data penilaian selesai dimasukkan, pengguna dapat melanjutkan ke proses perhitungan menggunakan metode ARAS untuk menentukan alternatif *wireless repeater* terbaik. Menu perhitungan dengan metode ARAS memungkinkan pengguna melihat langkah-langkah perhitungan secara sistematis, mulai dari normalisasi matriks keputusan hingga penghitungan skor utilitas relatif. Hasil akhir berupa rekomendasi alternatif terbaik disajikan dalam bentuk peringkat, yang memudahkan pengguna memahami keputusan yang dihasilkan. Visualisasi proses perhitungan dan hasil peringkat dapat dilihat pada Gambar 5.

Nilai Optimum dan Nilai Utilitas								
No	Alternatif	Kecepatan Standar	Harga	Fitur	Jumlah Band	Bentuk Produk	Nilai Optimum (S _i)	Nilai Utilitas (U _i)
-	Bobot	24 % (Benefit)	24 % (Cost)	20 % (Benefit)	18 % (Benefit)	14 % (Benefit)		
	A0	0.0564705882353	0.0576	0.0461538461538	0.045	0.028	0.233224434389	
1	Mercusys MW300RE	0.0423529411764	0.0576	0.0307692307692	0.0225	0.028	0.181222171946	0.777029098262
2	Tp-Link TL-WA850RE	0.0423529411764	0.0576	0.0461538461538	0.045	0.028	0.21910678733	0.939467547232
3	Prolink N300	0.0423529411764	0.0384	0.0461538461538	0.045	0.028	0.19990678733	0.857143411469
4	Tenda A9	0.0564705882353	0.0288	0.0307692307692	0.0225	0.028	0.166539819004	0.714075347381

Rangking		
No	Nama	Nilai Utilitas
1	Tp-Link TL-WA850RE	0.939467547232
2	Prolink N300	0.857143411469
3	Mercusys MW300RE	0.777029098262
4	Tenda A9	0.714075347381

Gambar 5. Fitur Perhitungan Metode ARAS dan Hasil Pemeringkatan Alternatif

Gambar ini memperlihatkan bagaimana sistem secara sistematis menyajikan langkah-langkah perhitungan hingga menghasilkan peringkat alternatif terbaik, memberikan pengguna gambaran yang jelas dan terperinci mengenai proses pengambilan keputusan. Selain itu, hasil pemeringkatan alternatif juga ditampilkan secara transparan, di mana TP-Link TL-WA850RE (A4) menempati peringkat pertama dengan skor utilitas tertinggi sebesar 0,9395, diikuti oleh Prolink N300 (A3) dengan skor 0,8571, Mercusys MW300RE (A1) dengan skor 0,7770, dan Tenda A9 (A2) berada di peringkat terakhir dengan skor 0,7141. Hasil yang diperoleh melalui sistem menunjukkan konsistensi dengan hasil perhitungan manual, sehingga membuktikan bahwa sistem yang dikembangkan mampu bekerja secara akurat dan sesuai dengan metode pengambilan keputusan yang dirancang.

Tahap berikutnya adalah melakukan pengujian sistem menggunakan metode *black-box testing*, yang berfokus pada pengujian fungsionalitas sistem tanpa melihat struktur internal atau kode program. Hasil pengujian dengan metode *black-box testing* disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Hasil *Black-Box Testing*

Fitur yang Diuji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Login Sistem	Masukkan username dan password, lalu tekan tombol login.	Pengguna berhasil masuk ke dashboard utama.	Berhasil
Manajemen Kriteria	Tambahkan, edit, dan hapus data kriteria melalui menu Kriteria.	Data kriteria berhasil ditambah, diubah, atau dihapus sesuai input.	Berhasil
Manajemen Alternatif	Tambahkan, edit, dan hapus data alternatif melalui menu Alternatif.	Data alternatif berhasil ditambah, diubah, atau dihapus sesuai input.	Berhasil
Manajemen Penilaian	Tambahkan, edit, dan hapus data alternatif melalui menu Nilai.	Data nilai berhasil ditambah, diubah, atau dihapus sesuai input.	Berhasil
Perhitungan Metode ARAS	Lakukan perhitungan metode ARAS hingga hasil peringkat ditampilkan.	Hasil perhitungan ARAS dan peringkat alternatif ditampilkan dengan benar.	Berhasil
Logout Sistem	Tekan tombol Logout pada dashboard utama.	Pengguna berhasil keluar dari sistem dan kembali ke halaman login.	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian yang disajikan dalam Tabel 6, semua fitur yang diuji menggunakan metode *black-box testing* berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang. Keseluruhan hasil pengujian menunjukkan bahwa

sistem telah berfungsi dengan baik dan memenuhi semua kebutuhan fungsional yang dirancang, sehingga layak untuk digunakan dalam mendukung pengambilan keputusan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah mengembangkan sistem pendukung keputusan untuk pemilihan perangkat *wireless repeater* dengan mengintegrasikan metode PIPRECIA-S dan *Additive Ratio Assessment* (ARAS). Sistem ini dirancang dalam bentuk aplikasi berbasis web yang memudahkan pengguna untuk melakukan analisis dan pengambilan keputusan secara sistematis. Metode PIPRECIA-S digunakan untuk menentukan bobot kriteria dengan mempertimbangkan tingkat kepentingan relatif antar kriteria secara efisien, sedangkan metode ARAS digunakan untuk mengevaluasi alternatif dan menghasilkan peringkat berdasarkan nilai utilitas relatif. Hasil studi kasus menunjukkan bahwa TP-Link TL-WA850RE (A4) menempati peringkat pertama dengan skor utilitas tertinggi sebesar 0,9395, diikuti oleh ProLink N300 (A3) dengan skor 0,8571, Mercusys MW300RE (A1) dengan skor 0,7770, dan Tenda A9 (A2) berada di peringkat terakhir dengan skor 0,7141. Perhitungan yang dihasilkan oleh sistem menunjukkan konsistensi penuh dengan hasil perhitungan manual, yang membuktikan keandalan dan validitas sistem dalam menghasilkan rekomendasi. Pengujian menggunakan metode Black Box Testing membuktikan bahwa semua fitur sistem berfungsi sesuai spesifikasi, mulai dari manajemen data kriteria dan alternatif, input penilaian, hingga perhitungan dan penyajian hasil rekomendasi. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan sistem dengan menambahkan lebih banyak kriteria yang relevan. Selain itu, integrasi pembelajaran mesin juga dapat dipertimbangkan untuk memberikan rekomendasi yang lebih adaptif dan personal bagi pengguna. Pengembangan sistem berbasis aplikasi mobile juga dapat dilakukan untuk meningkatkan aksesibilitas dan kenyamanan pengguna dalam proses pengambilan keputusan.

REFERENCES

- [1] M. Diponegoro, R. Rusman, W. Yuniarto, and S. Bibi, "Optimasi Kinerja Jaringan Wireless Menggunakan Repeater Berbasis Open DD-WRT Dengan Metode Drive Test Studi Kasus Pada Jaringan Internet Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Pontianak," *Elit J. - Electrotech. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 11–19, 2022.
- [2] N. Wulandari, N. I. Hadiana, M. Mesran, R. I. Borman, and A. P. Windarto, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Penerima Bantuan Uang Kuliah Tunggal Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *J. Decis. Support Syst. Res.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2023.
- [3] R. Napianto and R. Rusliyawati, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perangkat Penguat Sinyal Wireless Menggunakan Metode Weighted Product," *Insearch Inf. Syst. Res. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 54–62, 2023.
- [4] R. Nuraini, Y. Daniarti, I. P. Irwansyah, A. A. J. Sinlae, and S. Setiawansyah, "Fuzzy Multiple Attribute Decision Making Menggunakan TOPSIS Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Wireless Router," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 2, pp. 411–419, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i2.4065.
- [5] H. Susanto and A. S. Purnomo, "Sistem Rekomendasi Pemilihan Router Mikrotik Untuk Skala Soho Dengan Metode WASPAS," *J. Innov. Futur. Technol.*, vol. 6, no. 2, pp. 281–291, 2024.
- [6] J. Trianto, M. I. Shalahudin, and U. Riyanto, "Decision Support System Using the Composite Performance Index (CPI) for Wireless Repeater Selection," *J. Teknoinfo*, vol. 17, no. 1, p. 90, 2023, doi: 10.33365/jti.v17i1.2352.
- [7] M. Mladenović, T. Đukić, and G. Popović, "Analysis of Financial Reporting Platforms Based on The PIPRECIA-S Method," *J. Process Manag. New Technol.*, vol. 11, no. 3–4, pp. 95–104, 2023, doi: 10.5937/jpmnt11-48186.
- [8] S. Setiawansyah and V. H. Saputra, "Kombinasi Pembobotan PIPRECIA-S dan Metode SAW dalam Pemilihan Ketua Organisasi Sekolah," *J. Ilm. Inform. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 32–40, 2023.
- [9] F. Septian, R. D. Septiana, H. Setiyani, and A. Arisantoso, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Software House Menggunakan Pendekatan Additive Ratio Assessment," *J. FASILKOM*, vol. 14, no. 2, pp. 491–499, 2024.
- [10] N. Heriyani *et al.*, "Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Pendekatan Additive Ratio Assessment pada Penentuan Lokasi Usaha untuk UMKM," *Insearch (Information Syst. Res. J.)*, vol. 4, no. 2, pp. 82–93, 2024.
- [11] R. I. Borman and M. Wati, "Penerapan Data Mining Dalam Klasifikasi Data Anggota Kopdit Sejahtera Bandarlampung Dengan Algoritma Naïve Bayes," *J. Ilm. Fak. Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 25–34, 2020.
- [12] R. I. Borman, R. Napianto, N. Nugroho, D. Pasha, Y. Rahmanto, and Y. E. P. Yudoutomo, "Implementation of PCA and KNN Algorithms in the Classification of Indonesian Medicinal Plants," in *International Conference on Computer Science, Information Technology and Electrical Engineering (ICOMITEE)*, IEEE, 2021, pp. 46–50.
- [13] Y. Surojo, "10 Rekomendasi Penguat Sinyal Wi-Fi Terbaik [Ditinjau oleh Software Engineer](Terbaru Tahun 2024)," MyBest. [Online]. Available: <https://id.my-best.com/19186>
- [14] D. Stanujkic, D. Karabasevic, G. Popovic, and C. Sava, "Simplified Pivot Pairwise Relative Criteria Importance Assessment (PIPRECIA-S) Method," *Rom. J. Econ. Forecast.*, vol. XXIV, no. 4, pp. 141–154, 2021.
- [15] D. Wahyuningsih, H. Hamidah, A. Anisah, D. Irawan, O. Rizan, and C. Kirana, "Seleksi Peserta Didik Baru Dengan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS)," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 11, no. 1, pp. 120–126, 2022.
- [16] B. Priyopradono, "Multiple Criteria Decision Analysis Menggunakan Additive Ratio Assessment Pada Pemilihan Uninterruptible Power Supply (UPS)," *Insearch Inf. Syst. Res. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 55–63, 2022, doi: 10.15548/isrj.v2i02.4360.
- [17] A. Sah, J. Jusmawati, S. Nurhayati, M. Tonggiroh, and S. Bonay, "Sistem Informasi Manajemen Pada Puskesmas Kota Jayapura Berbasis Web," *JTIM J. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 4, no. 3, pp. 212–220, 2022.
- [18] 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.

- [19] Y. M. Cani, H. Hannie, and A. A. Ridha, "Pengujian Black Box Testing Pada Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa di SMK Tarbiyatul Ulum Karawang," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 9, no. 9, pp. 754–760, 2023.
- [20] S. Setiawansyah, S. Sintaro, V. H. Saputra, and A. A. Aldino, "Combination of Grey Relational Analysis (GRA) and Simplified Pivot Pairwise Relative Criteria Importance Assessment (PIPRECIA-S) in Determining the Best Staff," *Bull. Informatics Data Sci.*, vol. 2, no. 2, p. 57, 2024, doi: 10.61944/bids.v2i2.67.