

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perumahan Menggunakan Kombinasi Metode ROC dan ARAS

Ristasari Dwi Septiana ^{1,*}; Arief Herdiansah ²; Ri Sabti Septarini ³; Muhammad Irfan ⁴

¹ Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi, Institut Teknologi dan Bisnis Swadharma
Jl. Malaka No.3, RT.6/RW.2, Roa Malaka, Kec. Tambora, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11230
^{2,3} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang
Jl. Perintis Kemerdekaan I No.33, RT.007/RW.003, Babakan, Cikokol, Kec. Tangerang, Kota Tangerang, Banten 15118
⁴ Program Studi Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT
Jl. Asem II No.22, Cipete Selatan, Kec. Cilandak, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12410.

¹ ristasari@swadharma.ac.id, ² arief_herdiansah@umt.ac.id, ³ risabti@ft-umt.ac.id, ⁴ muhhammad.irfan@i-tech.ac.id

Kata kunci:
Decision Support System, ROC, ARAS, Housing Selection, Web Application

Abstract

Selecting a suitable house is a multifaceted process that involves several considerations, including cost, location, available facilities, security, and access to transportation. Because decisions are often made subjectively, there is a risk of inefficiency, which highlights the need for a structured decision-making approach. This study presents the development of a web-based decision support application that combines the Rank Order Centroid (ROC) method for assigning criterion weights based on their priority order, and the Additive Ratio Assessment (ARAS) method for evaluating and ranking housing alternatives based on relative utility scores. The system was implemented using PHP and MySQL, incorporating modules for managing criteria, alternatives, inputting evaluations, and generating automated calculations and visual outputs. A case study with five housing options and five main evaluation criteria was conducted. The findings revealed that Taman Permata achieved the highest utility score of 0.8616, placing it as the top-ranked alternative. Functional testing through a black-box approach verified that all components operated as intended. Overall, the system offers a transparent and effective tool to support users in identifying the most appropriate housing option according to their individual needs and priorities.

Pendahuluan

Dalam era modern yang terus berkembang, kebutuhan akan tempat tinggal yang layak menjadi salah satu aspek fundamental dalam kehidupan manusia. Rumah tidak hanya berfungsi sebagai tempat berlindung, tetapi juga sebagai ruang untuk membangun keluarga, beristirahat, serta beraktivitas secara produktif dan aman [1]. Bagi masyarakat urban, memilih hunian ideal menjadi tantangan tersendiri karena harus mempertimbangkan berbagai aspek secara simultan [2]. Pemilihan perumahan tidak lagi sekadar persoalan harga, melainkan turut melibatkan faktor-faktor penting lainnya seperti lokasi yang strategis, kelengkapan fasilitas pendukung, tingkat keamanan lingkungan, serta kemudahan akses terhadap sarana transportasi [3]. Banyaknya pilihan perumahan yang ditawarkan di pasar dengan spesifikasi dan

karakteristik yang beragam semakin menambah kompleksitas dalam pengambilan keputusan. Tanpa pendekatan yang sistematis, proses

pemilihan rumah berpotensi dilakukan secara subjektif, membutuhkan waktu yang lama, dan rentan menghasilkan keputusan yang tidak optimal akibat keterbatasan informasi serta kesulitan dalam membandingkan alternatif secara objektif.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah alat bantu yang dirancang untuk membantu individu maupun organisasi dalam membuat keputusan yang melibatkan banyak kriteria secara logis dan sistematis [4]. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan SPK dalam konteks pemilihan perumahan dengan beragam metode. Salah satu penelitian menerapkan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) dalam proses seleksi perumahan dengan menggabungkan nilai dari berbagai kriteria secara aditif untuk menentukan alternatif terbaik [5]. Penelitian lainnya menggunakan metode WP (*Weighted Product*) untuk pemilihan rumah di perumahan Familia Urban Bekasi, di mana WP bekerja dengan mengalikan bobot dan nilai kriteria untuk menghasilkan peringkat akhir [6]. Penelitian lain menggunakan metode GAP atau *profile matching* dalam pemilihan perumahan, dengan membandingkan nilai alternatif terhadap profil ideal, menghitung gap, lalu menetapkan bobot dan skor akhir berdasarkan *core* dan *secondary factor* [7]. Di sisi lain, metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) juga digunakan dalam sejumlah penelitian untuk memilih perumahan terbaik melalui pembobotan hierarkis dan perbandingan berpasangan antar kriteria [8].

Namun, sebagian besar penelitian tersebut belum secara eksplisit memanfaatkan metode pembobotan yang secara langsung merefleksikan urutan prioritas pengguna. Dalam hal ini, *Rank Order Centroid* (ROC) merupakan teknik yang praktis dan efisien untuk menghasilkan bobot berdasarkan peringkat kriteria, tanpa memerlukan perbandingan berpasangan yang kompleks [9]. ROC sangat sesuai ketika pengguna hanya dapat menyusun urutan kepentingan antar kriteria tanpa mampu mengukur selisih kepentingannya secara numerik [10]. Sementara itu, *Additive Ratio Assessment* (ARAS) merupakan metode evaluasi alternatif yang efektif karena mampu menghitung nilai utilitas relatif setiap alternatif terhadap solusi ideal [11]. Keunggulan ARAS terletak pada prosesnya yang transparan, mudah diterapkan, dan dapat memberikan hasil yang konsisten [12]. Penggabungan metode ROC dan ARAS dipilih karena keduanya saling melengkapi. ROC menyederhanakan proses pembobotan berdasarkan preferensi pengguna, sedangkan ARAS menyediakan kerangka evaluasi yang kuat untuk menghasilkan peringkat alternatif secara objektif.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membangun sistem yang mampu mendukung proses pemilihan perumahan secara objektif melalui integrasi metode ROC dan ARAS. Studi kasus dilakukan dengan mempertimbangkan lima kriteria utama dan lima alternatif perumahan. Kontribusi dari penelitian ini terletak pada penyediaan pendekatan yang sistematis dan transparan dalam proses seleksi perumahan, sehingga mempermudah pengguna dalam memilih alternatif yang paling sesuai dengan kebutuhan dan preferensi secara objektif.

Metode Penelitian

Guna merealisasikan fokus penelitian ini, proses pelaksanaannya disusun secara sistematis melalui serangkaian tahapan yang saling terintegrasi dan dirancang untuk mendukung pencapaian hasil yang optimal. Tahapan-tahapan tersebut ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Tahapan Penelitian

Uraian dari setiap tahapan yang tercantum pada Gambar 1 disajikan sebagai berikut.

a. Identifikasi Permasalahan

Penelitian diawali dengan mengidentifikasi permasalahan utama dalam proses pemilihan perumahan. Banyaknya pilihan yang tersedia dengan variasi harga, lokasi, fasilitas, dan faktor lainnya sering kali menyulitkan calon pembeli dalam mengambil keputusan. Pemilihan yang hanya mengandalkan intuisi atau preferensi subjektif tanpa sistem pendukung yang memadai dapat menyebabkan keputusan yang kurang optimal. Dengan demikian, dibutuhkan metode terstruktur melalui sistem pendukung keputusan guna memfasilitasi pengguna dalam menentukan alternatif perumahan secara efisien dan bebas dari subjektivitas.

b. Penentuan Kriteria Keputusan

Tahapan ini difokuskan untuk merumuskan kriteria penilaian yang menjadi dasar dalam membandingkan setiap alternatif yang tersedia. Penetapan kriteria mengacu pada referensi yang relevan dan kebutuhan praktis dalam pemilihan hunian. Lima kriteria yang digunakan dalam studi ini meliputi: Harga Rumah, Lokasi, Fasilitas Pendukung, Keamanan Lingkungan, dan Akses Transportasi. Kriteria-kriteria tersebut dipilih karena dianggap paling berpengaruh dalam proses seleksi perumahan, mencerminkan baik aspek teknis maupun kenyamanan bagi penghuni.

c. Pembobotan Kriteria Menggunakan Rank Order Centroid (ROC)

Metode *Rank Order Centroid* (ROC) merupakan teknik pembobotan yang mudah diterapkan dan efektif, dengan cara menetapkan bobot kriteria berdasarkan urutan prioritas yang telah ditentukan oleh *decision-maker* [13]. Metode ini sangat berguna dalam situasi di mana pengguna dapat menentukan peringkat pentingnya *masing-masing* kriteria, tetapi tidak dapat secara langsung menetapkan nilai bobot secara numerik [14]. Dengan menggunakan ROC, bobot setiap kriteria dihitung secara proporsional terhadap posisinya dalam urutan, sehingga menghasilkan distribusi bobot yang sistematis dan mudah diimplementasikan. Keunggulan utama dari metode ROC adalah kemampuannya menghasilkan bobot yang konsisten dan intuitif, sehingga sering digunakan dalam sistem pendukung keputusan berbasis multikriteria [15]. Metode ini sangat sesuai ketika hanya tersedia informasi berupa peringkat kepentingan kriteria tanpa adanya estimasi kuantitatif terhadap selisih antar kriteria [16]. Nilai bobot menggunakan ROC dapat diperoleh melalui persamaan (1).

$$w_j = \frac{1}{n} \sum_{i=j}^n \frac{1}{i} \quad (1)$$

di mana w_j merepresentasikan nilai pembobotan pada kriteria ke- j , n menunjukkan jumlah keseluruhan kriterianya, serta i merupakan merupakan variabel iterasi dari kriteria ke- j hingga kriterianya yang paling akhir.

d. Evaluasi Alternatif Menggunakan Metode ARAS

Metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS) adalah satu diantara beberapa pendekatan dalam pengambilan keputusan multikriteria yang digunakan untuk menilai serta memilih alternatif optimal berdasarkan perhitungan total utilitas [17]. ARAS bekerja dengan membandingkan masing-masing alternatif terhadap solusi ideal yang diperoleh dari data yang tersedia [18]. Kelebihan dari pendekatan ini terletak pada proses evaluasinya yang sistematis, transparan, mudah dipahami, dan efisien dalam penghitungan, sehingga sangat cocok diterapkan dalam konteks pengambilan keputusan dengan banyak kriteria dan alternatif [19].

Tahapan penerapan metode ARAS secara umum dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Penyusunan Matriks Keputusan

Langkah pertama adalah membentuk matriks keputusan yang memuat seluruh nilai alternatif terhadap

masing-masing kriteria. Di dalam matriks ini, disertakan juga baris referensi yang merepresentasikan nilai optimal untuk setiap kriteria. Untuk kriteria bertipe *benefit*, nilai optimal adalah yang tertinggi, sedangkan untuk *cost*, nilai optimal adalah yang terendah. Matriks keputusan disusun berdasarkan persamaan (1).

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

di mana x_{ij} menyatakan nilai alternatif ke- i terhadap kriteria ke- j , x_0 adalah nilai optimal, m adalah jumlah alternatif, dan n adalah jumlah kriteria.

2) Normalisasi Matriks Keputusan

Tahap selanjutnya adalah melakukan normalisasi untuk menyamakan skala antar kriteria. Untuk kriteria *benefit*, normalisasi dilakukan dengan membagi setiap nilai x_{ij} dengan total nilai pada kolom kriteria melalui persamaan (3).

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (3)$$

Sedangkan untuk kriteria *cost*, normalisasi dihitung dengan cara membalik nilai x_{ij} terhadap total dari kebalikan nilai-nilai menggunakan persamaan (4).

3) Perhitungan Nilai Keputusan Alternatif

Setelah normalisasi, setiap alternatif dihitung nilai keputusannya (S_i) dengan menjumlahkan hasil perkalian nilai normalisasi (x'_{ij}) dengan bobot kriteria (w_j), seperti pada persamaan (5).

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot x'_{ij} \quad (5)$$

Nilai S_i merepresentasikan utilitas total dari alternatif ke- i berdasarkan semua kriteria yang dipertimbangkan.

4) Penghitungan Nilai Utilitas Relatif

Nilai utilitas relatif (U_i) dihitung dengan membandingkan nilai S_i dari suatu alternatif dengan nilai keputusan terbaik (S_0) menggunakan persamaan (6).

$$U_i = \frac{S_i}{S_0} \quad (6)$$

Nilai U_i menunjukkan seberapa dekat suatu alternatif terhadap solusi ideal. Semakin tinggi nilai U_i , semakin baik performa alternatif tersebut.

5) Peringkat Alternatif

Langkah terakhir adalah menyusun peringkat seluruh alternatif berdasarkan nilai utilitas relatif (U_i). Alternatif dengan nilai tertinggi diposisikan sebagai solusi terbaik karena memiliki kedekatan tertinggi terhadap alternatif ideal, sesuai dengan preferensi dan kebutuhan pengambil keputusan.

e. Pembuatan Sistem Pendukung Keputusan

Tahap implementasi merupakan proses penerapan rancangan ke dalam bentuk aplikasi yang dapat digunakan

oleh pengguna [20]. Sistem dikembangkan sebagai aplikasi berbasis web agar dapat diakses secara fleksibel melalui berbagai perangkat tanpa instalasi khusus. Kondisi ini memungkinkan sistem diakses oleh pengguna secara fleksibel kapan pun dan dari lokasi mana pun melalui *browser* [21]. Proses pengembangan dilakukan menggunakan Sublime Text 3 sebagai editor, dengan PHP untuk membangun logika aplikasi dan MySQL sebagai sistem basis data yang menyimpan data kriteria, alternatif, nilai penilaian, serta hasil evaluasi. Proses ini mencakup pembuatan antarmuka pengguna, modul input data, serta integrasi algoritma *Rank Order Centroid* (ROC) untuk pembobotan dan *Additive Ratio Assessment* (ARAS) untuk evaluasi alternatif. Tujuan pengembangan adalah menghadirkan sistem yang responsif, mudah digunakan, dan mampu memberikan rekomendasi pemilihan perumahan secara efisien dan objektif.

f. Pengujian Sistem

Tahapan akhir melibatkan pengujian sistem guna memastikan bahwa seluruh fitur berfungsi sesuai dengan rancangan. Pengujian ini dilakukan dengan pendekatan *black-box testing*, yang menilai kinerja sistem berdasarkan output yang dihasilkan tanpa menelaah struktur kode internal [22]. Fokus utama dari pengujian ini adalah memastikan setiap fitur dalam aplikasi berfungsi sesuai kebutuhan, serta memberikan hasil rekomendasi yang akurat dan dapat dipercaya.

Hasil dan diskusi

Penyelesaian studi kasus pemilihan perumahan diawali dengan merumuskan kriteria evaluasi. Penetapan kriteria didasarkan pada analisis kebutuhan calon penghuni serta kajian literatur yang relevan, sehingga indikator yang digunakan bersifat kontekstual dan tepat sasaran. Kriteria tersebut berfungsi sebagai dasar dalam menilai serta membandingkan setiap alternatif secara objektif. Dalam penelitian ini, terdapat lima kriteria utama yang digunakan untuk menilai alternatif perumahan, yaitu: Harga Rumah (C1), Lokasi (C2), Fasilitas Pendukung (C3), Keamanan Lingkungan (C4), dan Akses Transportasi (C5).

Setelah semua kriteria ditetapkan, tahapan selanjutnya adalah menghitung bobot relatif masing-masing kriteria. Bobot ini berfungsi untuk mencerminkan tingkat prioritas setiap kriteria sesuai dengan preferensi pengguna. Penentuan bobot dilakukan menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC), yang hanya memerlukan pengguna untuk mengurutkan kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya tanpa harus memberikan nilai bobot secara eksplisit. Berdasarkan urutan tersebut, bobot kemudian dihitung secara matematis melalui rumus ROC, sehingga menghasilkan bobot yang konsisten dan sistematis sesuai dengan urutan prioritas yang telah ditentukan. Urutan kriteria dalam studi kasus ini ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Urutan Prioritas Kriteria Pemilihan Perumahan

Kode Kriteria	Kriteria	Tipe Kriteria	Urutan Prioritas
C1	Harga Rumah	<i>Cost</i>	1

C2	Lokasi	<i>Benefit</i>	2
C3	Fasilitas Pendukung	<i>Benefit</i>	3
C4	Keamanan Lingkungan	<i>Benefit</i>	4
C5	Akses Transportasi	<i>Benefit</i>	5

Tabel 1 menunjukkan kriteria dengan masing-masing urutan kepentingan kriteria. Berdasarkan urutan prioritas tersebut, bobot untuk setiap kriteria dihitung menggunakan rumus *Rank Order Centroid* (ROC) sebagaimana ditunjukkan pada Persamaan (1) yang telah dibahas sebelumnya. Dengan jumlah kriteria $n = 5$, perhitungan menghasilkan bobot sebagai berikut:

$$w_1 = \frac{1}{5} \left(\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} \right) = 0,4567$$

$$w_2 = \frac{1}{5} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} \right) = 0,2567$$

$$w_3 = \frac{1}{5} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} \right) = 0,1567$$

$$w_4 = \frac{1}{5} \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{5} \right) = 0,0900$$

$$w_5 = \frac{1}{5} \left(\frac{1}{5} \right) = 0,0400$$

Hasil perhitungan bobot kriteria ditampilkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Bobot Setiap Kriteria Berdasarkan ROC

Kode Kriteria	Kriteria	Tipe Kriteria	Bobot
C1	Harga Rumah	<i>Cost</i>	0,4567
C2	Lokasi	<i>Benefit</i>	0,2567
C3	Fasilitas Pendukung	<i>Benefit</i>	0,1567
C4	Keamanan Lingkungan	<i>Benefit</i>	0,0900
C5	Akses Transportasi	<i>Benefit</i>	0,0400

Tabel 2 menampilkan hasil perhitungan bobot kriteria dengan metode ROC, di mana setiap bobot merepresentasikan tingkat kepentingan relatif dari setiap kriteria sesuai dengan urutan prioritas yang diberikan oleh pengambil keputusan. Langkah selanjutnya adalah mengonversi nilai kualitatif atau numerik dari alternatif perumahan ke dalam skala kuantitatif berdasarkan rentang nilai yang telah ditetapkan sebelumnya. Tujuan dari konversi nilai ini adalah menyamakan skala antar kriteria sehingga memudahkan proses normalisasi dalam metode ARAS. Tabel 3 menunjukkan nilai konversi untuk masing-masing kriteria.

Tabel 3. Konversi Nilai Alternatif Berdasarkan Rentang Kriteria

Kode Kriteria	Kriteria	Rentang Penilaian	Nilai
C1	Harga Rumah	> Rp800 juta	1
		Rp600–800 juta	2
		Rp400–600 juta	3
		< Rp400 juta	4
C2	Lokasi	> 10 km dari pusat aktivitas	1
		6–10 km	2
		3–5 km	3
		< 3 km	4
C3	Fasilitas Pendukung	Tidak ada fasilitas tambahan	1
		Ada 1 fasilitas	2
		Ada 2 fasilitas	3
		≥ 3 fasilitas	4
C4	Keamanan Lingkungan	Tidak ada pos jaga / rawan kriminalitas	1
		Pos jaga tanpa sistem satu pintu	2
		One-gate system	3
		One-gate + CCTV atau Satpam 24 jam	4
C5	Akses Transportasi	Tidak tersedia transportasi umum	1
		Jalan terbatas atau kecil	2
		Dekat halte/stasiun	3
		Akses strategis (tol dan transportasi umum)	4

Setelah proses konversi nilai berdasarkan skala kriteria dilakukan sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3, langkah selanjutnya adalah mengevaluasi alternatif perumahan. Studi kasus dalam penelitian ini melibatkan lima alternatif, yaitu Griya Asri (A1), Taman Permata (A2), Puri Lestari (A3), Bukit Harmoni (A4), dan Citra Indah (A5), yang dinilai

berdasarkan lima kriteria utama, yaitu Harga Rumah (C1), Lokasi (C2), Fasilitas Pendukung (C3), Keamanan Lingkungan (C4), dan Akses Transportasi (C5). Penilaian dilakukan menggunakan data faktual maupun asumsi simulasi yang merepresentasikan kondisi umum di lapangan. Nilai awal setiap alternatif terhadap masing-masing kriteria ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Penilaian Alternatif Terhadap Kriteria

Kode Alternatif	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	Griya Asri	Rp700 jt	5 km	2 fasilitas	Pos jaga	Dekat halte
A2	Taman Permata	Rp850 jt	7 km	3 fasilitas	One-gate	Tol & Trans
A3	Puri Lestari	Rp650 jt	4 km	1 fasilitas	CCTV 24h	Halte
A4	Bukit Harmoni	Rp400 jt	2 km	3 fasilitas	One-gate + CCTV	Strategis
A5	Citra Indah	Rp600 jt	8 km	Tidak ada	Pos jaga	Jalan kecil

Nilai-nilai yang diperoleh pada Tabel 4 kemudian dikonversi ke dalam bentuk numerik berdasarkan Tabel 3 agar seluruh nilai berada pada skala yang seragam dan siap untuk diproses menggunakan metode ARAS. Hasil konversi nilai alternatif disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Konversi Penilaian Alternatif

Kode Alternatif	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	Griya Asri	2	3	3	2	3
A2	Taman Permata	1	2	4	3	4
A3	Puri Lestari	2	3	2	4	3
A4	Bukit Harmoni	3	4	4	4	4
A5	Citra Indah	3	2	1	2	2

Tabel 5 menyajikan hasil konversi penilaian alternatif terhadap lima kriteria yang telah ditetapkan. Data ini menjadi dasar dalam proses perhitungan untuk menentukan alternatif perumahan terbaik menggunakan metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS). Tahap pertama pada penyelesaian pendekatan ARAS yaitu membuat matriks keputusan, yang berisi nilai dari setiap alternatif terhadap semua kriteria. Selain itu, nilai optimal (x_0) juga ditentukan berdasarkan sifat masing-masing kriteria. Untuk kriteria *benefit*, nilai optimal adalah nilai tertinggi, sedangkan untuk *cost*, nilai optimal adalah nilai terendah. Dalam studi ini, kriteria C1 merupakan *cost*, sementara C2 hingga C5 merupakan kriteria *benefit*. Berdasarkan data pada Tabel 5, nilai optimal (x_0) dari masing-masing kriteria adalah:

proses penjumlahan hasil perkalian antara nilai normalisasi (x_{ij}) dan bobot kriteria (w_j) yang telah ditentukan sebelumnya menggunakan metode ROC (Tabel 2). Berikut ditampilkan langkah-langkah perhitungan nilai S_i untuk masing-masing alternatif:

$$S_0 = (0,4567 \times 0,2727) + (0,2567 \times 0,2222) + (0,1567 \times 0,2222) + (0,0900 \times 0,2105) + (0,0400 \times 0,2000) \\ = 0,1227$$

$$S_1 = (0,4567 \times 0,2727) + (0,2567 \times 0,1667) + (0,1567 \times 0,1667) + (0,0900 \times 0,2105) + (0,0400 \times 0,1500) \\ = 0,1227$$

$$S_2 = (0,4567 \times 0,2727) + (0,2567 \times 0,1111) + (0,1567 \times 0,2222) + (0,0900 \times 0,2500) + (0,0400 \times 0,2000) \\ = 0,1227$$

$$S_3 = (0,4567 \times 0,2727) + (0,2567 \times 0,1667) + (0,1567 \times 0,1111) + (0,0900 \times 0,2500) + (0,0400 \times 0,1500) \\ = 0,1227$$

$$S_4 = (0,4567 \times 0,2727) + (0,2567 \times 0,2222) + (0,1567 \times 0,2222) + (0,0900 \times 0,2105) + (0,0400 \times 0,2000) \\ = 0,1227$$

$$S_5 = (0,4567 \times 0,2727) + (0,2567 \times 0,1111) + (0,1567 \times 0,0556) + (0,0900 \times 0,1053) + (0,0400 \times 0,1000) \\ = 0,0409$$

Setelah seluruh nilai S_i diperoleh, langkah berikutnya adalah menghitung nilai utilitas relatif (U_i). Nilai ini diperoleh dengan membandingkan nilai keputusan masing-masing alternatif terhadap nilai referensi optimal (S_0), berikut hasil perhitungannya:

$$U_1 = \frac{0,1468}{0,2430} = 0,6042$$

$$U_2 = \frac{0,2094}{0,2430} = 0,8616$$

$$U_3 = \frac{0,1474}{0,2430} = 0,6067$$

$$U_4 = \frac{0,1612}{0,2430} = 0,6633$$

$$U_5 = \frac{0,0922}{0,2430} = 0,3792$$

Setelah nilai utilitas relatif untuk masing-masing alternatif diperoleh, langkah akhir adalah menyusun peringkat alternatif berdasarkan skor utilitas dari yang tertinggi ke terendah. Hasil peringkat ini dapat dilihat pada Tabel 6 dan menjadi acuan akhir dalam proses pengambilan keputusan.

Tabel 6. Skor Utilitas dan Pemeringkatan Alternatif Perumahan

Kode Alternatif	Alternatif	Skor Utilitas	Peringkat
C1	Taman Permata	0,8616	1
C2	Bukit Harmoni	0,6633	2
C3	Puri Lestari	0,6067	3
C4	Griya Asri	0,6042	4
C5	Citra Indah	0,3792	5

Berdasarkan skor utilitas yang tercantum pada Tabel 6, Taman Permata (C1) menempati peringkat tertinggi sebagai alternatif perumahan terbaik dengan nilai utilitas relatif sebesar 0,8616. Peringkat kedua ditempati oleh Bukit Harmoni (C2) dengan skor 0,6633, diikuti oleh Puri Lestari (C3) sebesar 0,6067, Griya Asri (C4) sebesar 0,6042, dan Citra Indah (C5) yang memperoleh skor utilitas terendah yaitu 0,3792.

Tahap implementasi pada penelitian ini mencakup pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis web yang mengintegrasikan metode ROC dan ARAS dalam proses pemilihan perumahan. Sistem dirancang untuk memudahkan pengguna dalam melakukan analisis multikriteria secara terstruktur dan menghasilkan rekomendasi perumahan terbaik berdasarkan preferensi yang diberikan. Proses pengembangan dilakukan menggunakan Sublime Text 3 sebagai text editor, PHP sebagai bahasa pemrograman utama, dan MySQL sebagai sistem basis data. Untuk menjamin keamanan akses, sistem dilengkapi dengan fitur autentikasi login, di mana pengguna diwajibkan memasukkan username dan password sebelum dapat mengakses panel utama. Setelah proses login selesai, pengguna akan diarahkan ke menu utama sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Menu Utama Sistem Pendukung Keputusan Untuk Memilih Perumahan

Gambar 2 menampilkan antarmuka utama sistem yang memfasilitasi pengguna dalam mengelola kriteria, alternatif, nilai alternatif, dan menentukan keputusan dengan metode ARAS. Melalui menu Kriteria, pengguna dapat menambahkan, mengubah, atau menghapus daftar kriteria sesuai dengan kebutuhan evaluasi. Setelah itu, melalui menu Alternatif, pengguna dapat mengelola data perumahan yang akan dievaluasi. Setiap alternatif kemudian dinilai berdasarkan kriteria yang telah ditentukan melalui menu Nilai Alternatif. Pada menu ini pengguna juga dapat menambahkan, ubah maupun menghapus nilai alternatif. Fitur tambah data nilai alternatif divisualisasikan dalam Gambar 3.

The screenshot shows a web application interface for 'SPK METODE ARAS'. The main content area is titled 'Nilai Alternatif'. On the left, there is a dark blue sidebar with a menu containing 'Kriteria', 'Alternatif', 'Nilai Alternatif', 'Perhitungan ARAS', 'User', and 'Logout'. The main form has a white background with a dark blue header. It contains several input fields: a dropdown menu for 'Alternatif', and text input fields for 'Harga Rumah', 'Lokasi', 'Fasilitas Pendukung', 'Keamanan Lingkungan', and 'Akses Transportasi'. At the bottom of the form, there are two buttons: a blue 'Simpan' button and a red 'Batal' button. The top right corner of the page shows a breadcrumb trail: 'Home / Nilai Alternatif'.

Gambar 3. Fitur Menambah Data Nilai Alternatif

Gambar 3 menampilkan antarmuka formulir input penilaian alternatif, yang memungkinkan pengguna memasukkan skor masing-masing perumahan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Setelah seluruh data penilaian terisi, pengguna dapat melanjutkan ke menu Perhitungan ARAS, yang secara otomatis menjalankan proses pengambilan keputusan menggunakan metode ARAS. Menu ini menyajikan rangkaian perhitungan secara terstruktur, mulai dari menormalisasikan nilai alternatif hingga perhitungan utilitas relatif (U_i), dan pemeringkatan alternatif secara otomatis, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 4.

The screenshot displays a table titled 'Nilai Optimum dan Nilai Utilitas'. The table has 9 columns: 'No', 'Alternatif', 'Harga Rumah', 'Lokasi', 'Fasilitas Pendukung', 'Keamanan Lingkungan', 'Akses Transportasi', 'Nilai Optimum (S_i)', and 'Nilai Utilitas (K_i)'. Below the main table, there is a section titled 'Rangking' with a table showing the ranking of alternatives based on their utility values.

No	Alternatif	Harga Rumah	Lokasi	Fasilitas Pendukung	Keamanan Lingkungan	Akses Transportasi	Nilai Optimum (S _i)	Nilai Utilitas (K _i)
-	Bobot	45 % (Cost)	26 % (Benefit)	16 % (Benefit)	9 % (Benefit)	4 % (Benefit)		
	A0	0.122727272727	0.057777777777	0.035555555555	0.018947368421	0.008	0.243007974481	
1	Griya Asri	0.061363636363	0.043333333334	0.026666666667	0.00947368421055	0.006	0.146837320574	0.604248979432
2	Taman Permata	0.122727272727	0.028888888889	0.035555555555	0.0142105263158	0.008	0.209382243487	0.861627047154
3	Puri Lestari	0.061363636363	0.043333333334	0.017777777778	0.018947368421	0.006	0.147422115896	0.60665546557
4	Bukit Harmoni	0.040909090909	0.057777777777	0.035555555555	0.018947368421	0.008	0.161189792663	0.663310712363
5	Citra Indah	0.040909090909	0.028888888889	0.008888888889	0.00947368421055	0.004	0.0921605528974	0.379249088818

Rangking		
No	Nama	Nilai Utilitas
1	Taman Permata	0.861627047154
2	Bukit Harmoni	0.663310712363
3	Puri Lestari	0.60665546557
4	Griya Asri	0.604248979432
5	Citra Indah	0.379249088818

Gambar 4. Antarmuka Hasil Perhitungan Sistem Menggunakan Pendekatan ARAS

Gambar 4 memperlihatkan antarmuka sistem pada tahap perhitungan akhir, termasuk hasil pemeringkatan alternatif.

Hasil pemeringkatan ini ditampilkan secara transparan dan sistematis. Dalam studi kasus ini, alternatif Taman Permata (C1) merupakan pilihan yang terbaik dengan skor utilitas tertinggi sebesar 0.8616, disusul oleh Bukit Harmoni (C2), Puri Lestari (C3), Griya Asri (C4), dan Citra Indah (C5). Hasil tersebut konsisten dengan perhitungan manual, membuktikan bahwa sistem mampu menerapkan metode secara akurat sesuai dengan rancangan model pengambilan keputusan.

Selanjutnya, dilakukan proses pengujian sistem untuk memastikan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai dengan spesifikasi. Pengujian dilakukan menggunakan pendekatan *black-box testing*, yang memfokuskan pengujian pada respons sistem terhadap input tanpa mengevaluasi kode internal. Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengujian Sistem dengan *Black-Box Testing*

Fitur yang Diuji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Login</i> Sistem	Masukkan nama pengguna dan kata sandinya, tekan tombol <i>login</i> .	Pengguna berhasil masuk ke <i>dashboard</i> utama.	Berhasil
Manajemen Kriteria	Tambah, ubah, atau hapus data pada menu Kriteria.	Data kriteria berhasil dikelola sesuai input.	Berhasil
Manajemen Alternatif	Menambah, mengubah, atau menghapus data Alternatif.	Data alternatif berhasil dikelola sesuai input.	Berhasil
Input Penilaian Alternatif	Masukkan dan ubah nilai kriteria untuk masing-masing alternatif.	Data nilai berhasil disimpan dan diperbarui.	Berhasil
Perhitungan ARAS	Lakukan proses perhitungan dari normalisasi hingga hasil peringkat.	Hasil akhir ditampilkan secara akurat dan sistematis.	Berhasil
<i>Logout</i> Sistem	Tekan tombol <i>Logout</i> dari <i>dashboard</i> .	Sistem mengarahkan pengguna kembali ke halaman login.	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 7, seluruh fungsi sistem berjalan sesuai harapan. Setiap fitur berhasil melewati pengujian tanpa kesalahan, menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi seluruh kebutuhan fungsional yang ditetapkan dan layak digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan pemilihan perumahan secara efektif dan efisien.

Kesimpulan

Penelitian ini telah membangun sistem yang berfungsi sebagai alat bantu dalam proses seleksi perumahan, dengan menerapkan pendekatan *Rank Order Centroid* (ROC) dan *Additive Ratio Assessment* (ARAS) secara terintegrasi. Sistem dirancang untuk membantu pengguna mengevaluasi alternatif secara objektif dan sistematis. Metode ROC berguna untuk menetapkan bobot kriteria berdasarkan urutan prioritas pengguna, sedangkan ARAS bermanfaat dalam melakukan penilaian performa alternatif berdasarkan nilai utilitas relatif dari kriteria yang telah dibobotkan. Hasil pemeringkatan yang dihasilkan oleh sistem sepenuhnya konsisten dengan perhitungan manual, yang membuktikan bahwa sistem

mampu mengimplementasikan metode pengambilan keputusan yang valid dan dapat dipercaya. Pengujian menggunakan pendekatan *black-box testing* menunjukkan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai spesifikasi, menandakan sistem valid secara logis dan stabil secara fungsional. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas sistem dengan menambahkan variasi kriteria, mengintegrasikan pembelajaran mesin guna menghasilkan rekomendasi yang lebih adaptif dan personal, serta mengembangkan versi mobile untuk meningkatkan aksesibilitas dan kenyamanan pengguna.

Referensi

- [1] S. A. Syah, "Pendampingan Perencanaan Design Interior Rumah Tinggal yang Sehat Berbasis Kebutuhan dan Kecukupan Ruang," *Dimasejati J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 5, no. 2, pp. 11–18, 2023, doi: 10.24235/dimasejati.202352.15141.
- [2] I. N. Mbake, M. Bahantwelu, and I. G. N. W. Hardy, "Atribut Faktor yang Mempengaruhi Keputusan Pembelian pada Perumahan Subsidi oleh Konsumen," *J. Gwang*, vol. 3, no. 2, pp. 61–67, 2021.
- [3] R. D. Hermawati, I. N. S. Wijaya, and E. B. Kurniawan, "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Generasi Y dan Z dalam Memilih Perumahan di Kota Kediri," *Plan. Urban Reg. Environ.*, vol. 10, no. 4, pp. 161–168, 2021.
- [4] 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.
- [5] J. Saepudin, I. R. Setiawan, and A. Asriyanik, "Penerapan Algoritma Simple Additive Weighting (SAW) dalam Pemilihan Perumahan," *J. Tek. Inform. Unika ST. Thomas*, vol. 07, pp. 233–238, 2022.
- [6] A. Hadriani, "Pengambilan Keputusan Untuk Pemilihan Rumah Pada Perumahan Familia Urban Bekasi Dengan Metode Weighted Product," *IKRAM J. Ilmu Komput. Al Muslim*, vol. III, no. 2, pp. 34–42, 2024.
- [7] L. Bachtiar and F. Widiyanto, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perumahan di Kota Sampit Menggunakan Metode GAP," *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 12, no. 2, pp. 516–525, 2023.
- [8] M. M. M. Nangin, J. Tjakra, and P. A. K. Pratisis, "Pemilihan Perumahan Dengan Menggunakan Metode

- Analytical Hierarchy Process (AHP),” *TEKNO*, vol. 22, no. 89, pp. 1847–1854, 2024.
- [9] N. Nurhayati, “Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Distributor IT Menggunakan Pendekatan ROC dan COPRAS,” *J. Informatics Manag. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 8–19, 2025, doi: 10.47065/jimat.v5i1.437.
- [10] 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.
- [11] 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.
- [12] N. Heriyani, Y. Yanuardi, N. Handayani, and M. Mulyadi, “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.
- [13] F. Mahdi and D. P. Indini, “Penerapan Metode WASPAS dan ROC (Rank Order Centroid) dalam Pengangkatan Karyawan Kontrak,” *Bull. Comput. Sci. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 197–202, 2023, doi: 10.47065/bulletinsr.v3i2.232.
- [14] D. Asrani, R. T. Aldisa, G. Siburian, and J. Manik, “Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) dan Rank Order Centroid (ROC) dalam Keputusan Pemberian Kredit Sepeda Motor,” *Bull. Comput. Sci. Res.*, vol. 4, no. 2, pp. 148–154, 2024.
- [15] M. Walid, B. Satria, and M. Makruf, “Seleksi Karyawan Baru Menggunakan Metode Composite Perfomence Index (CPI) dan Rank Order Centroid (ROC),” *J. Ilm. Ilk.*, vol. 5, no. 1, pp. 11–18, 2022.
- [16] P. Citra and I. W. Sriyasa, “Analisis Pemilihan Pemasok Bahan Baku Menggunakan Metode Rank Order Centroid dan SMART,” *J. Artif. Intell. Technol. Inf.*, vol. 2, no. 3, pp. 153–162, 2024.
- [17] R. T. Lubis, F. Rizky, and R. Gunawan, “Penentuan Mutasi Karyawan Menggunakan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS),” *J. Sist. Infromasi TGD*, vol. 1, no. 1, pp. 41–52, 2022.
- [18] D. Meidelfi, R. Idmayanti, F. Maulidani, M. Ilham, and F. A. Muhlis, “Additive Ratio Assessment (ARAS) Method in The Selection of Popular Mobile Games,” *Int. J. Adv. Sci. Comput. Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 56–66, 2022.
- [19] M. Erkamim, Y. Daniarti, M. I. Shalahudin, and T. G. Soares, “Decision Support System for Selecting a Camera Stabilizer Using Rank Reciprocal and ARAS Approaches,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 8, no. 2, pp. 1044–1054, 2024, doi: 10.30865/mib.v8i2.7560.
- [20] Y. Fernando, R. Napianto, and R. I. Borman, “Implementasi Algoritma Dempster-Shafer Theory Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Psikologis Gangguan Kontrol Impuls,” *Insearch Inf. Syst. Res. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 46–54, 2022.
- [21] I. Ahmad, A. T. Prastowo, E. Suwarni, and R. I. Borman, “Pengembangan Aplikasi Online Delivery Sebagai Upaya Untuk Membantu Peningkatan Pendapatan,” *JMM (Jurnal Masy. Mandiri)*, vol. 5, no. 6, pp. 4–12, 2021.
- [22] 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.



Ristasari Dwi Septiana, M.Kom.

Penulis menyelesaikan Pendidikan Sarjana Komputer di Universitas Pamulang pada tahun 2017. Kemudian penulis menyelesaikan pendidikan Magister Komputer di Universitas Pamulang pada tahun 2021. Saat ini penulis merupakan dosen di Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Institut Teknologi dan Bisnis Swadharma. Penulis menaruh minat penelitian di bidang Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak



Arief Herdiansah, S.Kom., M.T.I.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana Teknik Informatika di Universitas Gunadharma pada tahun 1996, dan melanjutkan pendidikan Magister Teknik Informatika di Universitas Raharja yang diselesaikan pada tahun 2017. Saat ini, penulis bertugas sebagai dosen di Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Tangerang. Minat penelitian penulis mencakup bidang Sistem Pendukung Keputusan, e-Document & Sistem Informasi.



Ri Sabti Septarini, M.Kom.

Penulis meraih gelar Sarjana Komputer dari Sekolah Tinggi Ilmu Komputer PGRI Tangerang pada tahun 2010, kemudian melanjutkan studi dan memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer dari Universitas Nusa Mandiri pada tahun 2013. Saat ini, penulis aktif mengajar di Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Tangerang. Bidang minat penelitian penulis meliputi Sistem Informasi, Rekayasa Perangkat Lunak, Sistem Pendukung Keputusan, serta topik-topik terkait lainnya.



Muhammad Irfan, SKom, M.T.I.

Penulis meraih gelar Sarjana Ilmu Komputer pada tahun 2007 dan Magister Teknologi Informasi di tahun 2011, kedua gelar tersebut diperoleh dari Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia. Saat ini, penulis berprofesi sebagai dosen di Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT. Minat penelitian penulis mencakup Sistem Informasi, Rekayasa Perangkat Lunak, Sistem Pendukung Keputusan, Multimedia, serta bidang-bidang lain yang terkait.