

# Implementasi Metode SAW Dan VIKOR Pada Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Lokasi Pembangunan Perumahan

Jajang Mulyana <sup>1,\*</sup>, Rifal Hildan Istandi <sup>2</sup> Yessi Yanitasari <sup>3</sup>, Ahmad Mubarak <sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup> Informatika; Universitas Horizon Indonesia; Jl. Pangkal Perjuangan By Pass No.KM.1, Tanjungpura, Kec. Karawang Barat, Kab. Karawang, Jawa Barat 41316; e-mail: ja2ngm@gmail.com, rifal.istandi.stmik@krw.horizon.ac.id. yessy.yanitasari.krw@horizon.ac.id

<sup>4</sup> Sistem Informasi; Universitas Horizon Indonesia; Jl. Pangkal Perjuangan By Pass No.KM.1, Tanjungpura, Kec. Karawang Barat., Kab. Karawang, Jawa Barat 41316; e-mail: ahmadmubarak941@gmail.com.

\* Jajang Mulyana :e-mail: ja2ngm@gmail.com

Diterima: 4 Oktober 2024 ; Review: 19 November 2024; Disetujui: 5 Desember 2024

Cara sitasi: Mulyana J, Istandi RH, Yanitasari Y, Mubarak A. 2024. Implementasi Metode Saw Dan Vikor Pada Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Lokasi Pembangunan Perumahan: Journal of Informatics. Vol.9 (2): 114 – 125.

**Abstrak:** Developer perumahan mengalami tantangan dalam memilih lokasi pembangunan perumahan yang tepat untuk menghindari kesalahan dalam memilih agar tidak berdampak negatif pada penjualan dan minat masyarakat. Pemilihan lokasi untuk pembangunan perumahan memerlukan evaluasi menyeluruh terhadap berbagai faktor seperti lokasi bebas banjir dan longsor, akses jalan, harga permeter, jarak ke jalan utama, jarak ke pasar, jarak ke SD, jarak ke SMP, jarak ke SMA, jarak ke rumah sakit, dan luas lahan. Untuk menghadapi permasalahan tersebut, Sistem Pendukung Keputusan sangat diperlukan dalam memilih lokasi yang tepat untuk pembangunan perumahan dengan menggunakan 10 kriteria dan 10 alternatif yang telah ditentukan. Dalam Sistem Pendukung Keputusan ini, mengadopsi metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Vlsekriterijumska Optimizacija i KOMPromisno Resenje* (VIKOR) serta menerapkan metode pengembangan sistem *iterative waterfall*. Hasil perhitungan metode SAW pada penelitian ini menunjukkan Dusun Citamiang Desa Talagamulya mendapatkan skor tertinggi sebesar 25,15 sementara Dusun Selang Desa Darawolong mendapatkan skor terendah sebesar 17,90. Alternatif dengan skor terbesar dipilih sebagai lokasi pembangunan perumahan. Sedangkan berdasarkan hasil perhitungan metode VIKOR, Dusun Citamiang Desa Talagamulya mendapatkan nilai terendah dengan nilai 0.07 dan Dusun Selang Desa Darawolong mendapatkan nilai tertinggi dengan nilai 1.00. Pada metode VIKOR, alternatif dipilih adalah yang memiliki nilai terendah.

**Kata kunci:** Lokasi Pembangunan Perumahan, SAW, VIKOR, *Iterative Waterfall*

**Abstract:** Housing developers experience challenges in choosing the right housing development location to avoid mistakes in choosing so as not to have a negative impact on sales and public interest. Selecting a location for housing development requires a thorough evaluation of various factors such as flood and landslide free location, road access, price per meter, distance to main road, distance to market, distance to elementary school, distance to middle school, distance to high school, distance to hospital, and land area. To deal with these problems, a Decision Support System is needed in choosing the right location for housing development using 10 criteria and 10 predetermined alternatives. In this Decision Support System, the Simple Additive Weighting (SAW) and *Vlsekriterijumsko KOMPromisno Rangiranje*(VIKOR) methods are adopted and the *Iterative Waterfall* system development method is applied. The results of the SAW method

*calculations in this study showed that Citamiang Hamlet, Talagamulya Village, got the highest score of 25.15, while Selang Hamlet, Darawolong Village, got the lowest score of 17.90. The alternative with the highest score is selected as the location for housing development. Meanwhile, based on the results of the VIKOR method calculations, Citamiang Hamlet, Talagamulya Village, received the lowest score with a value of 0.07 and Selang Hamlet, Darawolong Village, received the highest score with a value of 1.00. In the VIKOR method, the alternative chosen is the one with the lowest value.*

**Keywords:** *Housing Development Location, SAW, VIKOR, Iterative Waterfall*

## 1. Pendahuluan

Perencanaan pengembangan kawasan perumahan perlu mempertimbangkan beberapa aspek yang meliputi sumber air, kecenderungan lereng, kemudahan akses, pemanfaatan lahan, fasilitas publik, serta kerentanan terhadap bencana. Beberapa aspek tersebut memiliki kepentingan dalam menetapkan tempat-tempat potensial yang bisa dijadikan area perumahan dan permukiman [1]. Dalam melakukan pembangunan, hal yang paling krusial adalah mempertimbangkan pemilihan lokasi yang tepat dan memanfaatkan lahan secara efisien. Dengan semakin tingginya permintaan akan ruang pemukiman dan perumahan akan menimbulkan kelangkaan lahan. Pembangunan yang mencakup penggunaan lahan merupakan permasalahan yang rumit dengan berbagai aspek termasuk risiko bencana. Karena itu, pemilihan tempat pembangunan memerlukan evaluasi yang teliti dan komprehensif [2]. Semakin strategis posisi rumah, akan semakin tinggi juga permintaan terhadap rumah tersebut. Selain itu, harga juga menjadi faktor utama yang dipertimbangkan oleh konsumen ketika membeli rumah. Oleh karena itu, konsumen dalam waktu bersamaan mempertimbangkan kedua faktor tersebut ketika mencari rumah agar dapat mendapatkan rumah yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi mereka [3].

PT *Agency Property* Karawang atau lebih dikenal sebagai PT APROKA, telah membuktikan dirinya sebagai pionir dalam industri properti perumahan dengan berhasil mengelola 9 lokasi perumahan di Kabupaten Karawang. Pada bulan November tahun 2023, PT APROKA melakukan perubahan dari agen pemasaran menjadi *developer* perumahan. Sebagai *developer* properti perumahan, PT APROKA mengalami tantangan dalam memilih lokasi pembangunan perumahan yang tepat untuk menghindari kesalahan dalam memilih agar tidak berdampak negatif pada penjualan dan minat masyarakat. Saat ini, dalam proses pemilihan lokasi masih belum ada sistem yang dapat memberikan keputusan bagi tim manajemen dalam memilih lokasi yang sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan Sistem Pendukung Keputusan dalam memilih lokasi untuk pembangunan perumahan [4].

Berdasarkan beberapa peneliti sebelumnya, penerapan metode SAW memiliki persentase akurasi perhitungan yang tinggi. Pada tahun 2019 metode *Simple Additive Weighting* (SAW) digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan terkait penilaian kesehatan organisasi koperasi dengan melibatkan 7 kriteria yang meliputi permodalan, kualitas produktif, manajemen, efisiensi, likuiditas, kemandirian, dan jati diri mendapatkan nilai akurasi 83% [5]. Berbeda halnya dengan penelitian yang dilakukan [6], penggunaan metode SAW digunakan dalam menentukan peluang usaha pertanian hortikultura oleh yang melibatkan 5 kriteria diantaranya yaitu modal awal, biaya operasional, lama panen, harga jual, dan keuntungan dengan mendapatkan nilai akurasi 85%. Sistem Pendukung Keputusan juga dilakukan oleh [7] dalam pemilihan departemen terbaik dengan 5 kriteria yang meliputi ringkas, rapi, resik, rawat dan rajin mendapatkan nilai akurasi 82%. Adapun penggunaan metode SAW diterapkan oleh [8] dalam penentuan kelayakan pemberian kredit dengan 4 kriteria seperti kepribadian pemohon kredit, kemampuan membayar angsuran, jaminan kredit, dan kondisi ekonomi mendapatkan nilai akurasi 86%. Pada penelitian terbaru yang dilakukan oleh [9] menggunakan metode SAW dalam menentukan lulusan terbaik SMK Dewantara yang meliputi kriteria nilai rata – rata raport, nilai ujian sekolah, nilai uji kompetensi keahlian, nilai ujian praktik sekolah, dan absensi mendapatkan akurasi 85%.

Oleh karena itu dengan adanya permasalahan dalam menentukan lokasi untuk pembangunan perumahan, diperlukan sistem pendukung keputusan untuk mengotomatisasi memastikan keakuratan data berdasarkan kriteria-kriteria yang sudah ditentukan. Penulis membuat “Implementasi Metode SAW dan VIKOR Pada Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Lokasi Pembangunan Perumahan”. Metode perhitungan yang digunakan yaitu metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje*

(VIKOR) [10]. Metode perancangan sistem yang digunakan yaitu metode Iterative Waterfall dari [11] dengan pemodelan sistemnya menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) dari [12]. Sistem yang akan dirancang ialah sistem berbasis web dengan menggunakan *framework* laravel dan berbagai macam pemrograman seperti HTML, CSS, JavaScript, PHP, dan MySQL sebagai basis data untuk menyimpan data pada sistem. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan bagi developer perumahan, terutama dalam mempercepat dan mempermudah proses pengambilan keputusan dalam menentukan lokasi yang paling sesuai untuk pembangunan perumahan. Selain itu, penggunaan sistem berbasis web ini memungkinkan akses yang lebih mudah dan fleksibel bagi pengambil keputusan, yang pada gilirannya dapat mendukung perencanaan pembangunan yang lebih efisien dan efektif.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Iterative Waterfall

Metode *iterative waterfall* merupakan penyempurnaan dari model *classical waterfall* yang diciptakan untuk mengatasi kendala dalam penerapannya yang sebenarnya. Walaupun model tersebut tetap mempertahankan kerangka dasar dan tahapan yang sama dengan metode *classical waterfall*, model ini memberikan fleksibilitas tambahan dengan melibatkan mekanisme umpan balik dan perubahan pada setiap tahap proyek. Dengan begitu *iterative waterfall* menjadi lebih fleksibel dan tanggap terhadap perubahan dan kebutuhan dalam proyek pengembangan perangkat lunak. Metode *iterative waterfall* meliputi 6 tahapan [10].

*Feasibility Study*, tahap studi kelayakan berfokus pada penilaian keuangan dan teknis dari pengembangan perangkat lunak dengan melibatkan pemahaman mengenai situasi yang ada dan kemudian merencanakan berbagai pendekatan untuk menyelesaikan permasalahan [10].

*Requirement Analysis and Specification*, merupakan tahap untuk memperoleh pemahaman yang akurat terhadap kebutuhan dan permintaan dari sistem yang baru serta menyusunnya dalam dokumen yang tepat. Pada langkah ini umumnya dilakukan pengumpulan informasi dengan melakukan wawancara langsung kepada pengguna, pelanggan, dan pihak-pihak terkait [10].

*Design*, merupakan tahap untuk mengubah persyaratan yang telah ditetapkan dalam dokumen SRS (*Software Requirements Specification*) menjadi suatu struktur yang cocok untuk dapat diimplementasikan dalam berbagai bahasa pemrograman. Pada langkah ini, permasalahan diperjelas dengan menggunakan gambar sketsa dan diagram [10].

*Coding and Unit Testing*, merupakan tahap mengubah desain perangkat lunak ke dalam kode pemrograman. Tahap ini dikenal sebagai tahap penerapan karena desain dijalankan menjadi solusi yang dapat diterapkan pada tahap ini. Setiap elemen desain diaplikasikan sebagai bagian dari modul program. Hasil akhir dari tahap ini adalah sekelompok modul program yang telah diuji secara terpisah. Setelah menyelesaikan proses pengkodean, kemudian setiap modul akan diuji untuk memastikan bahwa kinerja setiap modul berjalan dengan baik tanpa masalah [10].

*Integration and System Testing*, setelah melakukan pengkodean, berbagai modul diintegrasikan dan setiap unit modul diuji secara terpisah. Penggabungan modul dilakukan secara bertahap melalui beberapa tahap. Setelah berhasil menggabungkan dan menguji semua modul, tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian sistem. semua modul berhasil diintegrasikan dan diuji selanjutnya [10].

*Maintenance*, perawatan perangkat lunak dilaksanakan saat terdeteksi adanya kerusakan atau ketika pelanggan meminta perubahan atau peningkatan perangkat lunak. Pada fase ini berperan sebagai fase utama dalam siklus kehidupan perangkat lunak.

### 2.2 Simple Additive Weighting (SAW)

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) adalah suatu metode yang menggunakan nilai bobot dalam prosesnya. Mencari nilai tertinggi dari rating kinerja pada setiap alternatif di semua atribut. Metode SAW memerlukan langkah normalisasi matriks keputusan untuk membandingkan dengan semua penilaian alternatif yang tersedia [13].

Metode SAW terdiri dari beberapa tahapan [9], yaitu sebagai berikut.

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu  $C_i$ .
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.

3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (Ci), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (benefit atau cost) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i x_{ij}} & \text{atribut keuntungan (Benefit)} \\ \frac{\text{Min}_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{atribut biaya (Cost)} \end{cases} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- $r_{ij}$  : Nilai rating kinerja ternormalisasi
- $x_{ij}$  : Nilai atribut dari setiap kriteria
- $\text{Max } x_{ij}$  : Nilai terbesar dari setiap kriteria j
- $\text{Min } x_{ij}$  : Nilai terkecil dari setiap kriteria j
- Benefit* : Jika nilai tertinggi adalah terbaik
- Cost* : Jika nilai terkecil adalah terbaik

4. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (Ai) sebagai solusi.

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j . r_{ij} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

- $V_i$  : Nilai untuk peringkat setiap alternatif
- $W_j$  : Nilai bobot dari setiap kriteria
- $r_{ij}$  : Nilai rating kinerja ternormalisasi

**2.3 VlseKriterijumska Optimizacija i KOMpromisno Resenje (VIKOR)**

Metode VIKOR merupakan metode *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) yang dapat diterapkan untuk memilih berdasarkan berbagai kriteria. Metode VIKOR memiliki fokus pada peringkat dengan mengkompromikan hasil dari alternatif dan kriteria yang saling bertentangan. Proses dalam VIKOR melibatkan penentuan peringkat dari berbagai sampel dengan mempertimbangkan nilai-nilai regrets (R) yang diperoleh dari masing-masing sampel [14]. Metode VIKOR terdiri dari beberapa tahapan [14], yaitu sebagai berikut.

1. Melakukan normalisasi

$$r_{ij} = \left( \frac{X_j^+ - X_{ij}}{X_j^+ - X_j^-} \right) \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

- $r_{ij}$ : Nilai rating kinerja ternormalisasi
- $X_{ij}$ : Nilai atribut yang dari setiap kriteria
- $X_j^+$ : Nilai terbesar dari setiap kriteria j
- $X_j^-$ : Nilai terkecil dari setiap kriteria j

2. Menghitung nilai S dan R

$$S_i = \sum_{j=1}^n W_j \left( \frac{X_j^+ - X_{ij}}{X_j^+ - X_j^-} \right) \dots\dots\dots(4)$$

$$\text{dan, } R_i = \text{Max } j \left[ W_j \left( \frac{X_j^+ - X_{ij}}{X_j^+ - X_j^-} \right) \right] \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

- $S_i$  : Nilai *utility measures*
- $R_i$  : Nilai *regret measures*
- $W_j$  : Nilai bobot dari setiap kriteria
- $X_{ij}$  : Nilai atribut dari setiap kriteria
- $X_j^+$  : Nilai terbesar dari setiap kriteria j
- $X_j^-$  : Nilai terkecil dari setiap kriteria j

3. Menentukan nilai indeks

$$Q_i = \left[ \frac{S_i - S^-}{S^+ - S^-} \right] V + \left[ \frac{R_i - R^-}{R^+ - R^-} \right] (1 - V)$$

.....(6)

Keterangan :

$S_i$  : Nilai *utility measures*

$S^+$ : Nilai maksimal  $S_i$

$S^-$ : Nilai minimal  $S_i$

$R_i$  : Nilai *regret measures*

$R^+$ : Nilai maksimal  $R_i$

$R^-$ : Nilai minimal  $R_i$

$V$  : Nilai ketetapan (0.5)

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Feasibility Study

Pada tahap ini penulis melakukan penelitian menyeluruh untuk mengevaluasi keunggulan, keterbatasan, serta kemungkinan risiko yang terlibat dalam pelaksanaan suatu proyek.

- a. Identifikasi Masalah  
Mengidentifikasi permasalahan yang ada pada PT APROKA.
- b. Menyusun Jadwal Proyek  
Membuat jadwal perencanaan dalam pembuatan aplikasi menggunakan ganttchart.
- c. Konfirmasi Kelayakan Proyek  
Menentukan beberapa aspek untuk mengukur kelayakan dari sistem yang dibuat.
- d. Tim Proyek  
Menentukan jumlah anggota dari tim yang mengerjakan proyek
- e. Peluncuran Sistem  
Menentukan hari untuk peluncuran sistem atau penyerahan sistem.

#### 3.2 Requirement Analysis and Specification

Pada tahap analisis terbagi menjadi dua bagian yaitu analisis teori dan analisis sistem.

- a. Analisis Teori  
Adapun lokasi yang akan dijadikan alternatif untuk perhitungan terdapat 10 lokasi untuk pembangunan perumahan yaitu:

Tabel 1. Data Alternatif

Kode Alternatif	Nama Alternatif
A1	Dusun Babakan Jati Desa Klari
A2	Dusun Belendung Desa Klari
A3	Dusun Citamiang Desa Talagamulya
A4	Jl. Lingkar Tanjungpura Desa Nagasari
A5	Dusun Adiarsa Desa Adiarsa Barat
A6	Dusun Adiarsa Desa Adiarsa Timur
A7	Dusun Selang Desa Ciwaringin
A8	Dusun Selang Desa Darawolong
A9	Jl. Lingkar Tanjungpura Desa Margasari
A10	Dusun Bekuh Desa Talagamulya

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Dalam melakukan pengambilan keputusan, penulis menggunakan 2 metode yaitu metode *Simple Additive Weighting (SAW)* dan *VlseKriterijumska Optimizacija i KOMpromisno Resenje (VIKOR)*.

Terdapat 4 fase dalam melakukan pengambilan keputusan menurut [9] dengan metode SAW.

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu  $C_i$ .

Tabel 2. Data Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot
C1	Lokasi bebas banjir dan longsor	5
C2	Akses jalan	3
C3	Harga permeter	3
C4	Jarak ke jalan utama	3
C5	Jarak ke pasar	2
C6	Jarak ke SD	2
C7	Jarak ke SMP	2

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot
C8	Jarak ke SMA	2
C9	Jarak ke rumah sakit	3
C10	Luas Lahan	4

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Dari kriteria yang telah diperoleh terdapat 10 kriteria. Dari setiap kriteria dikelompokkan menjadi sub kriteria.

Tabel 3. Data Sub Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Sub Kriteria	Bobot
C1	Lokasi bebas banjir dan longsor	Sangat Baik	5
		Baik	4
		Cukup Baik	3
		Kurang Baik	2
		Sangat Kurang Baik	1
C2	Akses jalan	Sangat Baik	5
		Baik	4
		Cukup Baik	3
		Kurang Baik	2
		Sangat Kurang Baik	1
C3	Harga permeter	<= 3 Juta	5
		<= 4 Juta	4
		<= 5 Juta	3
		<= 6 Juta	2
		6 Juta >	1
C4	Jarak ke jalan utama	<= 300 m	5
		<= 500 m	4
		<= 700 m	3
		<= 1 km	2
		1 km >	1
C5	Jarak ke pasar	<= 1 km	5
		<= 3 km	4
		<= 5 km	3
		<= 7 km	2
		7 km >	1
C6	Jarak ke SD	<= 500 km	5
		<= 1 km	4
		<= 3 km	3
		<= 5 km	2
		5 km >	1
C7	Jarak ke SMP	<= 500 km	5
		<= 1 km	4
		<= 3 km	3
		<= 5 km	2
		5 km >	1
C8	Jarak ke SMA	<= 500 km	5
		<= 1 km	4
		<= 3 km	3
		<= 5 km	2
		5 km >	1
C9	Jarak ke rumah sakit	<= 500 km	5
		<= 1 km	4
		<= 3 km	3
		<= 5 km	2
		5 km >	1
C10	Luas Lahan	<=20000 m <sup>2</sup>	5
		<=30000 m <sup>2</sup>	4
		<=40000 m <sup>2</sup>	3
		<=50000 m <sup>2</sup>	2
		50000 m <sup>2</sup> >	1

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

## 2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.

Tabel 4. Rating Kecocokan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
A1	5	3	5	2	5	4	3	2	2	3
A2	4	3	5	4	5	4	3	3	4	4

Alternatif	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10
A3	5	5	4	5	5	4	5	5	4	3
A4	5	5	4	5	3	3	3	3	3	4
A5	4	4	1	5	4	3	3	4	3	4
A6	5	4	2	5	4	4	4	3	3	4
A7	4	4	5	5	4	3	3	3	4	1
A8	3	4	5	5	3	3	2	2	4	2
A9	5	5	4	5	4	3	3	3	4	4
A10	5	4	4	5	5	4	4	4	3	5

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

- Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (Ci), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (*benefit* atau *cost*) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.

$$X = \begin{bmatrix} 5 & 3 & 5 & 2 & 5 & 4 & 3 & 2 & 2 & 3 \\ 4 & 3 & 5 & 4 & 5 & 4 & 3 & 3 & 4 & 4 \\ 5 & 5 & 4 & 5 & 5 & 4 & 5 & 5 & 4 & 3 \\ 5 & 5 & 4 & 5 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 4 \\ 4 & 4 & 1 & 5 & 4 & 3 & 3 & 4 & 3 & 4 \\ 5 & 4 & 2 & 5 & 4 & 4 & 4 & 3 & 3 & 4 \\ 4 & 4 & 5 & 5 & 4 & 3 & 3 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 5 & 5 & 3 & 3 & 2 & 2 & 4 & 2 \\ 5 & 5 & 4 & 5 & 4 & 3 & 3 & 3 & 4 & 4 \\ 5 & 4 & 4 & 5 & 5 & 4 & 4 & 4 & 3 & 5 \end{bmatrix}$$

Adapun proses normalisasi matriks keputusan (X) dengan persamaan (1) yaitu sebagai berikut.

Perhitungan Kriteria C1 (Benefit)

$$r_{11} = \frac{5}{\max(5; 4; 5; 5; 4; 5; 4; 3; 5; 5)} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{21} = \frac{4}{\max(5; 4; 5; 5; 4; 5; 4; 3; 5; 5)} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$r_{31} = \frac{5}{\max(5; 4; 5; 5; 4; 5; 4; 3; 5; 5)} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{41} = \frac{5}{\max(5; 4; 5; 5; 4; 5; 4; 3; 5; 5)} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{51} = \frac{4}{\max(5; 4; 5; 5; 4; 5; 4; 3; 5; 5)} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$r_{61} = \frac{5}{\max(5; 4; 5; 5; 4; 5; 4; 3; 5; 5)} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{71} = \frac{4}{\max(5; 4; 5; 5; 4; 5; 4; 3; 5; 5)} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$r_{81} = \frac{3}{\max(5; 4; 5; 5; 4; 5; 4; 3; 5; 5)} = \frac{3}{5} = 0.6$$

$$r_{91} = \frac{5}{\max(5; 4; 5; 5; 4; 5; 4; 3; 5; 5)} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{101} = \frac{5}{\max(5; 4; 5; 5; 4; 5; 4; 3; 5; 5)} = \frac{5}{5} = 1$$

Perhitungan Kriteria C10 (Benefit)

$$r_{110} = \frac{3}{\max(3; 4; 3; 4; 4; 4; 1; 2; 4; 5)} = \frac{3}{5} = 0.6$$



$$r_{2\ 10} = \frac{4}{\max(3; 4; 3; 4; 4; 4; 1; 2; 4; 5)} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$r_{3\ 10} = \frac{3}{\max(3; 4; 3; 4; 4; 4; 1; 2; 4; 5)} = \frac{3}{5} = 0.6$$

$$r_{4\ 10} = \frac{4}{\max(3; 4; 3; 4; 4; 4; 1; 2; 4; 5)} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$r_{5\ 10} = \frac{4}{\max(3; 4; 3; 4; 4; 4; 1; 2; 4; 5)} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$r_{6\ 10} = \frac{4}{\max(3; 4; 3; 4; 4; 4; 1; 2; 4; 5)} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$r_{7\ 10} = \frac{1}{\max(3; 4; 3; 4; 4; 4; 1; 2; 4; 5)} = \frac{1}{5} = 0.2$$

$$r_{8\ 10} = \frac{2}{\max(3; 4; 3; 4; 4; 4; 1; 2; 4; 5)} = \frac{2}{5} = 0.4$$

$$r_{9\ 10} = \frac{4}{\max(3; 4; 3; 4; 4; 4; 1; 2; 4; 5)} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$r_{10\ 10} = \frac{5}{\max(3; 4; 3; 4; 4; 4; 1; 2; 4; 5)} = \frac{5}{5} = 1$$

4. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (Ai) sebagai solusi. Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan, langkah selanjutnya ialah mengurutkan dari yang terbesar.

Tabel 5. Hasil Perhitungan SAW

No	Alternatif	Nilai	Ranking
1	Dusun Citamiang Desa Talagamulya	25.15	1
2	Dusun Bekuh Desa Talagamulya	24.60	2
3	Dusun Adiarsa Desa Adiarsa Barat	23.75	3
4	Dusun Adiarsa Desa Adiarsa Timur	23.75	4
5	Jl. Lingkar Tanjung Pura Desa Margasari	23.45	5
6	Jl. Lingkar Tanjungpura Desa Nagasari	22.30	6
7	Dusun Belendung Desa Klari	21.40	7
8	Dusun Selang Desa Ciwaringin	19.30	8
9	Dusun Babakan Jati Desa Klari	18.50	9
10	Dusun Selang Desa Darawolong	17.90	10

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Setelah melakukan perhitungan menggunakan metode SAW, selanjutnya adalah melakukan perhitungan menggunakan metode VIKOR yang terdiri dari 4 tahapan [14], yaitu sebagai berikut.

1. Normalisasi matriks keputusan F



$$F = \begin{bmatrix} 5 & 3 & 5 & 2 & 5 & 4 & 3 & 2 & 2 & 3 \\ 4 & 3 & 5 & 4 & 5 & 4 & 3 & 3 & 4 & 4 \\ 5 & 5 & 4 & 5 & 5 & 4 & 5 & 5 & 4 & 3 \\ 5 & 5 & 4 & 5 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 4 \\ 4 & 4 & 1 & 5 & 4 & 3 & 3 & 4 & 3 & 4 \\ 5 & 4 & 2 & 5 & 4 & 4 & 4 & 3 & 3 & 4 \\ 4 & 4 & 5 & 5 & 4 & 3 & 3 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 5 & 5 & 3 & 3 & 2 & 2 & 4 & 2 \\ 5 & 5 & 4 & 5 & 4 & 3 & 3 & 3 & 4 & 4 \\ 5 & 4 & 4 & 5 & 5 & 4 & 4 & 4 & 3 & 5 \end{bmatrix}$$

Adapun proses normalisasi matriks keputusan (F) dengan persamaan (3) yaitu sebagai berikut.

Perhitungan Kriteria C1

$$r_{1\ 1} = \left(\frac{5-5}{5-3}\right) = \frac{0}{2} = 0$$

$$r_{2\ 1} = \left(\frac{5-4}{5-3}\right) = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$r_{3\ 1} = \left(\frac{5-5}{5-3}\right) = \frac{0}{2} = 0$$

$$r_{4\ 1} = \left(\frac{5-5}{5-3}\right) = \frac{0}{2} = 0$$

$$r_{5\ 1} = \left(\frac{5-4}{5-3}\right) = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$r_{7\ 1} = \left(\frac{5-4}{5-3}\right) = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$r_{9\ 1} = \left(\frac{5-5}{5-3}\right) = \frac{0}{2} = 0$$

$$r_{10\ 1} = \left(\frac{5-5}{5-3}\right) = \frac{0}{2} = 0$$

$$r_{6\ 1} = \left(\frac{5-5}{5-3}\right) = \frac{0}{2} = 0$$

$$r_{8\ 1} = \left(\frac{5-3}{5-3}\right) = \frac{2}{2} = 1$$

Perhitungan Kriteria C10

$$r_{1\ 10} = \left(\frac{5-3}{5-1}\right) = \frac{2}{4} = 0.5$$

$$r_{2\ 10} = \left(\frac{5-4}{5-1}\right) = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$r_{3\ 10} = \left(\frac{5-3}{5-1}\right) = \frac{2}{4} = 0.5$$

$$r_{4\ 10} = \left(\frac{5-4}{5-1}\right) = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$r_{5\ 10} = \left(\frac{5-4}{5-1}\right) = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$r_{6\ 10} = \left(\frac{5-4}{5-1}\right) = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$r_{7\ 10} = \left(\frac{5-1}{5-1}\right) = \frac{4}{4} = 1$$

$$r_{8\ 10} = \left(\frac{5-2}{5-1}\right) = \frac{3}{4} = 0.75$$

$$r_{9\ 10} = \left(\frac{5-4}{5-1}\right) = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$r_{10\ 10} = \left(\frac{5-5}{5-1}\right) = \frac{0}{4} = 0$$

## 2. Menghitung nilai S dan R

Adapun proses perhitungan untuk mencari nilai  $S_i$  dengan persamaan (4).

$$S_1 = 5(0)+3(1)+3(0)+3(1)+2(0)+2(0)+2$$

$$(0.67)+2(1)+3(1)+4(0.5)$$

$$= 14.33$$

$$S_2 = 5(0.5)+3(1)+3(0)+3(0.33)+2(0)+2(0)+$$

$$2(0.67)+2(0.67)+3(0)+4(0.25)$$

$$= 10.17$$

$$S_3 = 5(0)+3(0)+3(0.25)+3(0)+2(0)+2(0)+2$$

$$(0)+2(0)+3(0)+4(0.5)$$

$$= 2.75$$

$$\begin{aligned}
S_4 &= 5(0)+3(0)+3(0.25)+3(0)+2(1)+2(1)+ \\
&\quad 2(0.67)+2(0.67)+3(0.5)+4(0.25) \\
&= 9.93 \\
S_5 &= 5(0.5)+3(0.5)+3(1)+3(0)+2(0.5)+2(1)+ \\
&\quad 2(0.67)+2(0.33)+3(0.5)+4(0.25) = 14.5 \\
S_6 &= 5(0)+3(0.5)+3(0.75)+3(0)+2(0.5)+2 \\
&\quad (0)+2(0.33)+2(0.67)+3(0.5)+4(0.25) \\
&= 9.25 \\
S_7 &= 5(0.5)+3(0.5)+3(0)+3(0.5)+2(1)+2 \\
&\quad (0.67)+2(1)+2(0.67)+3(0)+4(1) \\
&= 13.68 \\
S_8 &= 5(1)+3(0)+3(0)+3(0)+2(1)+2(1)+2(1)+ \\
&\quad 2(1)+3(0)+4(0.75) \\
&= 17.50 \\
S_9 &= 5(0)+3(0)+3(0.25)+3(0)+2(0.5)+2(1)+ \\
&\quad 2(0.67)+2(0.67)+3(0)+4(0.25) \\
&= 7.43 \\
S_{10} &= 5(0)+3(0.5)+3(0.25)+3(0)+2(0)+2(0)+ \\
&\quad 2(0.33)+2(0.33)+3(0.5)+4(0) \\
&= 5.07
\end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai  $S_i$ , selanjutnya adalah melakukan perhitungan dengan persamaan (5) untuk nilai  $R_i$ .

$$\begin{aligned}
R_1 &= \text{Max}(0;3;0;3;0;0;1.34;2;3;2) \\
&= 3 \\
R_2 &= \text{Max}(2.5;3;0;0.99;0;0;1.34;1.34;0;1) \\
&= 3 \\
R_3 &= \text{Max}(0;0;0.75;0;0;0;0;0;0;2) \\
&= 2 \\
R_4 &= \text{Max}(0;0;0.75;0;2;2;1.34;1.34;1.5;1) \\
&= 2 \\
R_5 &= \text{Max}(2.5;1.5;3;0;1;2;1.34;0.66;1.5;1) \\
&= 3 \\
R_6 &= \text{Max}(0;1.5;2.25;0;1;0;0.66;1.34;1.5;1) = 2.25 \\
R_7 &= \text{Max}(2.5;1.5;0;0;1;2;1.34;1.34;0;4) \\
&= 4 \\
R_8 &= \text{Max}(5;1.5;0;0;2;2;2;2;0;3) \\
&= 5 \\
R_9 &= \text{Max}(0;0;0.75;0;1;2;1.34;1.34;0;1) \\
&= 2 \\
R_{10} &= \text{Max}(0;1.5;0.75;0;0;0;0.66;0.66;1.5;0) \\
&= 1.5
\end{aligned}$$

### 3. Menentukan nilai indeks

Tabel 6. Nilai Index

No	Nama Alternatif	$S_i$	$R_i$
1	Dusun Citamiang Desa Talagamulya	14.34	3
2	Dusun Bekuh Desa Talagamulya	10.17	3
3	Dusun Adiarsa Desa Adiarsa Barat	2.75	2
4	Dusun Adiarsa Desa Adiarsa Timur	9.93	2
5	Jl. Lingkar Tanjung Pura Desa Margasari	14.5	3
6	Jl. Lingkar Tanjungpura Desa Nagasari	9.25	2.25
7	Dusun Belendung Desa Klari	13.68	4
8	Dusun Selang Desa Ciwaringin	17.5	5

No	Nama Alternatif	S <sub>i</sub>	R <sub>i</sub>
9	Dusun Babakan Jati Desa Klari	7.43	2
10	Dusun Selang Desa Darawolong	5.07	1.5
<b>Nilai maksimal</b>		<b>17.5</b>	<b>5</b>
<b>Nilai minimal</b>		<b>2.75</b>	<b>1.5</b>

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Maka untuk mendapatkan nilai indeks menggunakan persamaan (6).

$$Q_1 = \left[ \frac{14.34-2.75}{17.5-2.75} \right] 0.5 + \left[ \frac{3-1.5}{5-1.5} \right] (1 - 0.5) = 0.61$$

$$Q_2 = \left[ \frac{10.17-2.75}{17.5-2.75} \right] 0.5 + \left[ \frac{3-1.5}{5-1.5} \right] (1 - 0.5) = 0.47$$

$$Q_3 = \left[ \frac{2.75-2.75}{17.5-2.75} \right] 0.5 + \left[ \frac{2-1.5}{5-1.5} \right] (1 - 0.5) = 0.07$$

$$Q_4 = \left[ \frac{9.93-2.75}{17.5-2.75} \right] 0.5 + \left[ \frac{2-1.5}{5-1.5} \right] (1 - 0.5) = 0.31$$

$$Q_5 = \left[ \frac{14.5-2.75}{17.5-2.75} \right] 0.5 + \left[ \frac{3-1.5}{5-1.5} \right] (1 - 0.5) = 0.61$$

$$Q_6 = \left[ \frac{9.25-2.75}{17.5-2.75} \right] 0.5 + \left[ \frac{2.25-1.5}{5-1.5} \right] (1 - 0.5) = 0.33$$

$$Q_7 = \left[ \frac{13.68-2.75}{17.5-2.75} \right] 0.5 + \left[ \frac{4-1.5}{5-1.5} \right] (1 - 0.5) = 0.73$$

$$Q_8 = \left[ \frac{17.5-2.75}{17.5-2.75} \right] 0.5 + \left[ \frac{5-1.5}{5-1.5} \right] (1 - 0.5) = 1.00$$

$$Q_9 = \left[ \frac{7.43-2.75}{17.5-2.75} \right] 0.5 + \left[ \frac{2-1.5}{5-1.5} \right] (1 - 0.5) = 0.23$$

$$Q_{10} = \left[ \frac{5.07-2.75}{17.5-2.75} \right] 0.5 + \left[ \frac{1.5-1.5}{5-1.5} \right] (1 - 0.5) = 0.08$$

Setelah itu data diurutkan berdasarkan nilai Q<sub>i</sub> terkecil hingga terbesar.

Tabel 7. Hasil Perhitungan VIKOR

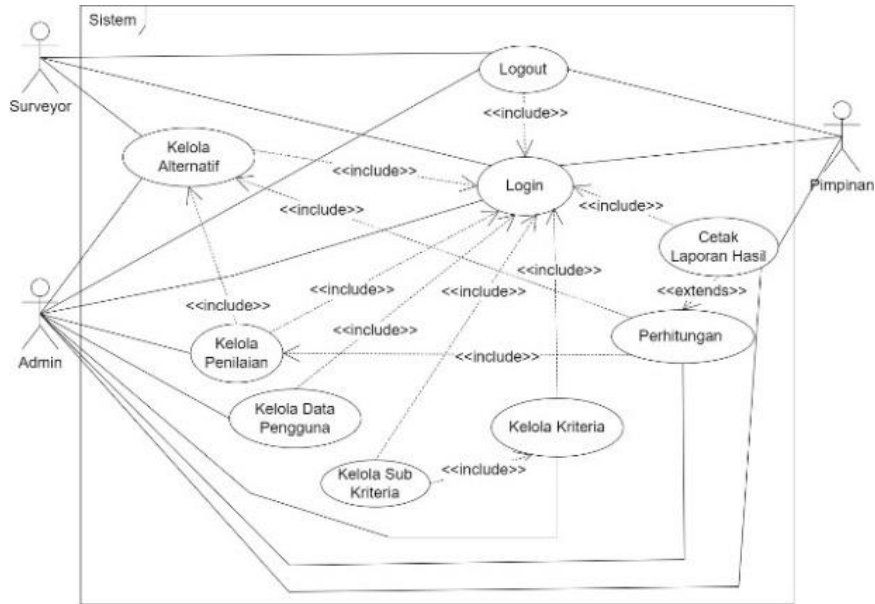
No	Nama Alternatif	Q <sub>i</sub>	Peringkat
1	Dusun Citamiang Desa Talagamulya	0.07	1
2	Dusun Bekuh Desa Talagamulya	0.08	2
3	Desa Margasari	0.23	3
4	Desa Nagasari	0.31	4
5	Dusun Adiarsa Desa Adiarsa Timur	0.33	5
6	Dusun Belendung Desa Klari	0.47	6
7	Dusun Babakan Jati Desa Klari	0.61	7
8	Desa Adiarsa Barat	0.61	8
9	Dusun Selang Desa Ciwaringin	0.73	9
10	Dusun Selang Desa Darawolong	1.00	10

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode *ViseKriterijumska Optimizacija i Kompromisno Resenje* (VIKOR), Dusun Citamiang Desa Talagamulya mendapatkan nilai terendah dengan nilai 0.07 dan Dusun Selang Desa Darawolong mendapatkan nilai tertinggi dengan nilai 1.00.

#### b. Analisis Sistem

Dalam menganalisis suatu sistem, penulis menggunakan pendekatan *Object Oriented Approach* (OOA) untuk mendapatkan hasil yang optimal pada saat pengembangan suatu sistem. *Use Case Diagram* dari sistem ini tergambar pada gambar 1.



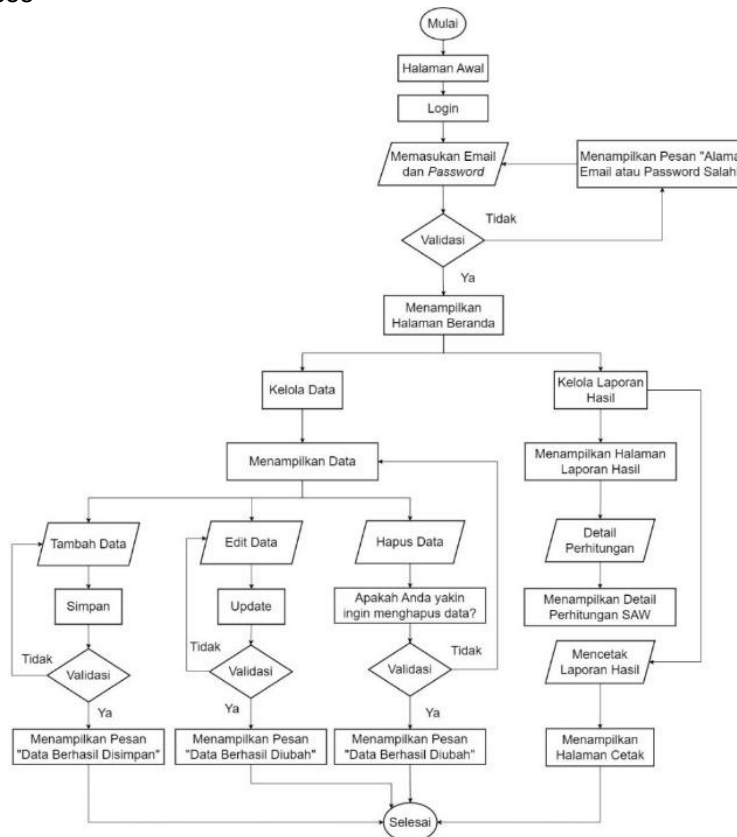
Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 1. Use Case Diagram

### 3.3 Design

Pada tahap ini dilakukan perancangan dalam pembuatan sistem diantaranya yaitu.

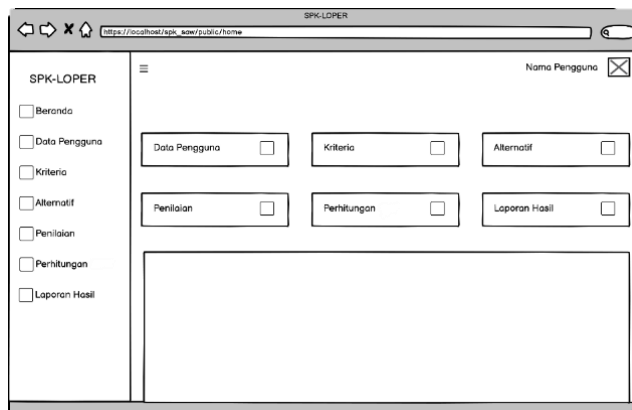
#### a. Desain Proses



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 2. Desain Proses

b. Desain Antarmuka



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 3. Desain Halaman Beranda

**3.4 Integration and System Testing**

Pengujian sistem terdiri beberapa aktivitas pengujian, yaitu *Beta Testing*, pada tahapan ini dilakukan pengujian black box yang melibatkan 2 pengguna yaitu Pimpinan dan Staff IT.

Tabel 8. Black Box Testing

No	Nama Fungsi	Hasil Tes	
		Pengguna 1 (Pimpinan)	Pengguna 2 (Staff IT)
1	Login	OK	OK
2	Data Pengguna	OK	OK
3	Kriteria	OK	OK
4	Sub Kriteria	OK	OK
5	Alternatif	OK	OK
6	Penilaian	OK	OK
7	Perhitungan SAW	OK	OK
8	Laporan Hasil	OK	OK
9	Logout	OK	OK

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

**3.5 Maintenance**

Tahap ini merupakan tahap akhir dari metode *iterative waterfall* yang meliputi beberapa perawatan yaitu sebagai berikut.

a. *Corrective Maintenance*

Memperbaiki kekurangan yang tidak terdeteksi dalam tahap pengembangan produk.

b. *Perfective Maintenance*

Meningkatkan kinerja sistem sesuai dengan permintaan dari pelanggan.

c. *Adaptive Maintenance*

Mengubah perangkat lunak agar dapat berfungsi dalam lingkungan baru, seperti dapat beroperasi pada platform komputer yang baru atau dengan menggunakan sistem operasi yang berbeda.

**4. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut. Perancangan Sistem Pendukung Keputusan lokasi pembangunan perumahan menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *VlseKriterijumska Optimizacija i KOMpromisno Resenje* (VIKOR) yang melibatkan 10 kriteria. Adapun kriteria yang digunakan yaitu lokasi bebas banjir dan longsor, akses jalan, harga permeter, jarak ke jalan utama, jarak ke SD, jarak ke SMP, jarak ke SMA, dan jarak ke rumah sakit, serta luas lahan. Dalam menentukan tingkat kepentingan atau bobot dari setiap kriteria, penulis menggunakan skala likert dari nilai 1 sampai 5 berdasarkan hasil survei kepada seluruh karyawan dari PT APROKA. Sistem

Pendukung Keputusan Lokasi Pembangunan Perumahan (SPK-LOPER) dirancang dalam bentuk website agar bisa diakses oleh pengguna dalam jangkauan yang luas. Sistem ini berpotensi untuk dikembangkan dengan menambahkan fitur analisis lanjutan, seperti prediksi harga tanah, dampak lingkungan, dan pemantauan infrastruktur real-time. Integrasi dengan teknologi GIS juga dapat meningkatkan akurasi analisis spasial dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik. Pengembangan sistem ini di berbagai daerah akan memperluas manfaatnya dalam perencanaan pembangunan perumahan yang berkelanjutan dan sesuai kebutuhan masyarakat. Penggunaan metode Simple Additive Weighting (SAW) dan *ViseKriterijumska Optimizacija i KOmpromisno Resenje* (VIKOR) pada sistem pendukung keputusan telah terbukti berhasil dan efisien dalam proses pemilihan lokasi pembangunan perumahan. Keefektifan dapat dilihat dari tingkat ketepatan, keterbukaan, keseragaman, dan kapasitasnya dalam mengintegrasikan berbagai kriteria.

## Referensi

- [1] N. Maretta, C. Dewi, F. Murdapa, and E. Rahmadi, "Kajian Lokasi Potensial Perumahan Dan Permukiman Di Kabupaten Pesawaran Dengan Sistem Informasi Geografis (Sig)," *JGE (Jurnal Geofis. Eksplorasi)*, vol. 5, no. 3, pp. 185–192, 2020, doi: 10.23960/jge.v5i3.33.
- [2] S. Grace *et al.*, "Berdasarkan Preferensi Masyarakat Di Kota Palu," vol. 1, pp. 12–23, 2022.
- [3] D. S. Sinaga, S. P. L. Gaol, F. Mauliddina, R. P. Lingga, and D. Rida, "Pengaruh Lokasi dan Harga Perumahan Terhadap Keputusan Konsumen Dalam Pembelian Rumah Pada Perumahan Citra Wahana II Deli Serdang," *J. Glob. Manaj.*, vol. 10, no. 1, pp. 129–139, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/global/article/download/1124/952/>
- [4] Giarti, S. Hasil Wawancara Pribadi: Februari 2024. Staff Administrasi PT APROKA.
- [5] N. Oktavina, Dedih, and Y. Yanitasari, "Sistem Penunjang Keputusan Penilaian Kesehatan Organisasi Koperasi Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Saw)," *Techno Xplore J. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 115–126, 2019, doi: 10.36805/technoxplore.v4i2.832.
- [6] Yogi Hermawan, . D., and Yessy Yanitasari, "Penentuan Peluang Usaha Pertanian Holtikultura Menggunakan Simple Additive Weighting dan Promethee," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 3, no. 3, pp. 422–428, 2019, doi: 10.29207/resti.v3i3.1255.
- [7] A. Supriatna, D. Dedih, and Y. Yanitasari, "Pemilihan Departemen Terbaik dengan Metode Additive Ratio Assessment," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 12, no. 3, pp. 228–235, 2020, doi: 10.33096/ilkom.v12i3.679.228-235.
- [8] R. Arundaa and A. Aha Pekuwali, "Penentuan Kelayakan Pemberian Kredit Menggunakan Metode SAW Pada PT. Leasing Arthaprima Finance Kotamobagu," *J. Data Sci. Inf. Syst.*, vol. 2, no. 1, pp. 40–49, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.58602/dimis.v2i1.101>
- [9] Panji and S. Wahyuni, "Penerapan Metode Simple Additive Weighthing (SAW) Pada Penentuan Lulusan Terbaik SMK Dewantara," *J. Inform. SIMANTIK*, vol. 9, no. 1, pp. 1–6, 2024, [Online]. Available: <https://www.simantik.panca-sakti.ac.id/%0A1>
- [10] N. Rahmansyah and S. A. Lusia, *Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan*. 2021. doi: 10.1063/1.1935433.
- [11] M. Prabowo, *Metodologi Pengembangan Sistem Informasi*, vol. 3. 2019.
- [12] R. S. Pressman and B. R. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner's Approach 9th Edition*, Ninth Edit. New York: McGraw-Hill, 2020.
- [13] A. Shalludin, "Penggunaan Metode Simple Additive Weighting (SAW) dalam seleksi penerimaan operator feeder PDDIKTI pada STMIK Indonesia Banjarmasin," *J. Sains Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 70–75, 2020, doi: 10.33084/jsakti.v3i1.1758.
- [14] N. Purwati, R. Abdurrahman, R. Rizal, H. Kurniawan, and S. Karnila, "Metode VIKOR Untuk Pengambilan Keputusan Penerima BLT (Bantuan Langsung Tunai)," vol. 6, no. 1, pp. 63–73, 2023.