

PEMILIHAN ALTERNATIF LOKASI PERUMAHAN PADA PROYEK PERUMAHAN KOMERSIL

Arif Kurniawan Suksmono¹, Setya Winarno¹, Sri Kusumadewi²

Program Doktor Teknik Sipil, FTSP, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta

Jurusan Informatika, FTI, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta

Informasi Makalah

Dikirim, 20 Agustus 2025
Direvisi, 17 Oktober 2025
Diterima, 26 Oktober 2025

Kata Kunci:

Proyek Perumahan Komersil
Pemilihan Lokasi Perumahan
Metode MADM

Keyword:

Commercial Housing Project
Selection of Housing Location
MADM Method

INTISARI

Pertumbuhan penduduk yang pesat di wilayah perkotaan meningkatkan kebutuhan akan hunian layak dan mendorong pengembang properti untuk menghadirkan proyek perumahan yang strategis serta mendukung aktivitas sehari-hari masyarakat. Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya mengenai pemilihan lokasi perumahan masih bersifat umum dan belum fokus pada konteks perumahan komersil. Selain itu, belum banyak penelitian yang mengintegrasikan metode kuantitatif seperti *Multi-Attribute Decision Making* (MADM) untuk mengevaluasi alternatif lokasi secara sistematis dengan mempertimbangkan faktor pasar dan kebijakan lokal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemilihan alternatif lokasi perumahan komersil menggunakan tiga metode MADM, yaitu *Simple Additive Weighting* (SAW), *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), dan *VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* (VIKOR). Studi dilakukan pada proyek perumahan komersil di Kabupaten Banyumas untuk memperoleh rekomendasi lokasi yang optimal bagi pengembang. Hasil analisis menunjukkan bahwa berdasarkan metode SAW, urutan alternatif terbaik adalah: (1) Mutiara Mas Resident (0,801), (2) Griya Satria Mulia (0,696), dan (3) Mustika Imperium (0,648). Dengan metode TOPSIS, urutan terbaik adalah: (1) Griya Satria Mulia (0,888), (2) Mutiara Mas Resident (0,840), dan (3) Riverside Pabuwaran (0,832). Sedangkan dengan metode VIKOR diperoleh: (1) Sapphire Madani Purwokerto (0,922), (2) Sapphire Village Purwokerto (0,800), dan (3) Sapphire Mansion Purwokerto (0,781).

ABSTRACT

Rapid population growth in urban areas increases the need for affordable housing and encourages property developers to develop strategic housing projects that support people's daily activities. However, most previous research on housing location selection is general in nature and has not focused on the commercial housing context. Furthermore, few studies have integrated quantitative methods such as Multi-Attribute Decision Making (MADM) to systematically evaluate alternative locations, taking into account local market and policy factors. This study aims to analyze the selection of alternative commercial housing locations using three MADM methods: Simple Additive Weighting (SAW), Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), and VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR). The study was conducted on a commercial housing project in Banyumas Regency to obtain optimal location recommendations for developers. The results of the analysis show that based on the SAW method, the best alternative order is: (1) Mutiara Mas Resident (0.801), (2) Griya Satria Mulia (0.696), and (3) Mustika Imperium (0.648). With the TOPSIS method, the best order is: (1) Griya Satria Mulia (0.888), (2) Mutiara Mas Resident (0.840), and (3) Riverside Pabuwaran (0.832). Meanwhile, with the VIKOR method, the following are obtained: (1) Sapphire Madani Purwokerto (0.922), (2) Sapphire Village Purwokerto (0.800), and (3) Sapphire Mansion Purwokerto (0.781).

Korespondensi Penulis:

Arif Kurniawan Suksmono
Program Doktor Teknik Sipil, FTSP
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia
Email: 24934001@students.uii.ac.id

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk yang pesat di wilayah perkotaan telah mendorong peningkatan kebutuhan akan hunian yang layak dan terjangkau. Kondisi ini menjadi peluang bagi pengembang properti untuk menghadirkan berbagai proyek perumahan yang tidak hanya menjawab kebutuhan tempat tinggal, tetapi juga mempertimbangkan aspek lokasi yang strategis untuk menunjang aktivitas sehari-hari penghuninya, dan kelayakan finansial menjadi hal yang sangat penting [1]. Secara umum, perumahan dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu perumahan komersil dan perumahan subsidi. Keduanya memiliki karakteristik, tujuan, dan segmentasi pasar yang berbeda, meskipun sama-sama bertujuan untuk menyediakan hunian bagi masyarakat. Perumahan komersial adalah jenis perumahan yang dikembangkan dan dijual oleh pengembang atau pengembang properti (developer) untuk tujuan komersial, yaitu memperoleh keuntungan dari hasil penjualan [2]. Dalam konteks ini, perumahan komersial berbeda dengan perumahan yang bersifat subsidi atau berskema pemerintah. Ciri-ciri perumahan komersial: (1) Tidak Disubsidi Pemerintah, (2) Harga cenderung lebih tinggi., (3) Fasilitas lengkap. (4) Lokasi strategis, (5) Target pasar yang beragam. Proyek perumahan komersil merupakan salah satu sektor yang memiliki peran penting dalam perekonomian, baik di tingkat nasional maupun local [3]. Dengan meningkatnya kebutuhan akan hunian yang layak dan terjangkau [2], khususnya di kawasan perkotaan yang terus berkembang [4], pengembangan perumahan komersil menjadi salah satu solusi untuk memenuhi permintaan pasar. Namun, pemilihan lokasi perumahan bukanlah hal yang sederhana. Lokasi yang tepat dapat meningkatkan daya tarik dan nilai jual suatu kawasan, sementara pemilihan lokasi yang kurang tepat dapat menghambat minat konsumen dan berdampak pada keberhasilan proyek secara keseluruhan. Oleh karena itu, diperlukan analisis yang komprehensif dan sistematis dalam menentukan alternatif lokasi perumahan komersil. Meskipun telah dilakukan berbagai studi mengenai pemilihan lokasi perumahan, sebagian besar masih bersifat umum dan belum secara spesifik menyoroti kebutuhan dan pendekatan pengambilan keputusan dalam konteks proyek perumahan komersil. Belum banyak penelitian yang mengintegrasikan metode kuantitatif seperti MADM untuk mengevaluasi alternatif lokasi secara sistematis dengan mempertimbangkan faktor pasar dan kebijakan lokal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengembangkan model pemilihan lokasi berbasis pendekatan kuantitatif untuk proyek perumahan komersil. Namun, meskipun potensi pasar yang besar, tidak semua proyek perumahan komersil dapat dijamin kelayakannya [1]. Banyak proyek yang gagal, yang dapat mengakibatkan kerugian besar bagi pengembang maupun investor. Dengan mempertimbangkan berbagai faktor tersebut, artikel ini bertujuan untuk mengkaji pendekatan dalam pemilihan alternatif lokasi perumahan komersil melalui metode analisis yang relevan, sehingga dapat memberikan rekomendasi lokasi yang optimal bagi pengembang.

2. METODE**2.1. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada Lokasi perumahan komersil yang masih aktif penjualannya di area Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah.



Gambar 1. Peta Lokasi penyebaran kuisioner Penelitian di Kabupaten Banyumas

2.2. Metode Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan pada pekerjaan perumahan komersil membutuhkan data primer dan data sekunder. Adapun untuk alternatif lokasi perumahan yang disurvei diantaranya adalah (A1) Sapphire mansion

Purwokerto, (A2) Sapphire village Purwokerto, (A3) Sapphire madani Purwokerto, (A4) Sapphire boutique Purwokerto, (A5) Sapphire regency KS Tubun Purwokerto, (A6) Sapphire resident Sumbang, (A7) Graha satria utama, (A8) Griya satria bukit nirwana, (A9) Griya satria cluster Sumampir, (A10) Griya satria bukit permata, (A11) Griya satria mandalatama, (A12) Griya satria mulia, (A13) Griya satria grand kaliori hills Banyumas, (A14) Riverside Pabuwaran, (A15) Mutiara mas resident, (A16) Cluster omah balqis, (A17) Mustika Imperium. Adapun untuk data kriteria yang dibutuhkan diataranya adalah (C1) Jumlah kapling, (C2) Rencana realisasi penjualan, (C3) Kemudahan penyambungan jaringan pln, (C4) Kemudahan penyambungan jaringan pdam/ air bersih, (C5) Seberapa besar kelengkapan fasilitas umum perumahan untuk menarik konsumen, (C6) Ketersediaan petugas keamanan, (C7) Jarak antara perumahan dengan sumber material alam, (C8) Jarak antara perumahan dengan sumber material pabrik, (C9) Kualitas jalan akses menuju area perumahan, (C10) Harga jual rumah.

2.3. Metode Penelitian

2.3.1 Metode *Multi-Attribute Decision Making (MADM)*

Metode MADM adalah model yang bertujuan untuk mencari alternatif terbaik dari beberapa alternatif berdasarkan kriteria/ atribut tertentu [5][6][7][8][9]. MADM akan mencari **solusi** ideal, yaitu solusi yang memaksimalkan semua kriteria keuntungan (*benefit*) dan meminimumkan semua kriteria biaya (*cost*) [4]. Masalah MADM diakhiri dengan proses perankingan [10] untuk mendapatkan alternatif terbaik yang diperoleh berdasarkan nilai keseluruhan preferensi yang diberikan. Banyaknya alternatif terbaik yang dimaksud dapat didasarkan atas kuota atau batas nilai tertentu (*passing grade*) atau kombinasi keduanya [5]. Sedangkan untuk komponen MADM [3] diantaranya adalah (1) *Alternatif*, adalah obyek-obyek yang berbeda dan memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih oleh pengambil keputusan [5][11][12]. Meskipun pada kebanyakan kriteria bersifat satu level, namun tidak menutup kemungkinan adanya sub kriteria yang berhubungan dengan kriteria yang telah diberikan. (3) *Konflik antar kriteria*, beberapa kriteria biasanya mempunyai konflik antara satu dengan yang lainnya (kriteria keuntungan akan mengalami konflik dengan kriteria biaya). Kriteria atau atribut [13] dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu (1) *Kriteria keuntungan (benefit)* adalah kriteria yang nilainya akan dimaksimalkan. Semakin besar nilainya, semakin diharapkan. (2) *Kriteria biaya (cost)* adalah kriteria yang nilainya akan diminimumkan [2]. Semakin kecil nilainya, semakin diharapkan. Sedangkan untuk komponen MADM [13] diantaranya adalah (1) *Bobot keputusan*, bobot keputusan menunjukkan kepentingan relatif dari setiap kriteria dalam mempengaruhi keputusan. Disimbolkan dengan $W = \{W_j \mid j = 1, \dots, m\}$. (2) *Matriks keputusan*, suatu matriks yang berukuran $n \times m$, yang merepresentasikan rating dari setiap alternatif A_i ($i=1,2,\dots,n$) terhadap setiap kriteria C_j ($j=1,2,\dots,m$). Disimbolkan dengan $X = (x_{ij} \mid i=1,\dots,n \text{ dan } j=1,\dots,m)$.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nm} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2.3.2 Metode *Simple Additive Weighting (SAW)*

Metode *Simple Additive Weighting (SAW)* sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot.. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut (Fishburn, 1967)(MacCrimmon, 1968). Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Formula untuk melakukan normalisasi tersebut adalah sebagai berikut:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{Min}_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \quad (2)$$

dengan r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i=1,2,\dots,n$ dan $j=1,2,\dots,m$. Disimbolkan dengan $X = (x_{ij} \mid i=1,\dots,n \text{ dan } j=1,\dots,m)$. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai:

$$V_i = \sum_{j=1}^m w_j r_{ij} \quad (3)$$

2.3.3 Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*

Pada *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. TOPSIS banyak digunakan dengan alasan: (1) Konsepnya sederhana dan mudah dipahami; (2) Komputasinya efisien; dan (3) Memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana. Langkah-langkah penyelesaian masalah MADM dengan TOPSIS: (1) Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi; (2) Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot; (3) Menentukan matriks solusi ideal positif & matriks solusi ideal negatif; (4) Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif & matriks solusi ideal negatif; (5) Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif. TOPSIS membutuhkan rating kinerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi, yaitu:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}} \quad (4)$$

Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal negatif A^- dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi (y_{ij}) sebagai:

$$\begin{aligned} y_{ij} &= w_j r_{ij} \\ A^+ &= (y_1^+, y_2^+, \dots, y_m^+); \\ A^- &= (y_1^-, y_2^-, \dots, y_m^-); \end{aligned} \quad (5)$$

dengan

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases} \quad (6)$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases} \quad (7)$$

Jarak antara alternatif A_i dengan *solusi ideal positif* dirumuskan sebagai:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (y_j^+ - y_{ij})^2}; \quad (8)$$

Jarak antara alternatif A_i dengan *solusi ideal negatif* dirumuskan sebagai:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (y_{ij} - y_j^-)^2}; \quad (9)$$

Nilai *preferensi* untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}; \quad (10)$$

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih

2.4. Metode *VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR)*

Pada *VlseKriterijumska Kompromisno Rangiranje (VIKOR)* akan mencari alternatif terbaik (solusi) dengan cara mencari alternatif terdekat sebagai dengan solusi ideal dalam perankingan. Metode ini dirancang untuk mencari solusi **kompromi** yang paling dekat dengan solusi ideal, terutama dalam kondisi di mana tidak

ada alternatif yang benar-benar optimal untuk semua kriteria. VIKOR berfokus pada solusi kompromi, yaitu alternatif yang memiliki keseimbangan terbaik antara utilitas total dan kriteria dengan performa terburuk. Solusi kompromi penting dalam situasi di mana pengambil keputusan perlu mempertimbangkan trade-off antar kriteria. Algoritma: (1) Diberikan X adalah matriks keputusan dengan x_{ij} adalah rating kinerja alternatif A_i pada kriteria C_j . (2) Lakukan normalisasi dengan formula:

$$f_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{ij})^2}} \tag{11}$$

3. Hitung ideal positive point (f_j^*) dan ideal negative point (f_j^-) pada setiap kriteria, sebagai berikut:

- Untuk kriteria *benefit*:
$$\begin{cases} f_j^* = \max(f_{ij}) \\ f_j^- = \min(f_{ij}) \end{cases} \tag{12}$$

- Untuk kriteria *cost*:
$$\begin{cases} f_j^* = \min(f_{ij}) \\ f_j^- = \max(f_{ij}) \end{cases} \tag{13}$$

4. Tentukan nilai *profitability* (S) dan *regret* (R). Nilai S mewakili jarak relatif A_i dari *ideal positive point* dan R mewakili ketidaknyamanan maksimum A_i dari *ideal positive point*.

$$S_i = \sum_{j=1}^m w_j \left(\frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \right) \tag{14}$$

$$R_i = \max \left(w_j \left(\frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \right) \right) \tag{15}$$

5. Hitung indeks Vikor (Q) untuk setiap kriteria sesuai dengan persamaan berikut:

$$Q_i = v \left[\frac{S_i - S^*}{S^- - S^*} \right] + (1 - v) \left[\frac{R_i - R^*}{R^- - R^*} \right] \tag{16}$$

dengan Q_i mewakili nilai VIKOR alternatif A_i , v adalah bobot utilitas kelompok yang umumnya diberi nilai 0,5 dan;

$$\begin{aligned} S^* &= \min_i(S_i) \\ S^- &= \max_i(S_i) \\ R^* &= \min_i(R_i) \\ R^- &= \max_i(R_i) \end{aligned} \tag{17}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Analisis Data Metode *Multi-Attribute Decision Making* (MADM)

Hasil analisis data ini memperhitungkan kriteria pada pemilihan lokasi perumahan. Pada Tabel 1 berikut menampilkan definisi operasional, hasil perhitungan bobot beserta sifatnya.

Tabel 1 Kriteria Pemilihan Lokasi Perumahan

Kode	Nama Kriteria	Satuan	Definisi Operasional	Bobot	Sifat
C1	Jumlah Kapling Perumahan	unit	Banyaknya Kapling dlm satu perumahan	0,341	Benefit
C2	Rencana Realisasi Penjualan	bulan	Lama penjualan unit rumah sampai terjual habis	0,171	Cost
C3	Kemudahan penyambungan jaringan pln	-	Seberapa besar tingkat kepentingan alternatif untuk dilakukan: - Mudah = 2 - Sulit = 1	0,043	Benefit
C4	Kemudahan penyambungan jaringan pdam /air bersih	-	Seberapa besar tingkat kepentingan alternatif untuk dilakukan: - Mudah = 2 - Sulit = 1	0,250	Benefit
C5	Seberapa besar kelengkapan fasilitas umum perumahan untuk menarik konsumen	-	Seberapa besar tingkat kelengkapan fasum: - Komplit = 2 - Kurang = 1	0,034	Benefit
C6	Ketersediaan petugas keamanan	-	Petugas keamanan siap 24 jam: - Ya = 2 - Tidak = 1	0,057	Benefit

C7	Jarak antara perumahan dengan sumber matrial alam	km	Jarak lokasi perumahan dengan sumber matrial pabrik.	0,068	Cost
C8	Jarak antara perumahan dengan sumber matrial pabrik	km	Jarak lokasi perumahan dengan sumber matrial pabrik.	0,085	Cost
C9	Kualitas jalan akses menuju area perumahan	-	Jalan akses menuju area perumahan: - Jalan Perkerasan = 2 - Jalan tanah = 1	0,114	Benefit
C10	Harga jual rumah	'rupiah	Harga jual rumah: - rendah (sampai dengan 300 jt) = 2 - sedang (301 jt sd 500 jt) = 3 - tinggi (diatas 501 jt) = 1	0,038	Benefit

Sumber : Hasil Analisis Data Kriteria Pemilihan Lokasi Perumahan, 2025

Perhitungan data kriteria pemilihan Lokasi perumahan pada Tabel 1 yang melibatkan 10 kriteria, beserta definisi operasional dengan bobot beserta sifatnya.

Tabel 2 Nilai Alternatif pada Setiap Kriteria

Alternatif	Kriteria									
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
A1	396	24	2	2	2	2	13	1,7	2	1
A2	315	24	2	2	2	2	18	4	2	1
A3	574	36	2	1	2	2	15	1,1	2	1
A4	65	12	2	2	1	2	9,7	1,9	1	2
A5	32	12	2	2	2	2	13	1,9	2	1
A6	105	24	2	2	1	2	21	4	2	2
A7	104	24	2	1	1	1	12	0,9	2	3
A8	342	36	1	1	2	2	8,3	2,5	1	3
A9	35	12	2	2	1	1	14	0,85	1	1
A10	485	48	1	1	2	2	11	1,4	2	2
A11	255	36	1	1	2	2	12	1,6	1	1
A12	26	12	1	1	1	2	9,4	3	2	1
A13	176	24	2	1	2	2	14	2,6	2	1
A14	67	24	2	1	2	2	16	1,9	2	2
A15	18	12	1	1	1	1	10	1	2	1
A16	28	18	1	2	1	1	8,7	1,5	2	1
A17	21	12	2	2	1	1	16	4,7	2	1

Sumber : Hasil Analisis Data Nilai Alternatif pada Setiap Kriteria, 2025

Perhitungan data nilai alternatif pada setiap kriteria pada Tabel 2 yang melibatkan 10 kriteria, pada 17 alternatif Lokasi perumahan.

3.2. Hasil Analisis Metode Simple Additive Weighting (SAW)

3.2.1 Normalisasi (R)

Dalam metode Simple Additive Weighting (SAW) Normalisasi adalah langkah untuk menyamakan skala atau rentang nilai dari berbagai kriteria, karena biasanya tiap kriteria memiliki satuan dan skala yang berbeda-beda. Tujuannya agar semua kriteria bisa diperbandingkan secara adil dalam proses pengambilan keputusan. Normalisasi terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Normalisasi pada Metode Simple Additive Weighting

Lokasi	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
A1	0,045	0,500	1,000	0,500	1,000	1,000	0,619	0,362	1,000	0,333
A2	0,057	0,500	1,000	0,500	1,000	1,000	0,857	0,851	1,000	0,333
A3	0,031	0,333	1,000	1,000	1,000	1,000	0,833	0,275	1,000	0,500
A4	0,277	1,000	1,000	0,500	0,500	1,000	0,462	0,404	0,500	0,667

A5	0,563	1,000	1,000	0,500	1,000	1,000	0,619	0,404	1,000	0,333
A6	0,171	0,500	1,000	0,500	0,500	1,000	1,000	0,851	1,000	0,667
A7	0,173	0,500	1,000	1,000	0,500	0,500	0,571	0,191	1,000	1,000
A8	0,053	0,333	0,500	1,000	1,000	1,000	0,395	0,532	0,500	1,000
A9	0,514	1,000	1,000	0,500	0,500	0,500	0,667	0,181	0,500	0,333
A10	0,037	0,250	0,500	1,000	1,000	1,000	0,524	0,298	1,000	0,667
A11	0,071	0,333	0,500	1,000	1,000	1,000	0,571	0,340	0,500	0,333
A12	0,692	1,000	0,500	1,000	0,500	1,000	0,448	0,638	1,000	0,333
A13	0,102	0,500	1,000	1,000	1,000	1,000	0,667	0,553	1,000	0,333
A14	0,269	0,500	1,000	1,000	1,000	1,000	0,762	0,404	1,000	0,667
A15	1,000	1,000	0,500	1,000	0,500	0,500	0,476	0,213	1,000	0,333
A16	0,643	0,667	0,500	0,500	0,500	0,500	0,414	0,319	1,000	0,333
A17	0,857	1,000	1,000	0,500	0,500	0,500	0,762	1,000	1,000	0,333

Sumber : Hasil Analisis Data Normalisasi, 2025

Perhitungan hasil analisis data normalisasi Tabel 3 yang melibatkan 10 kriteria, pada 17 alternatif lokasi perumahan.

3.2.2 Bobot

Dalam metode Simple Additive Weighting (SAW) bobot adalah tingkat kepentingan (prioritas) dari masing-masing kriteria dalam pengambilan keputusan. Bobot digunakan untuk menekankan bahwa tidak semua kriteria sama pentingnya. Perhitungan Bobot terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Bobot

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Bobot	0,341	0,171	0,043	0,250	0,034	0,057	0,068	0,085	0,114	0,038

Sumber : Hasil Analisis Data Bobot, 2025

Perhitungan hasil analisis data Tabel 4 yang melibatkan 10 kriteria pada lokasi perumahan.

3.2.3 Nilai Preferensi

Dalam metode Simple Additive Weighting (SAW) nilai preferensi adalah nilai akhir dari setiap alternatif setelah dilakukan proses normalisasi, perkalian nilai normalisasi dengan bobot, dan penjumlahan semua hasil tersebut. Perhitungan Nilai preferensi terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perangkingan dengan Nilai Preferensi

	V	Ranking
A1	0,303	17
A2	0,307	16
A3	0,395	11
A4	0,450	9
A5	0,565	4
A6	0,329	15
A7	0,455	8
A8	0,380	13
A9	0,531	5
A10	0,361	14
A11	0,387	12
A12	0,696	2
A13	0,447	10
A14	0,504	6
A15	0,801	1
A16	0,497	7

A17 0,648 3

Sumber : Hasil Analisis Data Nilai Preferensi, 2025

Perhitungan hasil nilai preferensi Tabel 5 yang didapatkan urutan pemilihan alternatif lokasi perumahan pada perumahan komersil adalah sebagai berikut: (1). Mutiara Mas Resident/ A15, (2) Griya Satria Mulia/ A12, (3) Mustika Imperium/A17.

3.3. Hasil Analisis *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

3.3.1. Normalisasi (R)

Dalam metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) Normalisasi adalah langkah untuk menyamakan skala atau rentang nilai dari berbagai kriteria, karena biasanya tiap kriteria memiliki satuan dan skala yang berbeda-beda. Tujuannya agar semua kriteria bisa diperbandingkan secara adil dalam proses pengambilan keputusan. Normalisasi terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Normalisasi pada Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
A1	0,383	0,231	0,283	0,312	0,302	0,275	0,235	0,170	0,267	0,149
A2	0,305	0,231	0,283	0,312	0,302	0,275	0,325	0,399	0,267	0,149
A3	0,555	0,346	0,283	0,156	0,302	0,275	0,271	0,110	0,267	0,149
A4	0,063	0,115	0,283	0,312	0,151	0,275	0,175	0,190	0,134	0,298
A5	0,031	0,115	0,283	0,312	0,302	0,275	0,235	0,190	0,267	0,149
A6	0,102	0,231	0,283	0,312	0,151	0,275	0,379	0,399	0,267	0,298
A7	0,101	0,231	0,283	0,156	0,151	0,137	0,217	0,090	0,267	0,447
A8	0,331	0,346	0,141	0,156	0,302	0,275	0,150	0,250	0,134	0,447
A9	0,034	0,115	0,283	0,312	0,151	0,137	0,253	0,085	0,134	0,149
A10	0,469	0,461	0,141	0,156	0,302	0,275	0,199	0,140	0,267	0,298
A11	0,247	0,346	0,141	0,156	0,302	0,275	0,217	0,160	0,134	0,149
A12	0,025	0,115	0,141	0,156	0,151	0,275	0,170	0,300	0,267	0,149
A13	0,170	0,231	0,283	0,156	0,302	0,275	0,253	0,260	0,267	0,149
A14	0,065	0,231	0,283	0,156	0,302	0,275	0,289	0,190	0,267	0,298
A15	0,017	0,115	0,141	0,156	0,151	0,137	0,181	0,100	0,267	0,149
A16	0,027	0,173	0,141	0,312	0,151	0,137	0,157	0,150	0,267	0,149
A17	0,020	0,115	0,283	0,312	0,151	0,137	0,289	0,469	0,267	0,149

Sumber : Hasil Analisis Data Normalisasi, 2025

Perhitungan hasil analisis data normalisasi Tabel 6 yang melibatkan 10 kriteria, pada 17 alternatif lokasi perumahan.

3.3.2. Bobot

Dalam metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) bobot adalah tingkat kepentingan (prioritas) dari masing-masing kriteria dalam pengambilan keputusan. Bobot digunakan untuk menekankan bahwa tidak semua kriteria sama pentingnya. Perhitungan Bobot terlihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan Bobot

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Bobot	0,341	0,171	0,043	0,250	0,034	0,057	0,068	0,085	0,114	0,038

Sumber : Hasil Analisis Data Bobot, 2025

Perhitungan hasil analisis data Tabel 7 yang melibatkan 10 kriteria pada lokasi perumahan.

3.3.3. Matriks Normalisasi Terbobot (Y)

Dalam metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) matriks normalisasi terbobot adalah hasil dari normalisasi keputusan (R) yang kemudian dikalikan dengan bobot tiap kriteria (W). Matriks ini menjadi dasar untuk mencari solusi ideal positif dan negatif dalam metode TOPSIS. Perhitungan matriks normalisasi terbobot (Y) terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Matriks Normalisasi Terbobot (Y)

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

A1	0,131	0,039	0,012	0,078	0,010	0,016	0,016	0,014	0,030	0,006
A2	0,104	0,039	0,012	0,078	0,010	0,016	0,022	0,034	0,030	0,006
A3	0,189	0,059	0,012	0,039	0,010	0,016	0,018	0,009	0,030	0,006
A4	0,021	0,020	0,012	0,078	0,005	0,016	0,012	0,016	0,015	0,011
A5	0,011	0,020	0,012	0,078	0,010	0,016	0,016	0,016	0,030	0,006
A6	0,035	0,039	0,012	0,078	0,005	0,016	0,026	0,034	0,030	0,011
A7	0,034	0,039	0,012	0,039	0,005	0,008	0,015	0,008	0,030	0,017
A8	0,113	0,059	0,006	0,039	0,010	0,016	0,010	0,021	0,015	0,017
A9	0,012	0,020	0,012	0,078	0,005	0,008	0,017	0,007	0,015	0,006
A10	0,160	0,079	0,006	0,039	0,010	0,016	0,014	0,012	0,030	0,011
A11	0,084	0,059	0,006	0,039	0,010	0,016	0,015	0,014	0,015	0,006
A12	0,009	0,020	0,006	0,039	0,005	0,016	0,012	0,025	0,030	0,006
A13	0,058	0,039	0,012	0,039	0,010	0,016	0,017	0,022	0,030	0,006
A14	0,022	0,039	0,012	0,039	0,010	0,016	0,020	0,016	0,030	0,011
A15	0,006	0,020	0,006	0,039	0,005	0,008	0,012	0,008	0,030	0,006
A16	0,009	0,030	0,006	0,078	0,005	0,008	0,011	0,013	0,030	0,006
A17	0,007	0,020	0,012	0,078	0,005	0,008	0,020	0,040	0,030	0,006

Sumber : Hasil Analisis Data Matriks Normalisasi Terbobot (Y), 2025

Perhitungan hasil analisis data normalisasi Tabel 8 yang melibatkan 10 kriteria, pada 17 alternatif lokasi perumahan.

3.3.4. Matriks Solusi Positif dan Solusi Negatif (A+ dan A-)

Dalam metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) matriks solusi ideal positif merupakan nilai terbaik (optimal) dari setiap kriteria pada matriks normalisasi berbobot, untuk kriteria keuntungan (benefit) ambil nilai maksimum sedangkan untuk kriteria biaya (cost) ambil nilai minimum. dan solusi ideal negatif merupakan nilai terburuk dari setiap kriteria, untuk kriteria keuntungan (benefit) ambil nilai minimum, sedangkan kriteria biaya (cost) ambil nilai maksimum. Matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif terlihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Matriks solusi ideal positif dan Solusi ideal negatif

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
A+	0,006	0,020	0,012	0,039	0,010	0,016	0,026	0,040	0,030	0,017
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
A-	0,189	0,079	0,006	0,078	0,005	0,008	0,010	0,007	0,015	0,006

Sumber : Hasil Analisis Data Matriks Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif, 2025

Perhitungan hasil analisis data Matriks solusi ideal positif dan Solusi ideal negatif Tabel 9 yang melibatkan 10 kriteria, pada 17 alternatif lokasi perumahan.

3.3.5. Jarak Y dengan A+ dan A- (D+ dan D-)

Dalam metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) D+ adalah jarak alternatif ke i terhadap solusi ideal positif (A+), sedangkan D- adalah jarak alternatif ke i terhadap solusi ideal negatif A- terlihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Jarak Y dengan A+ dan A- (D+ dan D-)

	D+	D-
A1	0,135	0,074
A2	0,108	0,100
A3	0,191	0,048
A4	0,053	0,179
A5	0,048	0,190
A6	0,053	0,164

A7	0,049	0,166
A8	0,118	0,090
A9	0,056	0,188
A10	0,168	0,053
A11	0,094	0,115
A12	0,025	0,196
A13	0,060	0,145
A14	0,036	0,178
A15	0,038	0,197
A16	0,053	0,187
A17	0,042	0,195

Sumber : Hasil Analisis Data Jarak Y dengan A+ dan A- (D+ dan D-), 2025

Perhitungan hasil analisis data jarak Y dengan A+ dan A- (D+ dan D-) pada Tabel 9 yang , pada 17 alternatif lokasi perumahan

3.3.6. Nilai Preferensi Setiap Alternatif (V)

Dalam metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) nilai preferensi setiap alternatif (V) adalah untuk menentukan urutan terbaik dan terlihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Nilai preferensi setiap alternatif (V)

	V	Ranking
A1	0,353	15
A2	0,481	13
A3	0,203	17
A4	0,771	7
A5	0,797	5
A6	0,755	10
A7	0,770	8
A8	0,435	14
A9	0,770	9
A10	0,239	16
A11	0,549	12
A12	0,888	1
A13	0,706	11
A14	0,832	3
A15	0,840	2
A16	0,778	6
A17	0,822	4

Sumber : Hasil Analisis Data Nilai preferensi setiap alternatif, 2025

Perhitungan hasil nilai preferensi Tabel 11 yang didapatkan urutan pemilihan alternatif Lokasi perumahan pada perumahan komersil adalah sebagai berikut: (1). Griya satria mulia/ A12, (2) Mutiara mas resident/ A15, (3) Riverside pabuwaran /A14.

3.4. Analisa *VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* (VIKOR)

3.4.1. Normalisasi (f)

Dalam metode *VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* (VIKOR) Normalisasi adalah langkah untuk menyamakan skala atau rentang nilai dari berbagai kriteria, karena biasanya tiap kriteria memiliki satuan dan skala yang berbeda-beda. Tujuannya agar semua kriteria bisa diperbandingkan secara adil dalam proses pengambilan keputusan. Normalisasi terlihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Nilai Normalisasi

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
A1	0,383	0,231	0,283	0,312	0,302	0,275	0,235	0,170	0,267	0,149
A2	0,305	0,231	0,283	0,312	0,302	0,275	0,325	0,399	0,267	0,149
A3	0,555	0,346	0,283	0,156	0,302	0,275	0,271	0,110	0,267	0,149
A4	0,063	0,115	0,283	0,312	0,151	0,275	0,175	0,190	0,134	0,298
A5	0,031	0,115	0,283	0,312	0,302	0,275	0,235	0,190	0,267	0,149
A6	0,102	0,231	0,283	0,312	0,151	0,275	0,379	0,399	0,267	0,298
A7	0,101	0,231	0,283	0,156	0,151	0,137	0,217	0,090	0,267	0,447
A8	0,331	0,346	0,141	0,156	0,302	0,275	0,150	0,250	0,134	0,447
A9	0,034	0,115	0,283	0,312	0,151	0,137	0,253	0,085	0,134	0,149
A10	0,469	0,461	0,141	0,156	0,302	0,275	0,199	0,140	0,267	0,298
A11	0,247	0,346	0,141	0,156	0,302	0,275	0,217	0,160	0,134	0,149
A12	0,025	0,115	0,141	0,156	0,151	0,275	0,170	0,300	0,267	0,149
A13	0,170	0,231	0,283	0,156	0,302	0,275	0,253	0,260	0,267	0,149
A14	0,065	0,231	0,283	0,156	0,302	0,275	0,289	0,190	0,267	0,298
A15	0,017	0,115	0,141	0,156	0,151	0,137	0,181	0,100	0,267	0,149
A16	0,027	0,173	0,141	0,312	0,151	0,137	0,157	0,150	0,267	0,149
A17	0,020	0,115	0,283	0,312	0,151	0,137	0,289	0,469	0,267	0,149

Sumber : Hasil Analisis Data Normalisasi, 2025

Perhitungan hasil analisis data normalisasi Tabel 12 yang melibatkan 10 kriteria, pada 17 alternatif lokasi perumahan.

3.4.2. Bobot

Dalam metode *VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* (VIKOR) bobot adalah tingkat kepentingan (prioritas) dari masing-masing kriteria dalam pengambilan keputusan. Bobot digunakan untuk menekankan bahwa tidak semua kriteria sama pentingnya. Perhitungan Bobot terlihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Perhitungan Bobot

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Bobot	0,341	0,171	0,043	0,250	0,034	0,057	0,068	0,085	0,114	0,038

Sumber : Hasil Analisis Data Bobot, 2025

Perhitungan hasil analisis data Tabel 13 yang melibatkan 10 kriteria pada lokasi perumahan.

3.4.3. Ideal Positif Point (f^*) dan Ideal Negative Point (f^-)

Dalam metode *VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* (VIKOR) ideal positif point merupakan nilai terbaik (optimal) dari setiap kriteria pada matriks normalisasi berbobot, untuk kriteria keuntungan (benefit) ambil nilai maksimum sedangkan untuk kriteria biaya (cost) ambil nilai minimum. dan ideal negatif point merupakan nilai terburuk dari setiap kriteria, untuk kriteria keuntungan (benefit) ambil nilai minimum, sedangkan kriteria biaya (cost) ambil nilai maksimum. Matriks solusi ideal positif point dan solusi ideal negatif point terlihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Perhitungan Ideal Positif Point dan Ideal Negative Point

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
f^*	0,017	0,115	0,141	0,156	0,151	0,137	0,150	0,085	0,134	0,149
f^-	0,555	0,461	0,283	0,312	0,302	0,275	0,379	0,469	0,267	0,447

Sumber : Hasil Analisis Data Ideal Positif Point dan Ideal Negatif Point, 2025

Perhitungan hasil analisis data *ideal positif point dan ideal negative point* Tabel 14 yang melibatkan 10 kriteria, pada 17 alternatif lokasi perumahan.

3.4.4. Profitability (S) dan Regret (R)

Dalam metode *VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* (VIKOR) nilai profitability (S) mencerminkan total ketidakseuaian (total gap) antara suatu alternatif terhadap solusi ideal secara keseluruhan berdasarkan semua kriteria, sedangkan untuk nilai regret (R) mencerminkan ketidaksesuaian

terbesar (regret/penyesalan terbesar) suatu alternatif terhadap solusi ideal pada satu kriteria terburuk dan terlihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Perhitungan *Profitability (S) dan Regret (R)*

	S	R	
A1	0,831	0,250	
A2	0,859	0,250	
A3	0,744	0,341	
A4	0,429	0,250	
A5	0,555	0,250	
A6	0,731	0,250	
A7	0,326	0,114	
A8	0,478	0,199	
A9	0,334	0,250	
A10	0,708	0,286	
A11	0,387	0,145	
A12	0,229	0,114	
A13	0,471	0,114	
A14	0,418	0,114	
A15	0,126	0,114	
A16	0,415	0,250	
A17	0,535	0,250	
S*	0,126	0,114	R*
S-	0,859	0,341	R-

Sumber : Hasil Analisis Data *Profitability (S) dan Regret (R)*, 2025

Perhitungan hasil analisis data *profitability (S) dan regret (R)* pada Tabel 15 pada 17 alternatif lokasi perumahan

3.4.5. Indeks Vikor (Q)

Dalam metode *VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* (VIKOR) indeks vikor (Q) adalah nilai kompromi yang mencerminkan posisi suatu alternatif relatif terhadap solusi ideal berdasarkan antara total ketidaksesuaian terhadap solusi ideal (S) dengan ketidaksesuaian terburuk terhadap solusi ideal (R) dan terlihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Perhitungan *Indeks Vikor*

	Koefisien kompromi V	0,5 Ranking
A1	0,781	3
A2	0,800	2
A3	0,922	1
A4	0,506	8
A5	0,592	6
A6	0,712	5
A7	0,136	15
A8	0,427	11
A9	0,441	10
A10	0,777	4
A11	0,247	12
A12	0,070	16
A13	0,235	13
A14	0,199	14

A15	0,000	17
A16	0,497	9
A17	0,579	7

Sumber : Hasil Analisis Data Indeks Vikor, 2025

Perhitungan hasil nilai preferensi Tabel 16 yang didapatkan urutan pemilihan alternatif Lokasi perumahan pada perumahan komersil adalah sebagai berikut: (1). Sapphire madani Purwokerto/ A3, (2) Sapphire village Purwokerto/ A2, (3) Sapphire mansion Purwokerto /A1.

4. KESIMPULAN

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dalam hasil penelitian dari pemilihan lokasi perumahan pada proyek perumahan komersil yaitu sebagai berikut. Hasil dari analisis metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang didapatkan urutan pemilihan alternatif lokasi perumahan pada perumahan komersil dengan nilai preferensi adalah sebagai berikut: (1) Mutiara mas resident/A15, dengan nilai preferensi 0,801 (2) Griya satria mulia/ A12, dengan nilai preferensi 0,696 (3) Mustika imperium dengan nilai preferensi 0,648. Hasil dari analisis metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) yang didapatkan urutan pemilihan alternatif lokasi perumahan pada perumahan komersil dengan nilai preferensi adalah sebagai berikut: (1). Griya satria mulia/ A12 nilai preferensi 0,888, (2) Mutiara mas resident/ A15, nilai preferensi 0,840, (3) Riverside pabuwaran /A14, nilai preferensi 0,832. Hasil dari analisis metode *VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* (VIKOR), didapatkan urutan pemilihan alternatif Lokasi perumahan pada perumahan komersil beserta nilai koefisien kompromi adalah sebagai berikut: (1). Sapphire madani Purwokerto/ A3 koefisien kompromi 0,922, (2) Sapphire village Purwokerto/ A2, koefisien kompromi 0,800, (3) Sapphire mansion Purwokerto /A1, koefisien kompromi 0,781

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Morano and F. Tajani, "The break-even analysis applied to urban renewal investments: A model to evaluate the share of social housing financially sustainable for private investors," *Habitat Int.*, vol. 59, pp. 10–20, 2017, doi: 10.1016/j.habitatint.2016.11.004.
- [2] F. K. Alqahtani, S. Al-Jadhai, H. Alromihy, M. Alsaud, M. Sherif, and A. G. Mohamed, "Appraising critical success factors in sustainable housing projects: A comparative study of PPP modalities in Saudi Arabia," *Heliyon*, vol. 10, p. e32854, 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e32854.
- [3] Y. T. Daget and H. Zhang, "Decision-making model for the evaluation of industrialized housing systems in ethiopia," *Eng. Constr. Archit. Manag.*, vol. 27, no. 1, pp. 296–320, 2019, doi: 10.1108/ECAM-05-2018-0212.
- [4] M. Mrówczyńska, M. Skiba, M. Sztubecka, A. Bazan-Krzywoszańska, J. K. Kazak, and P. Gajownik, "Scenarios as a tool supporting decisions in urban energy policy: The analysis using fuzzy Logic, multi-criteria analysis and GIS tools," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 137, p. 110598, 2021, doi: 10.1016/j.rser.2020.110598.
- [5] M. Masi, C. Arrighi, F. Piragino, and F. Castelli, "Participatory multi-criteria decision making for optimal siting of multipurpose artificial reservoirs," *J. Environ. Manage.*, vol. 370, p. 122904, 2024.
- [6] M. Masi, C. Arrighi, F. Piragino, and F. Castelli, "Participatory multi-criteria decision making for optimal siting of multipurpose artificial reservoirs," *J. Environ. Manage.*, vol. 370, no. July, p. 122904, 2024, doi: 10.1016/j.jenvman.2024.122904.
- [7] R. Montes, C. Zuheros, J. Morales, N. Zermeño, J. Duran, and F. Herrera, "Design and consensus content validity of the questionnaire for b-learning education: A 2-Tuple fuzzy linguistic delphi based decision support tool," *Appl. Soft Comput.*, vol. 147, p. 110755, 2023, doi: 10.1016/j.asoc.2023.110755.
- [8] R. Ruiz *et al.*, "Consensus on intake questionnaire data elements in the development of an aerodigestive registry," *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*, vol. 182, no. April, 2024, doi: 10.1016/j.ijporl.2024.112016.
- [9] Q. Zheng and X. Liu, "A consensus-based multi-criteria decision making method integrating GLDS method and quantum probability theory for risk analysis of human errors," *Comput. Ind. Eng.*, p. 110847, 2024, doi: 10.1016/j.cie.2024.110847.
- [10] M. Cai, A. Acolin, A. V. Moudon, and Q. Shen, "Developing a multi-criteria prioritization tool to catalyze TOD on publicly," *Cities*, vol. 143, p. 104606, 2023.
- [11] J. Yifan, Z. Li, W. Jianghua, and W. Meng, "Assessment of the photovoltaic potential at urban level based on parameterization and multi criteria decision-making (MCDM): A case study and new methodological approach," *Energy Sustain. Dev.*, vol. 83, no. October, p. 101585, 2024, doi: 10.1016/j.esd.2024.101585.
- [12] R. A. Alves, M. M. dos Santos, A. P. Rudke, P. R. Francisquetti Venturin, and J. A. Martins, "Site selection for nature-based solutions for stormwater management in urban Areas: An approach combining GIS and multi-criteria analysis," *J. Environ. Manage.*, vol. 359, no. November 2023, p. 120999, 2024, doi: 10.1016/j.jenvman.2024.120999.
- [13] Agyekum Ephraim Bonah and V. I. Velkin, "Multi-criteria decision-making approach in assessing the key barriers to the adoption and Use of SWH in West Africa—combination of modified delphi and fuzzy AHP," *Int. J. Thermofluids*, vol. 23, no. August, p. 100795, 2024, doi: 10.1016/j.ijft.2024.100795.
- [14] Hassan, M. M. (2019). *The importance of location in housing purchase decision (Location, location, location is a common mantra in real estate)*. KwPublications. Diakses dari

-
- https://kwpublications.com/papers_submitted/8548/kwpublications.com
- [15] Schirmer, P. M. (2014). *The role of location in residential location choice models*. Journal of Transport and Land Use, 9(2), 20-34. jtlu.org
- [16] “Site selection and design – Native Housing Developers Guide”. (t.t.). U.S. Department of Housing and Urban Development. Diakses dari <https://nativedeveloperguide.enterprisecommunity.org/site-selection-and-design>