

Penerapan Metode WP dan TOPSIS untuk Menentukan Unit Villa Sewa maupun Beli Berdasarkan Preferensi Pelanggan

Arfi Andi Sahputra¹, Muhammad Dedi Irawan¹

¹Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara,
Jl. Lap. Golf No.120, Kp. Tengah, Kec. Pancur Batu, Deli Serdang, 20353.

Penulis untuk Korespondensi/E-mail: muhammadediirawan@uinsu.ac.id

Abstract – The rapid growth of tourism in North Sumatra has increased the demand for accommodations, particularly villas. The abundance of villa choices often causes difficulties for tourists in selecting the most suitable option according to their preferences. This issue highlights the need for a Decision Support System (DSS) that can assist both customers and providers in making structured and objective decisions. This study aims to design a DSS for villa selection by applying the Weight Product (WP) and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) methods. The research steps include determining criteria, assigning weights, calculating preference values, and testing the results using both methods. WP recommended Villa Bukit Indah as the best option with a score of 0.2154, while TOPSIS identified Villa Block F–G as the best alternative with a score of 0.5811. Through the aggregation process, the final result showed that Villa Block F–G ranked first among five alternatives with the highest average score of 0.39145. The findings indicate that WP and TOPSIS can be applied complementarily to produce more accurate accommodation recommendations. Therefore, the proposed DSS supports companies in marketing strategies while helping customers choose villas that match their needs and preferences.

Abstrak - Pertumbuhan sektor pariwisata di Sumatera Utara berdampak pada meningkatnya kebutuhan akomodasi, khususnya villa. Banyaknya pilihan unit villa sering membuat wisatawan mengalami kebingungan dalam menentukan alternatif yang sesuai dengan preferensi mereka. Permasalahan ini menuntut adanya suatu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang mampu membantu pelanggan dan pengelola dalam menentukan pilihan secara objektif dan terstruktur. Penelitian ini bertujuan merancang SPK untuk pemilihan unit villa menggunakan Metode *Weight Product* (WP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Langkah penelitian meliputi penentuan kriteria, pembobotan, perhitungan nilai preferensi serta pengujian hasil menggunakan kedua metode. WP menghasilkan rekomendasi Villa Bukit Indah dengan nilai tertinggi dengan nilai 0,2154, sedangkan TOPSIS merekomendasikan Villa Blok F–G sebagai alternatif terbaik dengan nilai 0.5811. Melalui proses agregasi, diperoleh hasil akhir bahwa Villa Blok F–G menempati peringkat pertama dari 5 alternatif dengan nilai 0,39145 sebagai nilai rata-rata tertinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa metode WP dan TOPSIS dapat digunakan secara komplementer untuk menghasilkan rekomendasi akomodasi yang lebih akurat. Dengan demikian SPK yang dibangun mampu membantu perusahaan dalam menyusun strategi pemasaran, sekaligus mempermudah pelanggan memilih villa sesuai kebutuhan dan preferensi.

Keywords - Customer Preference, Decision Support System, TOPSIS, Villa, Weight Product.

PENDAHULUAN

Sumatera Utara merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang terkenal dengan keindahan alam serta kekayaan wisata budayanya. Beberapa destinasi populer diantaranya adalah Danau Toba,

Gunung Sibayak, Berastagi, Sibolangit dan masih banyak lagi yang menawarkan pesona alam maupun budaya khas Sumatera Utara [1]. Pertumbuhan jumlah wisatawan setiap tahunnya berdampak pada meningkatnya kebutuhan akan akomodasi [2], [3], khususnya villa yang menjadi pilihan utama karena

menawarkan kenyamanan, privasi serta fasilitas yang lebih lengkap dibandingkan penginapan konvensional [4], [5]. Villa tidak hanya berfungsi sebagai tempat beristirahat, melainkan juga menjadi bagian dari pengalaman wisata itu sendiri [6], [7].

Meningkatnya jumlah penyedia villa dengan variasi harga, lokasi, kapasitas dan fasilitas menghadirkan permasalahan baru seperti bagaimana konsumen dapat memilih unit yang paling sesuai dengan preferensi mereka [8], [9]. Wisatawan sering kali dihadapkan pada pilihan yang kompleks dan beragam sehingga keputusan yang diambil cenderung subjektif atau bahkan keliru [10], [11]. Keputusan yang tidak tepat dapat menimbulkan ketidakpuasan pelanggan, mengurangi daya saing pengelola dan berdampak pada keberlanjutan bisnis pariwisata [12], [13]. Oleh sebab itu, diperlukan suatu pendekatan yang mampu membantu proses pengambilan keputusan secara lebih sistematis, objektif dan efisien [14], [15].

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berfungsi menganalisis berbagai kriteria secara objektif serta memberikan rekomendasi yang didasarkan pada metode analisis yang terukur, akibatnya keputusan atau nilai akhir yang diperoleh menjadi lebih rapi dan terorganisasi [16], [17]. Dalam konteks pemilihan villa, SPK memungkinkan wisatawan maupun pengelola untuk memperoleh rekomendasi terbaik dengan mempertimbangkan berbagai aspek seperti harga, lokasi, kapasitas, fasilitas serta kenyamanan lingkungan [18]. Dengan demikian, keputusan yang dihasilkan tidak hanya mengurangi ketidakpastian, tetapi juga lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Penelitian-penelitian terdahulu telah menunjukkan efektivitas penerapan SPK di berbagai sektor. Sebagai contoh SPK berbasis metode WP digunakan untuk menilai alternatif dengan atribut independen, sedangkan metode TOPSIS diterapkan untuk menentukan kedekatan alternatif terhadap solusi ideal. Beberapa studi berhasil menerapkan kedua metode ini [19], [20], pada studi pertama membahas uji sensitivitas terhadap metode TOPSIS dan *Weight Product* lalu mengindikasikan bahwa metode WP lebih sesuai digunakan [21]. Selanjutnya pemilihan keramik hasil perhitungan memberikan rekomendasi terbaik berupa keramik Platinum Cream Glossy [22]. Selanjutnya penelitian tentang pemilihan perumahan, keputusan akhir menunjukkan bahwa perumahan ketiga merupakan alternatif terbaik [23] serta beberapa pendekatan menggunakan fuzzy TOPSIS, FAHP-TOPSIS untuk memberikan

rekomendasi hotel [24], [25]. Meskipun demikian, riset yang secara khusus membahas penerapan SPK untuk pemilihan villa masih terbatas, padahal sektor ini memiliki karakteristik yang kompleks karena melibatkan beragam preferensi pelanggan.

Motivasi utama penelitian ini adalah untuk mengembangkan model SPK yang dapat membantu wisatawan maupun pengelola dalam menentukan pilihan villa terbaik secara objektif. Penggabungan metode WP dan TOPSIS dipilih karena keduanya saling melengkapi seperti WP unggul dalam memberikan bobot terhadap setiap kriteria [26], [27], sementara TOPSIS mampu menghasilkan peringkat alternatif yang paling mendekati kondisi ideal [28], [29] dan diharapkan sesuai dengan kriteria yang relevan [30].

Adapun dalam penelitian ini, Villa Green Hill City Sibolangit digunakan sebagai studi kasus untuk menguji penerapan metode yang diusulkan [31]. Pemilihan lokasi ini bukan karena adanya permasalahan khusus di Greenhill, melainkan sebagai sampel nyata yang dapat merepresentasikan kondisi persaingan villa di Sumatera Utara. Dengan demikian, fokus utama penelitian tetap pada pengembangan sistem pendukung keputusan untuk pemilihan villa [32], [33], sedangkan studi kasus hanya berfungsi sebagai media penerapan dan validasi metode [34].

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian adalah mengembangkan sistem pendukung keputusan untuk pemilihan villa dengan menggabungkan Metode *Weight Product* (WP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Sistem ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi yang sesuai dengan preferensi pengguna sekaligus menjadi referensi praktis bagi pengelola villa dalam meningkatkan pelayanan dan daya saing di sektor pariwisata [16].

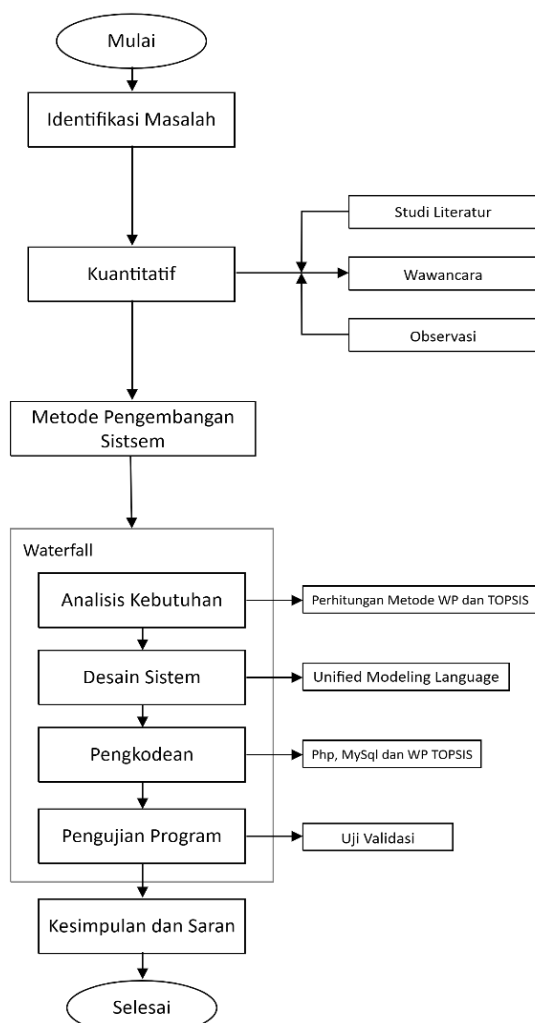
METODE

Penelitian ini menggunakan beberapa metode yang berperan sebagai penunjang pelaksanaan penelitian. Pertama, metode kuantitatif diterapkan untuk melakukan pengolahan dan perhitungan data secara sistematis. Kedua, pengembangan sistem diimplementasikan dengan pendekatan model Waterfall yang memiliki tahapan terstruktur. Selanjutnya, dalam penerapan penelitian ini, dalam konteks Sistem Pendukung Keputusan,

memanfaatkan dua metode pokok yaitu WP dan TOPSIS. Berikut penjelasan lebih rinci mengenai masing-masing metode yang digunakan.

Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini digunakan model perhitungan matematis sehingga data yang diperoleh lebih terukur dengan menggunakan metode matriks atau teknik kuantitatif lainnya. Pendekatan kuantitatif dipilih karena bersifat numerik, terukur dan dianalisis secara logis-matematis [35]. Gambar 1 adalah gambar tahapan penelitian yang direncanakan untuk digunakan dalam penelitian ini. Berikut penjelasan mengenai data yang diterapkan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Identifikasi Masalah

Penelitian ini berfokus pada permasalahan pemilihan villa di Green Hill, baik untuk disewa maupun dibeli. Pelanggan sering dihadapkan pada berbagai pilihan yang kompleks karena banyaknya pertimbangan terkait kebutuhan dan preferensi.

Kuantitatif

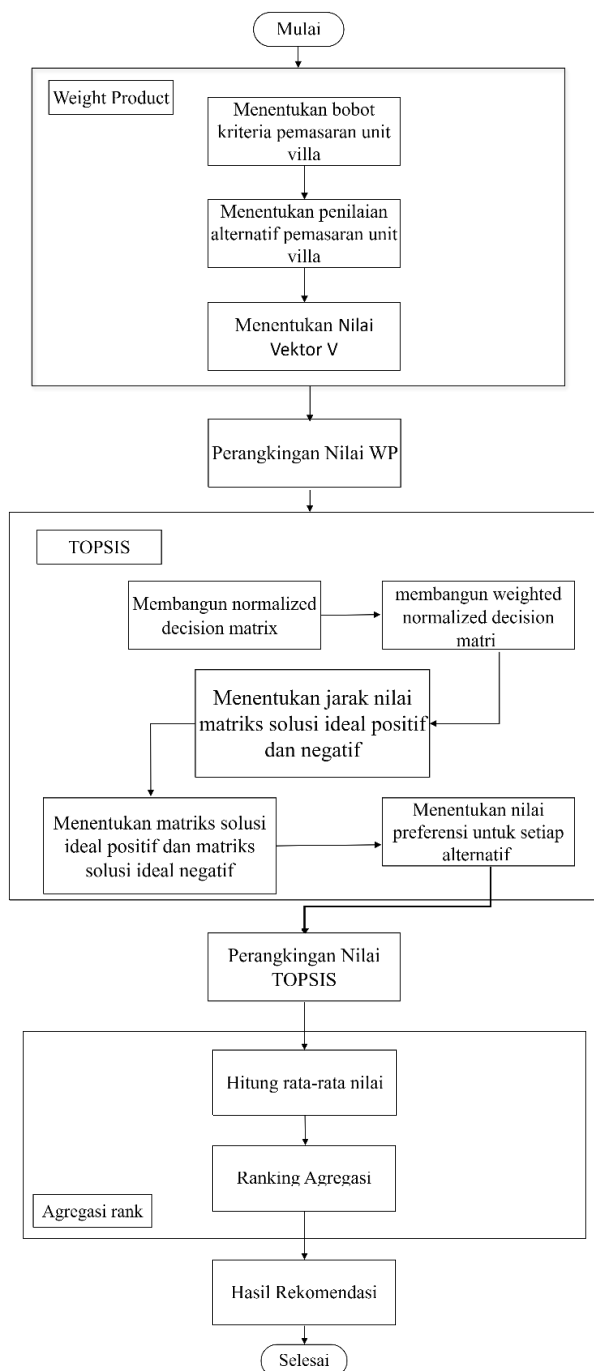
Pendekatan yang diadopsi dalam penelitian ini adalah kuantitatif, artinya menggunakan data numerik, terukur dan dianalisis dengan perhitungan logis/matematis, sumber data kuantitatif yaitu (1) Studi Literatur, peneliti mengkaji sumber-sumber relevan berupa buku ilmiah, jurnal, laporan penelitian serta literatur lain yang berkaitan dengan sistem pendukung keputusan dan pemilihan villa, untuk memperkuat landasan teori penelitian. (2) Wawancara, data mengenai kriteria dan alternatif diperoleh melalui wawancara dengan beberapa responden guna mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi objek perhitungan dalam memilih villa. (3) Observasi, pengamatan langsung dilakukan di Villa Green Hill untuk mengidentifikasi permasalahan nyata yang dihadapi konsumen dalam menentukan pilihan unit villa.

Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini mengaplikasikan Metode *Waterfall* untuk proses pengembangan sistem. Model *Waterfall* merupakan metode perancangan sistem perangkat lunak yang berbasis perencanaan, seluruh aktivitas dirancang dan dijadwalkan terlebih dahulu sebelum proses pengembangan dimulai [36]. Model ini bersifat sistematis dan terstruktur dengan tahapan yang saling berurutan [37], [38].

Tahapan pada Model *Waterfall* menggambarkan proses fundamental dalam pengembangan perangkat lunak. Berikut ini merupakan tahapan yang terdapat dalam Model *Waterfall*, (1) Analisis Kebutuhan, tahap ini mencakup identifikasi masalah, peluang, kendala serta penentuan tujuan dan batasan sistem. Tahap ini memperoleh gambaran fitur-fitur yang dibutuhkan dalam program [39]. (2) Desain, sistem dirancang menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk memodelkan spesifikasi secara visual, sehingga dapat terdokumentasi dengan baik sebelum masuk ke tahap implementasi. (3) Pengkodean (*Coding*), hasil perancangan sistem kemudian dikonversikan ke komputer. Pada tahap ini, metode WP dan TOPSIS diintegrasikan ke dalam sistem pendukung keputusan. Data berupa kriteria dan alternatif diproses untuk menghasilkan prioritas kebutuhan serta rancangan sistem yang siap diimplementasikan [40]. (4) Pengujian (*Testing*), tahapan pengujian bertujuan untuk memverifikasi bahwa setiap fungsi dalam sistem telah berjalan sebagaimana yang dipersyaratkan. Proses ini bertujuan mendeteksi adanya *bug*, *error*, atau kesalahan logika agar sistem bekerja dengan benar dan sesuai spesifikasi [41].

Tahapan WP, TOPSIS dan Agregasi



Gambar 2. Metode WP, TOPSIS dan Agregasi

Metode WP dan TOPSIS diimplementasikan secara terpisah dalam penelitian ini, masing-masing metode menghasilkan nilai rekomendasi yang berbeda, untuk memperoleh keputusan akhir yang lebih objektif, hasil dari kedua metode tersebut digabungkan melalui proses agregasi. Dengan demikian, sistem mampu menyatukan kelebihan WP dalam pembobotan kriteria dan keunggulan TOPSIS dalam mendekati solusi ideal, sehingga menghasilkan satu rekomendasi akhir yang lebih

presisi serta mampu menjadi pijakan dalam proses pengambilan keputusan. Adapun tahapan dari pemanfaatan metode ini terlihat pada gambar 2.

Pada tahap ini dilakukan penerapan sistem dengan dua metode yaitu metode WP pada tahap ini, sistem menentukan bobot preferensi dengan mengacu pada tingkat kepentingan masing-masing kriteria. Nilai setiap alternatif dikalikan secara proporsional dengan bobot kriteria, kemudian dihitung skor preferensi keseluruhan bagi setiap alternatif. Hasil perhitungan WP memberikan gambaran awal mengenai alternatif yang lebih unggul dibanding yang lain [16], sedangkan pada metode TOPSIS, penilaian dilakukan untuk menentukan kedekatan suatu alternatif terhadap solusi ideal positif (hasil optimal) serta jaraknya dari solusi ideal negatif (hasil terburuk). Proses ini menghasilkan skor preferensi lain yang berbeda dari WP, karena TOPSIS menekankan keseimbangan antara kedekatan dengan solusi ideal positif dan sejauh mana terpisah dari solusi ideal negatif [42]. Setelah nilai dari WP dan TOPSIS diperoleh, dilakukan proses agregasi untuk menyatukan hasil kedua metode. Agregasi dapat dilakukan dengan menghitung rata-rata, memberikan bobot tertentu pada masing-masing metode atau teknik penggabungan lain sesuai kebutuhan penelitian. Tujuannya adalah menghasilkan satu rekomendasi akhir yang lebih objektif, akurat dan komprehensif, sehingga berpotensi digunakan sebagai dasar dalam pemilihan unit villa terbaik.

Metode *Weight Product* (WP)

Metode *Weight Product* (WP) termasuk salah satu metode yang diterapkan untuk menyelesaikan masalah *Multi-Attribute Decision Making* (MADM) [43], [44]. Metode *Weight Product* (WP) memanfaatkan operasi perkalian untuk mengaitkan nilai atribut (kriteria) dengan cara perkalian. Penggunaan metode WP dijabarkan sebagai berikut. (1) Tahap penetapan kriteria, yang berfungsi sebagai dasar dalam pengambilan keputusan, tahapan ini untuk mendapatkan data alternatif unit villa dari observasi. (2) Tahap penentuan peringkat kecocokan bertujuan untuk menilai tingkat kesesuaian setiap alternatif di tiap villa dan membangun matriks keputusan. (3) Tahap normalisasi bobot melibatkan perhitungan bobot ternormalisasi yaitu bobot tiap kriteria dibagi jumlah seluruh bobot kriteria. Total bobot yang diperoleh harus memenuhi persamaan normalisasi metode WP (1).

$$\sum_{j=1}^n W_j = 1 \quad (1)$$

Keterangan:

W = Nilai bobot dari masing masing kriteria

W_j = Bobot atribut

$\sum w_j$ = Jumlah total bobot keseluruhan

Nilai W setelah perhitungan berada antara 0 dan 1, dengan jumlah total seluruh W mencapai 1, untuk atribut keuntungan, W dikalikan dengan 1, sedangkan untuk atribut biaya, W dikalikan dengan -1. (4) Tahap ini melibatkan penentuan bobot vektor S , yang diperoleh dari normalisasi nilai setiap alternatif. Persamaan untuk menghitung S diberikan persamaan (2).

$$S_i = \prod_{j=1}^n 1x_{ij}W_j \quad (2)$$

Keterangan:

S_i = Menyatakan preferensi alternatif dianalogikan sebagai vektor S

Π = Phi (perkalian)

x = Menyatakan nilai kriteria

w = Menyatakan bobot kriteria

i = Menyatakan alternatif

j = Menyatakan kriteria

n = Menyatakan banyaknya kriteria

w_j = Pangkat bernilai positif untuk atribut keuntungan dan bernilai negatif untuk atribut biaya

S_i diperoleh dari normalisasi keputusan pada alternatif ke- i . X_{ij} merepresentasikan rating alternatif pada masing-masing atribut. (5) Tahap ini melibatkan perhitungan vektor V , yang menunjukkan nilai preferensi masing-masing alternatif. Persamaan (3) untuk memperoleh nilai V .

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n x_{ij}w_j}{\prod_{j=1}^n (x_{ij})w_j} \quad \text{Atau} \quad V_i = \frac{s_i}{\sum s_i} \quad (3)$$

Keterangan:

V_i = Menyatakan preferensi alternatif dianalogikan sebagai vektor V

Π = Phi (perkalian)

x = Menyatakan nilai kriteria

w = Menyatakan bobot kriteria

i = Menyatakan alternatif

j = Menyatakan kriteria

n = Menyatakan banyaknya kriteria

w_j = Pangkat bernilai positif untuk atribut keuntungan dan bernilai negatif untuk atribut biaya

Setelah diperoleh nilai V , lakukan pengurutan berdasarkan nilai V tertinggi. Alternatif dengan nilai V terbesar dianggap sebagai yang terbaik. (6) Nilai V yang telah dihitung kemudian diurutkan dari yang terbesar, dengan alternatif memiliki nilai V tertinggi

dianggap sebagai alternatif terbaik. (7) Tahap perangkaian vektor V dilakukan dengan mengurutkan nilai-nilai hasil perhitungan, sehingga alternatif dengan nilai V tertinggi ditempatkan pada peringkat pertama sebagai langkah terakhir. [45].

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

Tujuan utama dari Metode TOPSIS ialah sebagai penentuan peringkat alternatif dengan menghitung jaraknya dari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, selanjutnya untuk mengidentifikasi alternatif optimal dengan jarak terpendek ke solusi ideal negatif dan kemudian mengidentifikasi alternatif optimal dengan jarak terpendek ke tingkat kedekatan dengan solusi optimal dan jarak maksimal dari solusi minimal [46]. Berikut langkah - langkah penyelesaian metode topsis beserta rumusnya. (1) Membangun *normalized decision matrix*. Elemen R_{ij} hasil dari normalisasi *decision matrix* R dengan Metode *Euclidean length of a vector* persamaan (4).

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

dengan $i = 1, 2, 3, \dots, m$; dan $j = 1, 2, 3, \dots, n$

Keterangan:

r_{ij} = Rating kinerja ternormalisasi

x_{ij} = Nilai crips

m = Jumlah kriteria

(2) Membangun *Weight normalized decision matrix*. Solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-) ditentukan dengan menggunakan rating bobot ternormalisasi Y_{ij} persamaan (5).

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \quad (5)$$

dimana $i = 1, 2, 3, \dots, m$ dan $j = 1, 2, 3, \dots, n$

y_{ij} = Nilai ternormalisasi terbobot untuk alternatif ke- i pada kriteria ke- j

w_j = Bobot kriteria ke- j

r_{ij} = Nilai normalisasi dari alternatif ke- i pada kriteria ke- j

(3) Menghitung jarak antara nilai tiap alternatif dengan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi ideal negatif A^+ dihitung berdasarkan persamaan (6).

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, y_3^+, \dots, y_n^+) \quad (6)$$

Solusi ideal negatif A^- dihitung berdasarkan persamaan (7).

$$A^- = (y1^-, y2^-, y3^-, \dots, y_n^-) \quad (7)$$

Keterangan:

A^+ = Solusi ideal positif

A^- = Solusi ideal negative

y_j^+ = Nilai terbaik (maksimum untuk kriteria benefit) dari setiap kriteria (j)

y_j^- = Nilai terbaik (minimum untuk kriteria cost) dari setiap kriteria (j)

n = Jumlah kriteria.

(4) Perhitungan jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif (A^+) dirumuskan melalui persamaan (8).

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_j^n 1(y_{ij} - y_i^+)^2}, i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (8)$$

jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif (A^-) dapat dihitung menggunakan rumus (9).

$$D_i^- = \sqrt{\sum_j^n 1(y_{ij} - y_i^-)^2}, i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (9)$$

Keterangan:

D_i^+ = Jarak antara alternatif (A_i) solusi ideal positif

D_i^- = Jarak antara alternatif (A_i) solusi ideal negatif

y_{ij} = Nilai alternatif ke-i pada kriteria ke-j (hasil normalisasi dan pembobotan)

n = Jumlah kriteria

(5) Menetapkan nilai preferensi bagi masing-masing *alternative* pada persamaan (10).

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}, i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (10)$$

Keterangan:

C_i = Nilai preferensi kedekatan alternatif ke-i terhadap solusi ideal.

D_i^- = Jarak alternatif ke-i terhadap solusi ideal negatif

D_i^+ = Jarak alternatif ke-i terhadap solusi ideal positif

m = Jumlah alternatif.

Nilai preferensi masing-masing alternatif merupakan nilai akhir dari penjumlahan Metode TOPSIS, semakin tinggi poin hasilnya maka alternatif tersebut merupakan alternatif yang diinginkan [47], [48].

Agregasi Ranking

Agregasi *Ranking* adalah proses penggabungan dua atau lebih urutan peringkat dari berbagai metode atau sumber menjadi satu peringkat akhir yang mewakili gabungan pandangan tersebut secara lebih adil dan komprehensif. Metode agregasi *ranking* digunakan untuk memperoleh konsensus *ranking* dari berbagai metode MCDM [49], [50]. Proses

agregasi *ranking* umumnya dilakukan dalam beberapa tahapan, (1) Hitung rata-rata nilai setiap alternatif masing-masing metode. Rumus (11).

$$V_{gabungan} = \frac{V_{WP} + V_{TOPSIS}}{2} \quad (11)$$

Keterangan:

V_{wp} = Nilai preferensi / vektor dari Metode *Weighted Product*

V_{topsis} = Nilai preferensi / vektor dari Metode TOPSIS

Hasil $V_{gabungan}$ inilah yang kemudian dipakai untuk mengurutkan ulang alternatif sehingga diperoleh peringkat akhir berdasarkan gabungan kedua metode. (2) Setelah nilai gabungan diperoleh, urutkan kembali untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan agregasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan metode yang telah dijelaskan sebelumnya, tahap ini menjelaskan proses pemasukan data aktual ke dalam perhitungan serta hasil yang diharapkan. Input yang digunakan dalam sistem terdiri atas matriks kriteria dan matriks preferensi pelanggan sesuai dengan kriteria villa. Berikut implementasi pengujian penentuan villa sesuai preferensi pelanggan dari kedua metode.

Penerapan Metode *Weight Product* (WP)

Diambil 5 villa yang menjadi Preferensi Pelanggan di Green Hill yang menjadi sebaran data alternatif yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Data Alternatif

No	Alternatif	Villa
1	A1	Bukit Indah
2	A2	Danau Biru
3	A3	Chester
4	A4	Blok A-E
5	A5	Blok F-G

Setelah data alternatif ditetapkan, tahap berikutnya adalah menentukan bobot kriteria yang digunakan untuk menyusun rekomendasi villa sesuai preferensi pelanggan, bobot kriteria dalam penelitian ini diperoleh dari hasil kuesioner yang melibatkan 100 responden yaitu pelanggan yang memiliki pengalaman dalam menggunakan layanan villa, sebagaimana ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Pembobotan Kriteria

No	S	Kriteria	Bobot	Atribut
1	C1	Tipe Villa	5	<i>benefit</i>
2	C2	Harga Sewa	5	<i>Cost</i>
3	C3	Jarak/aksesibilitas	4	<i>Cost</i>
4	C4	Fasilitas	5	<i>Benefit</i>
5	C5	Jumlah Kamar	4	<i>Benefit</i>
6	C6	Kapasitas	4	<i>Benefit</i>
7	C7	Interior/eksterior	3	<i>Benefit</i>
8	C8	Suasana Lingkungan	4	<i>Benefit</i>

Setelah menetapkan alternatif, tahap selanjutnya melibatkan penentuan bobot kriteria yang akan digunakan dalam memberikan rekomendasi villa berdasarkan preferensi pelanggan yang dibedakan menjadi dua jenis yaitu *benefit* dan *cost*. Kriteria dengan sifat *benefit* adalah kriteria yang semakin tinggi nilainya semakin baik, misalnya fasilitas dan kenyamanan, sehingga pada proses perhitungan nilainya diperbesar. Sebaliknya, kriteria dengan sifat *cost* adalah kriteria yang semakin rendah nilainya semakin baik, misalnya harga atau jarak, sehingga dalam perhitungan diberi perlakuan pengurangan atau dianggap bernilai negatif. Perbedaan ini penting agar sistem dapat memberikan rekomendasi yang lebih objektif sesuai dengan karakteristik setiap kriteria yang ditunjukkan pada tabel 2.

Menentukan nilai tertinggi dari vektor V

Hasil perangkikan menggunakan Metode *Weight Product* (WP) disajikan pada tabel 4. Merujuk pada tabel 4, alternatif A1, A2, dan A5 menempati peringkat teratas sebagai pilihan terbaik. V1 merupakan vektor *V* yang mewakili alternatif kesatu (A1 = Bukit Indah), V2 merupakan vektor *V* yang mewakili alternatif kedua (A2 = Danau biru) dan V5 adalah vektor *V* yang mewakili alternatif kelima (A5

= Blok F–G). hasil vektor S ini didapatkan melalui perhitungan yang merujuk pada rumus nomor 2 dan hasil vektor V didapatkan melalui perhitungan yang merujuk pada nomor 3.

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

Merujuk pada data alternatif di tabel 1 dan kriteria yang diterapkan pada tabel 2, sebaran nilai matriks yang dihasilkan disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai Alternatif Per Kriteria

Alt	Kriteria							
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈
A ₁	10	3	9	10	6	4	9	8
A ₂	9	2,5	8	9	5	3,5	9	8
A ₃	8	1	5	7	2	1,5	9	6
A ₄	6	1,3	8	8	3	2	6	9
A ₅	7	1,7	7	8	5	3	7	7

Normalisasi Matriks

Normalisasi matriks dilakukan dengan mengangkat setiap elemen matriks yang terdapat pada tabel 5, contohnya untuk cell A1–C1 bernilai 10 dipangkatkan menjadi $10 \times 10 = 100$, seperti yang merujuk pada rumus nomor 4. sebagaimana ditampilkan pada tabel 5.

Perhitungan total baris (berwarna biru) dilakukan dengan menjumlahkan seluruh nilai pada tiap kriteria. Sebagai contoh, jumlah kolom 1 didapat dari $100 + 81 + 64 + 36 + 49 = 330$. Langkah normalisasi dilakukan dengan membagi setiap elemen matriks 8 dengan nilai akar kuadrat dari total yang sesuai pada tiap baris setelah jumlah elemen dihitung.

Tabel 4. Hasil Keputusan WP

R	Alt	Villa	Vector S	Vector V
1	A1	Bukit Indah	2,9128939282566	0,2154
2	A2	Danau Biru	2,8339721651589	0,2100
3	A5	Blok F–G	2,7286864087127	0,2018
4	A3	Chester	2,5501692422695	0,1886
5	A4	Blok A–E	2,4920218912242	0,1843

Tabel 5. Nilai Kuadrat

Alt	Kriteria							
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈
A ₁	100	9	81	100	36	16	81	64
A ₂	81	6,25	64	81	25	12,25	81	64
A ₃	64	1	25	49	4	2,25	81	36
A ₄	36	1,69	64	64	9	4	36	81
A ₅	49	2,89	49	64	25	9	49	49
Total	330	20.83	283	358	99	43.5	328	294

Jarak Solusi Ideal Positif/negatif

Preferensi dihitung dengan membagi jarak ke solusi ideal negatif oleh total jarak ke solusi ideal positif dan negatif. Alternatif dengan nilai preferensi terbesar dianggap sebagai yang optimal merujuk seperti rumus nomor (8) dan (9). Hasil perankingan disajikan tabel 6.

Tabel 6. Hasil Keputusan TOPSIS

Ranking	Alternatif	Villa	Preferensi V
1	A5	Blok F – G	0.5811
2	A2	Danau Biru	0.5334
3	A1	Bukit Indah	0.5291
4	A3	Chester	0.5041
5	A4	Blok A–E	0.4750

Hasil preferensi ini didapatkan melalui perhitungan yang merujuk pada rumus nomor (10). Hasil perhitungan A5 memperoleh nilai preferensi tertinggi dengan A2 menempati urutan kedua dan A1 berada pada urutan ketiga.

Agregasi Nilai Preferensi (Average WP dan TOPSIS)

Proses agregasi nilai, alternatif dengan nilai tertinggi dari hasil agregasi dijadikan rekomendasi utama.

Hitung Rata-rata Nilai Preferensi WP dan TOPSIS

Mencari nilai rata-rata preferensi dari hasil WP dan TOPSIS, perhitungannya merujuk rumus nomor (11), sebagai berikut.

$$V_1 = \frac{0,2154 + 0,5291}{2} = 0,37225$$

Hasil perhitungan mencari nilai rata-rata preferensi dari hasil WP dan TOPSIS didapatkan A5 memiliki nilai gabungan tertinggi disusul A1 yang memiliki nilai gabungan tertinggi.

Kesimpulan Agregasi

Hasil perhitungan agregasi pada Tabel 7 memperlihatkan bahwa A5 unggul memiliki nilai tertinggi, lalu disusul oleh A1 urutan ke dua dan A3 di urutan keempat.

Tabel 7. Hasil Agregasi

Rank Agregasi	Alternatif	Rata-rata Nilai
1	A5	0,39145
2	A1	0,37225
3	A2	0,3717
4	A3	0,34635
5	A4	0,32965

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan yang telah dilaporkan oleh Pasa dkk [21], yang

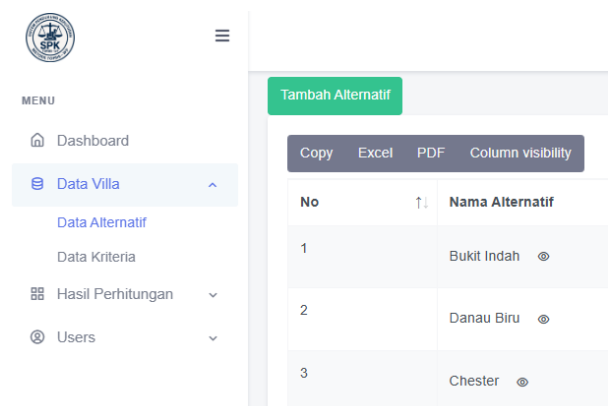
menggunakan Metode WP dan TOPSIS untuk pemilihan kandidat ketua himpunan mahasiswa. Keduanya membuktikan bahwa kombinasi WP dan TOPSIS mampu menghasilkan peringkat alternatif terbaik berdasarkan bobot kriteria yang telah ditentukan. Perbedaannya, penelitian Pasa dkk [21], hanya berfokus pada konteks organisasi internal dengan objek manusia sedangkan penelitian ini memperluas penerapan metode WP dan TOPSIS lalu dilanjutkan dengan dilakukannya perhitungan Agregasi untuk mendapatkan hasil rekomendasi dari kedua hasil metode pada bidang properti yaitu pemilihan unit villa sewa maupun beli sesuai preferensi pelanggan.

Perbedaan rekomendasi yang dihasilkan oleh Metode WP dan TOPSIS disebabkan oleh perbedaan pendekatan matematis keduanya. WP menekankan pada perkalian nilai kriteria yang telah dibobot, sehingga alternatif dengan kriteria dominan, misalnya harga yang lebih rendah cenderung lebih diutamakan. Sebaliknya, TOPSIS mengukur jarak relatif alternatif terhadap solusi ideal positif dan negatif, sehingga alternatif dengan kombinasi kriteria yang lebih seimbang, terutama terkait fasilitas dan kenyamanan, dapat memperoleh peringkat lebih tinggi. Implikasi praktis dari perbedaan ini adalah strategi pengelola villa dapat disesuaikan dengan hasil WP menegaskan pentingnya strategi harga kompetitif, sedangkan hasil TOPSIS menekankan perlunya peningkatan fasilitas dan layanan sebagai faktor pembeda.

Implementasi Sistem

Dalam pengembangan sistem berbasis web, penulis memanfaatkan bahasa pemrograman PHP untuk logika aplikasi dan MySQL sebagai basis data. Berikut ditampilkan antarmuka dan fitur utama dari sistem web yang dikembangkan.

Halaman Alternatif



Gambar 3. Alternatif

Tampilan sistem ini diawali *Landing Page*. Tekan tombol masuk untuk ke halaman login, setelah pengguna berhasil melakukan autentikasi, sistem akan menavigasi pengguna menuju halaman *dashboard* untuk mengakses fitur utama aplikasi. Salah satu fitur awal yang ditampilkan adalah data alternatif seperti yang terlihat pada gambar 3. Halaman ini menampilkan data alternatif yaitu informasi mengenai villa-villa yang ada.

Halaman Data Kriteria

Gambar 4 di bawah menyajikan informasi mengenai kriteria dan bobotnya. Halaman ini dapat diakses oleh admin dan user agar mendapatkan data sesuai kebutuhan.

Copy Excel PDF Column visibility					
No	Kode	Nama Kriteria	Atribut	Bobot	
1	C1	Type Villa	Benefit	Sangat Penting = 5	
2	C2	Harga Sewa	Cost	Sangat Penting = 5	
3	C3	Jarak / aksesibilitas	Cost	Penting = 4	
4	C4	Fasilitas	Benefit	Sangat Penting = 5	
5	C5	Jumlah kamar	Benefit	Penting = 4	
6	C6	Kapasitas	Benefit	Penting = 4	

Gambar 4. Data Kriteria

Halaman Penilaian

Form Penilaian	
Nama Alternatif	
Bukit Indah	
Type Villa	
10	
Harga Sewa	
3	
Jarak / aksesibilitas	
9	

Gambar 5. Halaman Penilaian

Gambar 5 adalah halaman penilaian yang menampilkan data penilaian setiap alternatif villa. Dengan fitur ini, proses penilaian dilakukan lebih efisien dalam mendukung pengambilan keputusan.

Halaman Hasil Agregasi/rekomendasi.

Kedua hasil metode tersebut kemudian digabungkan melalui proses agregasi untuk memperoleh rekomendasi yang lebih akurat. Pada halaman ini

akan menampilkan hasil rekomendasi villa yang sesuai dengan preferensi pelanggan melalui proses perhitungan agregasi. Hasil agregasi terdapat pada Gambar 6.

Hasil Akhir Rekomendasi Villa Sesuai Preferensi Anda		
Peringkat	Alternatif	Nilai Gabungan
1	Blok F - G	0.390852
2	Danau Biru	0.369672
3	Akasia	0.369291
4	Bukit Indah	0.358614
5	Chester	0.345381
6	Blok A - E	0.339999
7	DB Class	0.309438

Gambar 6. Hasil Agregasi/rekomendasi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian yang dilakukan, penelitian ini menerapkan Metode WP dan TOPSIS untuk mendukung pemilihan unit villa yang paling sesuai dengan preferensi pelanggan dan mendapatkan hasil yang berbeda di mana metode WP mendapati villa Bukit Indah yang memiliki nilai tertinggi, sedangkan Metode TOPSIS mendapati villa Blok F–G sebagai alternatif tertinggi, kemudian digunakan metode agregasi untuk mendapatkan hasil rekomendasi dari kedua metode tersebut di mana didapati perankingan villa Blok F–G memiliki nilai tertinggi dari 5 alternatif lainnya dengan jumlah rangking dan nilai rata-rata tertinggi. Sistem pendukung keputusan ini mampu melakukan perhitungan secara optimal dengan memanfaatkan metode WP dan TOPSIS, kemudian menghasilkan rekomendasi villa menggunakan metode agregasi dari kedua metode tersebut. Sistem ini juga berfungsi dengan baik dan dilengkapi fitur cetak untuk menyimpan laporan hasil perhitungan. Dengan demikian, kedua metode memberikan perspektif yang saling melengkapi dalam merumuskan strategi pengelolaan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, di antaranya jumlah responden yang relatif terbatas, cakupan kriteria yang belum sepenuhnya mewakili seluruh aspek preferensi wisatawan serta ruang lingkup studi yang hanya berfokus pada satu kawasan villa. Keterbatasan tersebut membuka peluang bagi penelitian selanjutnya untuk memperluas jumlah responden, menambah variabel kriteria serta menguji model di lokasi berbeda guna memperoleh hasil yang lebih general.

REFERENSI

- [1] Y. P. Bunda, "Sistem Informasi Geografis Objek Wisata Lokal dan Pengenalan Budaya Sumatera Utara Berbasis Web," *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, vol. 3, no. 2, pp. 107–115, Feb. 2024, doi: 10.54082/jiki.99.
- [2] W. T. Wijaya and I. C. Dewi, "Digital Marketing Communication Strategy Dalam Meningkatkan Brand Awareness Kimo Resort Pulau Banyak Aceh Singkil," *Jurnal Ilmiah MEA*, vol. 7, no. 3, Dec. 2023. <https://doi.org/10.31955/mea.v7i3.3563>.
- [3] R. L. Rahardian, I. K. Y. Wiguna, and R. S. Ananda, "Sistem Informasi Akomodasi Pariwisata Nusa Dua Berbasis Android," *Journal of Innovation Information Technology and Application (JINITA)*, vol. 3, no. 1, pp. 28–35, Jun. 2021, doi: 10.35970/jinita.v3i1.592.
- [4] C. Cui, M. Wei, L. Che, S. Wu, and E. Wang, "Hotel recommendation algorithms based on online reviews and probabilistic linguistic term sets," *Expert Systems with Applications: An International Journal*, vol. 210, no. C, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.118503>.
- [5] A. Khan, S. S. Abosuliman, S. Abdullah, and M. Ayaz, "A decision support model for hotel recommendation based on the online consumer reviews using logarithmic spherical hesitant fuzzy information," *Entropy*, vol. 23, no. 4, Apr. 2021, doi: 10.3390/e23040432.
- [6] A. Munawar *et al.*, "Cluster Application with K-Means Algorithm on the Population of Trade and Accommodation Facilities in Indonesia," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Jun. 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1933/1/012027.
- [7] M. P. Tenda, M. Selamat, M. Alelo, P. D. Studi, J. Pariwisata, and P. Negeri Manado, "Potensi Penyediaan Akomodasi Homestay Dalam Menunjang Pengembangan Atraksi Wisata Pantai Tanjung Woka," *Jurnal Hospitaliti dan Pariwisata Edisi*, vol. 5, 2022. <https://doi.org/10.35729/jhp.v5i2.108>.
- [8] A. N. L. Tan, Y. T. Prasetyo, S. F. Persada, and R. Nadlifatin, "Conjoint Analysis on the Attributes Affecting the Customers' Preference of Hotel Accommodation," in *ACM International Conference Proceeding Series*, Association for Computing Machinery, Sep. 2022, pp. 413–418. doi: 10.1145/3568834.3568900.
- [9] M. Y. Permadi, E. F. Ripanti, R. Septiriana, J. H. Nawawi, and K. Barat, "Model Pemilihan Rumah Tinggal Dengan Metode Weighted Product (WP)," *JURISTI (Jurnal Riset Sains dan Teknologi Informatika)*, vol. 01, no. 1, 2023, doi: 10.26418/juristi.v1i1.61815.
- [10] N. Maulana, R. D. Astuti, H. B. Sukamdani, and P. Tjiptoherijanto, "Risk Perception in the Post COVID-19 Pandemic Era: An Analysis of Tourist Accommodation and Travel Behavior in the New Normal Era," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 14, no. 22, Nov. 2022, doi: 10.3390/su142214758.
- [11] G. R. U. Sinaga and Samsudin, "Implementasi Framework Laravel dalam Sistem Reservasi pada Restoran Cindelaras Kota Medan," *Jurnal Janitra Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 1, no. 2, pp. 73–84, Oct. 2021, doi: 10.25008/janitra.v1i2.131.
- [12] Z. Pu, Z. Xu, C. Zhang, X. J. Zeng, and W. Gan, "An online review-driven two-stage hotel recommendation model considering customers' risk attitudes and personalized preferences," *Omega (United Kingdom)*, vol. 131, Feb. 2025, doi: 10.1016/j.omega.2024.103197.
- [13] T. C. T. Chen, H. C. Wu, and K. W. Hsu, "Recommending suitable hotels to travelers in the post-COVID-19 pandemic using a novel FAHP-fuzzy TOPSIS approach," *Complex and Intelligent Systems*, vol. 10, no. 5, pp. 6901–6915, Oct. 2024, doi: 10.1007/s40747-024-01521-0.
- [14] A. P. Nugroho and S. R. H. Hati, "Determinants of Repurchase Intention and Switching Intention: Analysis of Online Travel Agent, Peer-To-Peer Accommodation, and Virtual Hotel Operator Platforms," *Market-Tržište*, vol. 32, no. 1, pp. 79–96, Jun. 2020, doi: 10.22598/mt/2020.32.1.79.
- [15] S. P. N. Primadewi, N. P. Sueca, N. K. A. Dwijendra, and N. K. A. Siwalatri, "Emerging architect's design method in designing tourist accommodation case study: Tourist accommodation in Ubud, Bali," *Civil Engineering and Architecture*, vol. 9, no. 2, pp. 271–280, 2021, doi: 10.13189/cea.2021.090201.
- [16] P. Ramadhani, Suendri, and M. D. Irawan, "Kombinasi Metode WP dan MAUT Dalam Pemilihan Tanaman Anggrek Kualitas Ekspor," *Sistem Pendukung Keputusan dengan Aplikasi*, vol. 1, no. 1, Mar. 2022. <https://doi.org/10.55537/spk.v1i1.35>.
- [17] E. Ulucan, "The Hotel Site Selection: Determining Locational Factors by Fuzzy TOPSIS," *European Journal of Tourism, Hospitality and Recreation*, vol. 10, no. 3, pp.

- 213–228, Dec. 2020, doi: 10.2478/ejthr-2020-0019.
- [18] M. Zhao, L. Li, and Z. Xu, “Study on hotel selection method based on integrating online ratings and reviews from multiple platforms,” *Inf Sci (N Y)*, vol. 572, pp. 460–481, Sep. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2021.05.042>.
- [19] H. S. Kilic, Z. T. Kalender, A. S. Yalcin, G. Erkal, and G. Tuzkaya, “Information system selection for hospitality industry via integrated use of IVIF-DEMATEL and IVIF-TOPSIS,” *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, vol. 42, no. 1, pp. 317–335, Dec. 2021, doi: 10.3233/JIFS-219194.
- [20] Z. Hou, S. He, R. Liang, J. Li, R. Huang, and J. Wang, “Evaluating Economy Hotel Website Service Quality: A Hybrid Bounded Rationality Behavioral Decision Support Model,” *Mathematics*, vol. 11, no. 12, Jun. 2023, doi: 10.3390/math11122776.
- [21] I. Y. Pasa, N. W. A. Prasetya, Y. Sahria, and D. Febrianto, “Uji Sensivitas Metode TOPSIS dan Weighted Product Pada Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Kandidat Ketua Himpunan Mahasiswa,” *INTEK*, vol. 6, no. 2, Nov. 2023. <https://doi.org/10.37729/intek.v6i2.3783>.
- [22] R. Pradana and Samsudin, “Sistem Rekomendasi Pemilihan Keramik Berbasis Android Menggunakan Metode Fuzzy MCDM dan SAW,” *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JURASIK)*, vol. 8, no. 2, pp. 499–511, 2023, [Online]. Available: <https://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jurasik>
- [23] E. Nurelasari and E. Purwaningsih, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perumahan Terbaik Dengan Metode TOPSIS,” *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (Justin)*, vol. 8, no. 4, p. 317, Oct. 2020, doi: 10.26418/justin.v8i4.41036.
- [24] J. H. Dahooie, R. Raafat, A. R. Qorbani, and T. Daim, “An intuitionistic fuzzy data-driven product ranking model using sentiment analysis and multi-criteria decision-making,” *Technol Forecast Soc Change*, vol. 173, p. 121158, Dec. 2021, doi: 10.1016/j.techfore.2021.121158.
- [25] N. Q. Vinh, Q. H. Do, and L. M. Hien, “An integrated fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS approach in the hotel industry,” *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, vol. 9, no. 10, pp. 135–148, Oct. 2022, doi: 10.21833/ijaas.2022.10.017.
- [26] M. Marbun, M. Zarlis, and Z. Nasution, “Analysis of Application of the SAW, WP and TOPSIS Methods in Decision Support System Determining Scholarship Recipients at University,” in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Apr. 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1830/1/012018.
- [27] A. Sinaga and D. Maulana, “Implementation of Weighted Product Method for Evaluating Performance of Technicians,” *International Journal of Modern Education and Computer Science*, vol. 14, no. 4, pp. 30–42, Aug. 2022, doi: 10.5815/ijmecs.2022.04.03.
- [28] G. M. Putra, M. Siddik, A. P. Lubis, Akmal, and Nuriadi, “Application of TOPSIS Method in Exemplary Selection at the Tanjungbalai District Court,” in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Jun. 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1933/1/012063.
- [29] E. Y. Utomo, T. Udjiani, and B. Surarso, “Application of Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS methods for the new normal problem,” in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Jul. 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1943/1/012130.
- [30] M. D. Irawan and M. R. Fasya, “Kombinasi AHP-TOPSIS untuk Pemilihan Dosen Terbaik Berdasarkan Metriks SINTA,” *Sistem Pendukung Keputusan dengan Aplikasi*, vol. 3, no. 1, pp. 1–12, Mar. 2024, doi: 10.55537/spk.v3i1.751.
- [31] Villa Green Hill, “Villa Green Hill Sibolangit,” villagreenhill.com. Accessed: Feb. 07, 2025. [Online]. Available: <https://villagreenhill.com>
- [32] Samsudin, Fajrillah, M. A. Lubis, A. T. Lubis, S. Siregar, and Y. S. J. Nasution, “Exploring Islamic Social Finance Practices in Muslim Countries Outside ASEAN,” *Jurnal Penelitian Medan Agama*, vol. 15, no. 2, 2024, <https://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/medag/article/view/23068/9494>.
- [33] T. J. Dalimunthe and Samsudin, “Pengembangan Sitem Monitoring Penjualan Dan Prediksi Stok Barang Menggunakan Exponential Smoothing Berbasis Website,” *Jurnal Ilmiah Komputer*, vol. 21, no. 1, pp. 170–183, Feb. 2025. <http://dx.doi.org/10.35889/progresif.v21i1.2539>.
- [34] S. H. W. Prabowo, N. A. Aziz, and S. M. B. A. Murad, “Social Media Communication & Information Adoption: An Implication of Luxury Accommodation Consumption Behavior Among Consumers,” 2024. <https://jisem-journal.com/index.php/journal/article/view/1506/594>.

- [35] D. K. Maulana and M. D. Irawan, "Implementasi Metode Cocoso Dan Saw Dalam Menentukan Kelayakan Pendamping Pecandu Narkoba," *Jusim: Jurnal Sistem Informasi Musi Rawas*, vol. 9, no. 2, Dec. 2024. <https://doi.org/10.32767/jusim.v9i2.2476>.
- [36] Samsudin and Y. F. Roza, "Perancangan Sistem Informasi Penggajian Berbasis Website Pada Cv. Berjaya Jaya Abadi," *Jurnal Ilmiah Ilmu dan Teknologi Rekayasa*, vol. 6, no. 1, 2024. <https://doi.org/10.31962/jiitr.v6i1.153>.
- [37] R. S. Septarini, R. Taufiq, N. Handayani, and Z. I. Asy'arie "Implementasi MADM TOPSIS dalam Pemilihan Karyawan Baru Pada PT Arthawenasakti Gemilang Berbasis Web," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 6, no. 4, pp. 857–866, Dec. 2021. <https://doi.org/10.32493/informatika.v6i4.14428>.
- [38] S. Maharani, H. Ridwanto, H. R. Hatta, D. M. Khairina, and M. R. Ibrahim, "Comparison of topsis and maut methods for recipient determination home surgery," *IAES International Journal of Artificial Intelligence*, vol. 10, no. 4, pp. 930–937, Dec. 2021, doi: 10.11591/IJAI.V10.I4.PP930-937.
- [39] Samsudin and M. F. Alyuda, "Perancangan Sistem Informasi Pendaftaran PKL Berbasis Web Pada Kantor Regional VI Badan Kepegawaian Negara Medan," *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Teknik Informatika (JISTI)*, vol. 7, no. 2, pp. 195–205, Oct. 2024, doi: 10.57093/jisti.v7i2.224.
- [40] A. A. Batubara and Samsudin, "Implementasi Metode SAW Dan VIKOR Dalam Pemilihan Staff Crew Outlet Pada Halal Mart," *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 13, no. 2, pp. 1389–1402, Aug. 2024. <http://dx.doi.org/10.35889/jutisi.v13i2.214>.
- [41] Samsudin and R. J. Sinaga, "Web-Based Welfare Monitoring Information System with Predictive Analytics for Social Assistance and Scholarship Management," *Jurnal IPTEK Bagi Masyarakat*, vol. 4, no. 2, pp. 131–142, Dec. 2024, doi: 10.55537/jibm.v4i2.1009.
- [42] R. A. Prasetyo, Y. Fitri, and A. Lubis, "Analisis Perbandingan Sistem Pendukung Keputusan Pada Rentang Kelompok Usia Pasien Di Puskesmas Menggunakan Metode Weight Product Dan Topsis," *SNASTIKOM: Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi*, vol. 9, pp. 2964–1950, 2022. <https://prosiding.snastikom.com/index.php/SNASTIKOM2020/article/view/18>.
- [43] Ramadiani, S. Adithama, and M. L. Jundillah, "Selecting goldfish broods use the weighted product and simple additive weighting methods," *IAES International Journal of Artificial Intelligence*, vol. 11, no. 4, pp. 1405–1413, Dec. 2022, doi: 10.11591/ijai.v11i4.pp1405-1413.
- [44] D. Mario, N. Agustina, M. Parida, and A. Afandi, "Decision Support System For Granting People's Business Credit (Kur) Using Weighted Product And Topsis Methods," *Technology Acceptance Model) Jurnal TAM*, vol. 14, no. 2, pp. 227–233, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.ftikomibn.ac.id/index.php/JurnalTam/index>.
- [45] M. A. Manuhutu, R. Suripatty, J. Tindage, T. Manurung, M. Tupamahu, and L. J. Uktolseja, "Development Of Decision Support System In Determining Prospective Student Recipients Of The Program Indonesia Pintar Using The Weighted Product Method," *J Theor Appl Inf Technol*, vol. 101, no. 21, 2023, [Online]. Available: www.jatit.org.
- [46] C. A. Silaban, T. Siagian, T. A.T. Pasaribu, A. R. Sihombing, and B. Siboro, "Pemilihan Jenis Kain Bahan Dasar Pouch Bag Apd Menggunakan Metode Weighted Product (WP) Dan Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS)," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 9, no. 3, 2021. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v9i3.10653>.
- [47] S. D. Artikanur, Widiatmaka, Y. Setiawan, and Marimin, "AHP-GeoTOPSIS method to analyze priority areas for sugarcane plantation development in Lamongan Regency," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, IOP Publishing Ltd, Jan. 2022. doi: 10.1088/1755-1315/950/1/012078.
- [48] M. Mojtahedi, R. Y. Sunindijo, F. Lestari, S. Suparni, and O. Wijaya, "Developing hospital emergency and disaster management index using topsis method," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 13, no. 9, May 2021, doi: 10.3390/su13095213.
- [49] M. Mohammadi and J. Rezaei, "Ensemble ranking: Aggregation of rankings produced by different multi-criteria decision-making methods," *Omega (United Kingdom)*, vol. 96, Oct. 2020, doi: 10.1016/j.omega.2020.102254.
- [50] B. Bepari, B. Bairagi, H. S. Das, and G. Roymahapatra, "De-novo Approach in Rank Agglomeration in Multi Criteria Decision Making for Materials Selection," *ES General*, 2024, doi: 10.30919/esg1353.