

Sistem Pendukung Keputusan dalam Menentukan Cabang Usaha Tonik Markisa dengan Metode SAW di Kuningan

Muhsin^{1,*}, Nunu Nugraha², Maulana Ikhwansyah³

^{1,2,3} Fakultas Ilmu Komputer, Sistem Informasi, Universitas Kuningan, Kuningan, Indonesia
Email: ^{1,*}muhsin@uniku.ac.id, ²nunu.nugraha@uniku.ac.id, ³20190910070@student.uniku.ac.id
^{*)} Email Penulis Utama

Abstrak – Pemilihan lokasi cabang usaha baru merupakan keputusan strategis yang sering menghadapi kendala subjektivitas dan keterbatasan analisis kuantitatif. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pendukung keputusan menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk membantu perusahaan menentukan lokasi secara objektif dan terukur. Lima kriteria utama digunakan, yaitu harga, keamanan, keramaian, lokasi, dan luas tempat usaha, masing-masing dengan bobot berdasarkan tingkat kepentingannya. Sistem memproses data alternatif dan menghasilkan perankingan, di mana lokasi A memperoleh nilai tertinggi (0,86), diikuti lokasi B (0,78) dan lokasi C (0,74), sehingga lokasi A direkomendasikan sebagai pilihan utama. Pengujian menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna, dengan tingkat akurasi dan keandalan yang baik. Fitur cetak laporan mendukung dokumentasi dan komunikasi hasil analisis. Implementasi sistem ini diharapkan meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengambilan keputusan strategis dalam ekspansi usaha.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, SAW, Lokasi Usaha, Perankingan, Evaluasi Kriteria

Abstract – Selecting a new branch location is a strategic decision often hindered by subjectivity and limited quantitative analysis. This study aims to develop a decision support system using the Simple Additive Weighting (SAW) method to assist companies in determining locations objectively and measurably. Five main criteria were applied—price, safety, crowd density, location, and business space area—each weighted according to its level of importance. The system processes alternative data and produces a ranking, where Location A achieved the highest score (0.86), followed by Location B (0.78) and Location C (0.74), making Location A the recommended choice. Testing showed that all system functions operated according to user requirements, ensuring high accuracy and reliability. A report printing feature supports the documentation and communication of analysis results. The implementation of this system is expected to improve the efficiency and effectiveness of strategic decision-making in business expansion.

Keywords: Decision Support System, SAW, Business Location, Ranking, Criteria Evaluation

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam dunia bisnis [1]. Seiring dengan kemajuan teknologi, kebutuhan untuk memanfaatkan teknologi sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan menjadi semakin penting. Teknologi informasi, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, menawarkan solusi untuk menyelesaikan berbagai permasalahan secara efisien dan efektif [2]. Dalam konteks persaingan bisnis yang semakin ketat, kemampuan untuk membuat keputusan yang tepat dan cepat menjadi keunggulan kompetitif yang sangat bernilai. Salah satu tantangan strategis yang sering dihadapi oleh perusahaan adalah menentukan lokasi optimal untuk membuka cabang baru. Keputusan ini memiliki dampak yang besar terhadap keberhasilan perusahaan, baik dalam meningkatkan pendapatan maupun memperluas jangkauan pasar.

Penentuan lokasi cabang yang optimal merupakan permasalahan yang kompleks karena melibatkan banyak faktor yang saling berkaitan, seperti aksesibilitas, potensi pasar, kepadatan persaingan, harga tanah, dan infrastruktur [3]. Kesalahan dalam menentukan lokasi dapat berdampak buruk, seperti penurunan pendapatan, sulitnya menjangkau pelanggan, dan bahkan kerugian finansial. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang sistematis dan berbasis data untuk membantu pengambilan keputusan tersebut. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang memanfaatkan metode analisis multi-kriteria, seperti Simple Additive Weighting (SAW) [4].

Metode SAW merupakan salah satu metode yang populer dalam pengambilan keputusan multi-kriteria. Metode ini bekerja dengan cara memberikan bobot pada setiap kriteria yang relevan dan menghitung nilai total dari setiap alternatif berdasarkan bobot tersebut [4]. Hasil dari metode ini berupa peringkat alternatif yang dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan pilihan terbaik. Dengan menggunakan metode SAW, proses pengambilan keputusan menjadi lebih terstruktur, transparan, dan dapat diandalkan [5].

Penelitian ini dilakukan untuk membantu usaha lokal di Kabupaten Kuningan, yaitu Tonik Markisa, dalam menentukan lokasi cabang baru. Tonik Markisa merupakan usaha yang bergerak di bidang produksi dan penjualan sirup markisa yang berlokasi di Jl. Gibug, Cigadung, Kec. Cigugur, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pemilik usaha, diketahui bahwa terdapat beberapa kendala dalam menentukan lokasi cabang baru. Kendala tersebut meliputi kurangnya informasi tentang tingkat keramaian masyarakat di berbagai daerah, harga tanah, keamanan, jarak dari lokasi utama, serta luas tanah yang diperlukan

untuk pembangunan cabang baru. Selain itu, pengelolaan data yang masih dilakukan secara manual menjadi hambatan dalam menganalisis faktor-faktor tersebut secara menyeluruh.

Dalam konteks penelitian ini, sistem pendukung keputusan berbasis metode SAW dirancang untuk memberikan solusi terhadap permasalahan tersebut. Sistem ini dirancang untuk mengolah data yang relevan, seperti data populasi, aksesibilitas, potensi pasar, persaingan, dan infrastruktur, untuk menghasilkan rekomendasi lokasi cabang yang optimal. Dengan sistem ini, diharapkan pemilik Tonik Markisa dapat mengambil keputusan yang lebih akurat dan efisien.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode SAW telah berhasil diterapkan dalam berbagai studi kasus untuk membantu pengambilan keputusan terkait lokasi usaha. Sebagai contoh, penelitian dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Cabang Mini Market Menggunakan Metode Simple Additive Weighting” membuktikan bahwa metode ini mampu menghasilkan keputusan yang akurat dalam menentukan lokasi minimarket baru. Penelitian tersebut menggunakan berbagai teknik, seperti observasi, wawancara, dan studi pustaka, serta mengimplementasikan metode SAW melalui perancangan diagram konteks, Hierarki Input Process Output (HIPO), dan diagram arus data (dfd) [6]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SAW dapat membantu pengelola dalam menentukan lokasi cabang yang strategis dan optimal.

Penelitian lain dengan judul “Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dalam Menentukan Lokasi Usaha” juga menegaskan keandalan metode ini. Penelitian tersebut menggunakan data alternatif dan kriteria yang relevan untuk menentukan lokasi usaha yang optimal. Dengan proses yang sederhana dan formula yang mudah dipahami, metode SAW memberikan hasil yang dapat diandalkan dan membantu pengusaha dalam mengambil keputusan secara cepat dan efisien.

Berdasarkan kajian literatur tersebut, metode SAW dipilih sebagai pendekatan yang sesuai untuk diterapkan dalam penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu Tonik Markisa dalam menentukan lokasi cabang baru di Kabupaten Kuningan. Tujuan spesifik dari penelitian ini meliputi: (1) Membangun model SAW yang dapat menggabungkan berbagai kriteria penilaian secara efektif; (2) Mengumpulkan data yang relevan seperti data populasi, persaingan, aksesibilitas, dan infrastruktur; (3) Menganalisis dan mengolah data untuk memperoleh peringkat alternatif lokasi yang optimal; dan (4) Memberikan rekomendasi yang akurat kepada Tonik Markisa.

Dengan adanya sistem pendukung keputusan berbasis metode SAW ini, diharapkan Tonik Markisa dapat mengambil langkah strategis dalam menentukan lokasi cabang baru yang dapat meningkatkan kehadiran mereka di Kabupaten Kuningan. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan solusi berbasis teknologi untuk mendukung pengambilan keputusan di dunia bisnis, khususnya bagi usaha kecil dan menengah (UKM).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan tiga metode utama dalam pengumpulan data, yaitu observasi, wawancara, dan studi pustaka. Observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung aktivitas dan kondisi di lapangan terkait operasional perusahaan Tonik Markisa. Peneliti mendatangi lokasi usaha untuk mengamati lingkungan kerja, alur proses, dan data yang relevan, serta melakukan dokumentasi berupa foto dan catatan pendukung. Selain observasi langsung, pengamatan tidak langsung juga dilakukan dengan mempelajari dokumen perusahaan, seperti catatan harian atau data historis, guna memperoleh informasi yang lebih mendalam dan terperinci.

Selain itu, wawancara mendalam dilakukan dengan pemilik atau pihak yang berwenang di Tonik Markisa. Metode ini bertujuan untuk menggali informasi terkait latar belakang perusahaan, permasalahan yang dihadapi, serta kebutuhan dan harapan dalam menentukan lokasi cabang baru. Untuk melengkapi data yang telah diperoleh melalui observasi dan wawancara, dilakukan studi pustaka. Studi ini mencakup penelaahan berbagai referensi, seperti buku, jurnal ilmiah, dan artikel dari sumber terpercaya, yang memberikan landasan teoritis dan mendukung analisis penelitian. Dengan kombinasi ketiga metode ini, data yang terkumpul diharapkan memiliki validitas dan reliabilitas yang cukup untuk mendukung pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis metode Simple Additive Weighting (SAW).

2.1.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang saling berkesinambungan, mulai dari persiapan hingga pengujian sistem. Tahap pertama adalah pengumpulan data, yang dilakukan menggunakan tiga metode utama, yaitu observasi, wawancara, dan studi pustaka. Observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung aktivitas dan kondisi di lapangan pada perusahaan Tonik Markisa. Peneliti mendatangi lokasi usaha untuk mempelajari lingkungan kerja, alur proses operasional, serta mengumpulkan data yang relevan, baik melalui dokumentasi foto maupun catatan lapangan. Selain observasi langsung, dilakukan juga pengamatan tidak langsung dengan menelaah dokumen perusahaan, seperti catatan harian atau data historis, guna memperoleh informasi yang lebih detail.

Tahap kedua adalah wawancara mendalam dengan pemilik atau pihak berwenang di perusahaan. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh informasi terkait latar belakang perusahaan, permasalahan yang dihadapi, serta kebutuhan dan harapan perusahaan dalam menentukan lokasi cabang baru.

Selanjutnya, pada tahap studi pustaka, peneliti mengumpulkan referensi dari buku, jurnal ilmiah, dan artikel yang relevan untuk memperoleh landasan teori dan memperkuat analisis. Studi ini juga berperan dalam menegaskan relevansi penggunaan metode Simple Additive Weighting (SAW) sebagai model perhitungan dalam sistem pendukung keputusan.

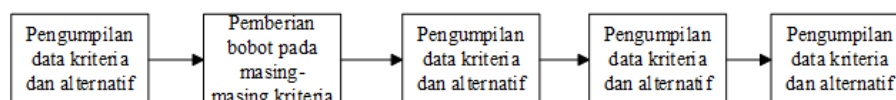
Tahap ketiga adalah pengolahan data menggunakan metode SAW, yang meliputi penentuan kriteria, pemberian bobot, normalisasi, perhitungan skor akhir, dan penentuan alternatif terbaik. Seluruh proses pengolahan ini mengacu pada data yang diperoleh dari tahap pengumpulan.

Tahap terakhir adalah implementasi dan pengujian sistem. Implementasi dilakukan dengan membangun aplikasi sistem pendukung keputusan berbasis SAW, kemudian dilakukan pengujian menggunakan metode black box untuk menguji fungsionalitas dan metode white box untuk memastikan kebenaran logika perhitungan. Dengan alur tahapan ini, penelitian diharapkan mampu menghasilkan sistem yang akurat, fungsional, dan sesuai kebutuhan pengguna.

2.2 Penyelesaian Masalah

Permasalahan dalam menentukan lokasi cabang baru Tonik Markisa diselesaikan dengan menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) [4]. Metode ini dipilih karena mampu menangani pengambilan keputusan multi-kriteria (Multiple Attribute Decision Making/MADM) dengan cara yang sederhana dan efisien. Proses dimulai dengan menetapkan kriteria yang relevan, seperti aksesibilitas, harga tanah, tingkat keramaian, keamanan, dan infrastruktur, yang menjadi dasar penilaian setiap alternatif lokasi. Setiap kriteria kemudian diberikan bobot preferensi berdasarkan tingkat kepentingannya untuk memastikan penilaian yang objektif. Selanjutnya, data alternatif lokasi yang telah dikumpulkan dinormalisasi melalui proses yang menyamakan skala nilai antar-kriteria, sehingga memungkinkan perbandingan yang adil antara semua alternatif [5].

Setelah proses normalisasi selesai, nilai akhir preferensi untuk setiap alternatif dihitung dengan menjumlahkan hasil perkalian antara nilai normalisasi dan bobot kriteria. Hasil ini berupa perbandingan alternatif lokasi, di mana lokasi dengan nilai preferensi tertinggi dianggap paling optimal untuk membuka cabang baru. Pengumpulan data pendukung dilakukan melalui studi pustaka terhadap penelitian sebelumnya, observasi langsung di lapangan, serta wawancara dengan pemilik usaha yang berpengalaman dalam pengelolaan cabang. Informasi yang diperoleh meliputi bobot kriteria, data alternatif lokasi, dan nilai kriteria untuk setiap alternatif. Dengan metode SAW, sistem pendukung keputusan yang dirancang diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang strategis dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif untuk Tonik Markisa.



Gambar 1. Metode Penyelesaian SAW

Langkah-langkah penelitian dimulai dengan menentukan kriteria seperti tingkat keramaian pasar, harga sewa, dan luas bangunan, serta alternatif lokasi yang menjadi pilihan. Setiap kriteria diberikan bobot berdasarkan tingkat kepentingannya, di mana kriteria penting diberi bobot lebih besar. Selanjutnya, dilakukan normalisasi matriks untuk menyamakan skala nilai antar-kriteria. Tahap akhir adalah perhitungan preferensi menggunakan metode SAW, menghasilkan perbandingan lokasi berdasarkan nilai tertinggi untuk menentukan lokasi terbaik.

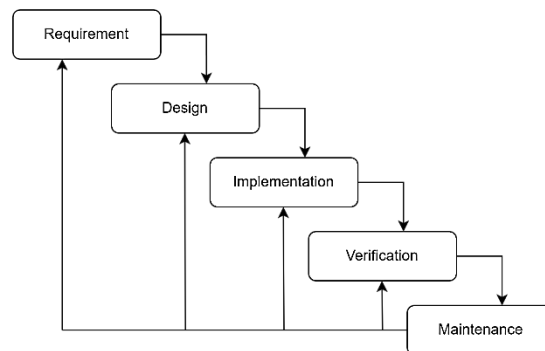
$$R_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\max_i X_{ij}} & \text{if } X_{ij} \text{ is a benefit criterion} \\ \frac{\min_i X_{ij}}{X_{ij}} & \text{if } X_{ij} \text{ is a cost criterion} \end{cases} \quad V_i = \sum_{j=1}^n W_j R_{ij}$$

Gambar 2. Rumus perhitungan matriks & preferensi

2.3 Pengembangan dan Perancangan

2.3.1 Pengembangan

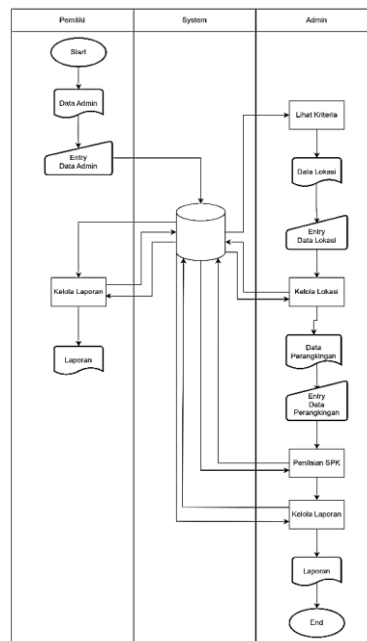
Dalam membangun suatu sistem (perangkat lunak) harus mempertimbangkan beberapa hal terkait dengan kebutuhan dan pengembangan sistem tersebut. Sistem Pendukung Keputusan yang akan dibangun menggunakan model pengembangan waterfall (air terjun). Model ini dipilih dengan alasan untuk membangun sistem ini dibutuhkan beberapa tahap yang berbeda yang diawali dengan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi dan pengujian sistem [7].



Gambar 3. Alur Metode Waterfall

Tahapan pengembangan sistem menggunakan metode waterfall meliputi beberapa langkah utama. Pertama, Requirement, di mana dilakukan komunikasi dengan pengguna untuk memahami kebutuhan perangkat lunak melalui wawancara, diskusi, atau survei, yang kemudian dianalisis untuk mendapatkan data yang diperlukan. Kedua, Design, di mana pengembang merancang sistem, menentukan kebutuhan perangkat keras, dan mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan. Ketiga, Implementation, melibatkan pengembangan unit kecil sistem yang diuji secara individu (unit testing) sebelum diintegrasikan. Keempat, Verification, mencakup pengujian sistem untuk memastikan seluruh persyaratan terpenuhi, termasuk pengujian unit, sistem, dan penerimaan oleh pengguna. Terakhir, Maintenance, di mana perangkat lunak yang telah selesai dijalankan dan dipelihara untuk memperbaiki kesalahan yang mungkin tidak terdeteksi sebelumnya.

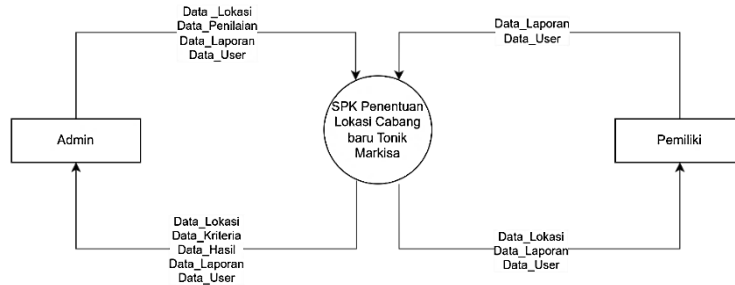
2.3.2 Perancangan



Gambar 4. Sistem yang diusulkan

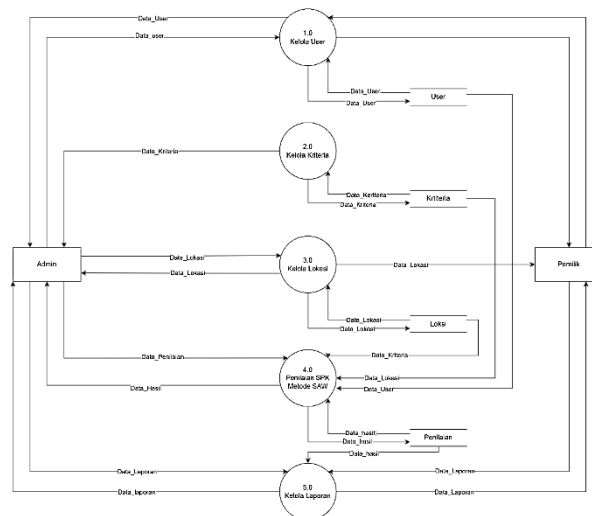
Alur kerja sistem dalam gambar di atas dimulai dari pemilik yang memiliki data admin untuk diinputkan ke dalam sistem. Setelah data admin berhasil dimasukkan, pemilik dapat melihat dan mencetak laporan hasil

perhitungan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Selanjutnya, admin mengakses sistem untuk melihat daftar kriteria yang telah ditentukan. Admin juga memiliki data lokasi yang akan diinputkan ke dalam sistem sebagai alternatif dalam penilaian lokasi. Selain itu, admin mengelola data penilaian lokasi dengan memasukkan nilai-nilai yang relevan berdasarkan kriteria yang tersedia. Setelah semua data terkait lokasi dan penilaian selesai diinput, admin dapat melihat hasil pengolahan data serta mencetak laporan yang berisi informasi lengkap terkait proses dan hasil perhitungan SPK.



Gambar 5. Diagram Konteks

Gambar di atas menggambarkan diagram konteks sistem yang dirancang dengan dua alur utama. Pertama, alur data_user, yang mencakup proses login dan penambahan data pengguna baru, seperti admin, ke dalam sistem. Data ini memastikan bahwa hanya pengguna yang terotorisasi yang dapat mengakses dan mengelola sistem. Kedua, alur data_laporan, yaitu proses permintaan untuk mencetak laporan hasil perhitungan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Laporan ini berisi hasil analisis berdasarkan data dan kriteria yang telah dimasukkan sebelumnya, memungkinkan pengguna untuk memperoleh informasi yang jelas dan terstruktur dalam bentuk cetak.



Gambar 6. DFD Level 0

Gambar di atas menunjukkan Data Flow Diagram (DFD) Level 0 dengan lima proses utama. Proses 1.0 Kelola User adalah langkah di mana pemilik mengelola data pengguna, termasuk menambah admin. Proses 2.0 Kelola Kriteria memungkinkan admin untuk melihat data kriteria penilaian. Proses 3.0 Kelola Lokasi menggambarkan pengelolaan data lokasi oleh admin. Proses 4.0 Kelola Penilaian SPK adalah tahap di mana admin menganalisis lokasi menggunakan metode SAW. Terakhir, Proses 5.0 Kelola Laporan memungkinkan admin dan pemilik untuk mencetak laporan hasil analisis lokasi cabang baru.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada implementasi kasus ini, peneliti akan menentukan lokasi untuk membuka cabang usaha baru dengan mempertimbangkan lima kriteria utama. Kriteria pertama, Harga (C1), mengukur seberapa besar biaya yang diperlukan untuk membeli lahan. Kedua, Keamanan (C2), menilai tingkat keamanan yang ada di daerah tersebut. Ketiga, Keramaian (C3), menggambarkan tingkat keramaian di lokasi yang dipertimbangkan. Keempat, Lokasi

(C4), menilai seberapa jauh jarak cabang yang diusulkan dari lokasi utama usaha. Kelima, Luas (C5), mengukur seberapa besar ukuran tempat yang tersedia. Setiap kriteria tersebut akan dibagi lagi menjadi beberapa variabel atau subkriteria, yang kemudian diberi bobot dengan rentang nilai dari 1 hingga 5, yang akan digunakan untuk penilaian dan perbandingan antar-lokasi. Bobot ini membantu dalam menentukan prioritas dan mengukur seberapa penting setiap kriteria dalam proses pengambilan keputusan.

Tabel 1. Kriteria Harga

No	Harga	Bobot
1	< 10 juta	2
2	10 juta – 20 juta	3
3	> 20 juta	4

Pada kriteria harga, nilai bobot yang lebih kecil menunjukkan lokasi dengan biaya yang lebih rendah, yang tentunya lebih diinginkan oleh perusahaan. Oleh karena itu, semakin kecil nilai bobot, semakin baik untuk mengurangi pengeluaran. Dengan sifat ini, kriteria harga dikategorikan sebagai cost, di mana nilai bobot yang lebih kecil mencerminkan keuntungan yang lebih besar.

Tabel 2. Kriteria Keamanan

No	Keamanan	Bobot
1	Rendah	1
2	Sedang	3
3	Tinggi	5

Pada kriteria keamanan, nilai bobot yang lebih besar menunjukkan tingkat keamanan yang lebih baik, sehingga lokasi dengan keamanan tinggi lebih diutamakan oleh perusahaan. Oleh karena itu, kriteria keamanan dikategorikan sebagai benefit, di mana semakin besar nilai bobotnya, semakin menguntungkan bagi perusahaan.

Tabel 3. Kriteria Keramaian

No	Keramaian	Bobot
1	Rendah	1
2	Sedang	3
3	Tinggi	5

Pada kriteria keramaian, nilai bobot yang lebih besar menunjukkan tingkat keramaian yang lebih tinggi, yang menjadi keunggulan bagi perusahaan dalam menarik pelanggan. Dengan demikian, semakin besar nilai bobotnya, semakin baik lokasinya untuk usaha. Karena karakteristik ini, kriteria keramaian dikategorikan sebagai benefit, di mana nilai bobot yang lebih besar mencerminkan potensi keuntungan yang lebih tinggi.

Tabel 4. Kriteria Lokasi

No	Lokasi	Bobot
1	< 5 km	2
2	5 km – 10 km	3
3	> 10 km	4

Pada kriteria lokasi, nilai bobot yang lebih kecil menunjukkan jarak yang lebih dekat ke lokasi utama, yang diinginkan oleh perusahaan untuk efisiensi. Semakin kecil jaraknya, semakin baik lokasinya untuk usaha. Oleh karena itu, kriteria lokasi dikategorikan sebagai cost, di mana nilai bobot yang lebih kecil mencerminkan keuntungan yang lebih besar dalam hal kedekatan.

Tabel 5. Kriteria Luas

No	Luas	Bobot
1	Kecil	1
2	Sedang	3

3	Besar	5
---	-------	---

Pada kriteria luas, nilai bobot yang lebih besar mencerminkan ukuran tempat usaha yang lebih luas, yang menjadi keunggulan bagi perusahaan dalam menyediakan ruang yang memadai. Oleh karena itu, semakin besar nilai bobot, semakin baik lokasinya untuk usaha. Dengan sifat ini, kriteria luas dikategorikan sebagai benefit, di mana nilai bobot yang lebih besar mencerminkan keuntungan yang lebih besar.

Tabel 6. Bobot Kriteria

Kriteria	Bobot	
C1	30	0.3
C2	10	0.1
C3	30	0.3
C4	20	0.2
C5	10	0.1
Total	100	1

Perhitungan

Dalam studi kasus ini, terdapat tiga lokasi yang dipertimbangkan sebagai alternatif untuk membuka cabang baru, yaitu Pasar Garawangi (A1), Pasar Ciawigebang (A2), dan Pasar Baru Kuningan (A3). Setiap lokasi akan dievaluasi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya, seperti harga, keamanan, keramaian, lokasi, dan luas. Penilaian terhadap masing-masing alternatif dilakukan dengan memberikan nilai variabel sesuai dengan kondisi aktual dari setiap lokasi terhadap kriteria tersebut. Proses ini bertujuan untuk menentukan lokasi yang paling optimal sebagai cabang baru usaha berdasarkan metode yang digunakan.

Tabel 7. Perhitungan Alternatif

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	< 10 juta	sedang	sedang	< 5 km	besar
A2	10 juta – 20 juta	Sedang	sedang	> 10 km	sedang
A3	> 20 juta	tinggi	tinggi	< 5 km	kecil

Tabel 8. Konversi Nilai Bobot

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	2	3	3	2	5
A2	3	3	3	4	3
A3	4	5	5	2	1

Tabel 9. Matriks Keputusan

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

Variabel r11 merupakan nilai pada baris 1 kolom 1 dengan nilai 2. Karena kolom 1 adalah kriteria C1 bertipe cost, maka digunakan rumus nilai minimum dari kolom tersebut, yaitu $\min \{3,2,4\}$, yang menghasilkan 2, kemudian dibagi dengan nilai r11 (2/2), sehingga hasilnya adalah 1. Sedangkan variabel r12 adalah nilai pada baris 1 kolom 2 dengan nilai 3. Karena kolom 2 adalah kriteria C2 bertipe benefit, digunakan rumus nilai maksimum dari kolom tersebut, yaitu $\max \{3,3,5\}$, yang menghasilkan 5, kemudian dibagi nilai r12 (3/5), sehingga hasilnya adalah 0,6.

Tabel 10. Matriks Perhitungan Keputusan X

$r_{11} = \frac{\min\{2,3,4\}}{2} = \frac{2}{2} = 1$	$r_{12} = \frac{3}{\max\{3,3,5\}} = \frac{3}{5} = 0.6$	$r_{13} = \frac{3}{\max\{3,5,5\}} = \frac{3}{5} = 0.6$	$r_{14} = \frac{\min\{2,4,2\}}{2} = \frac{2}{2} = 1$	$r_{15} = \frac{5}{\max\{5,3,1\}} = \frac{5}{5} = 1$
$r_{21} = \frac{\min\{2,3,4\}}{2} = \frac{2}{3} = 0.67$	$r_{22} = \frac{3}{\max\{3,3,5\}} = \frac{3}{5} = 0.6$	$r_{23} = \frac{5}{\max\{3,5,5\}} = \frac{5}{5} = 1$	$r_{24} = \frac{\min\{2,4,2\}}{4} = \frac{2}{4} = 0.5$	$r_{15} = \frac{3}{\max\{5,3,1\}} = \frac{3}{5} = 0.6$
$r_{31} = \frac{\min\{2,3,4\}}{2} = \frac{2}{4} = 0.5$	$r_{32} = \frac{5}{\max\{3,3,5\}} = \frac{5}{5} = 1$	$r_{33} = \frac{5}{\max\{3,5,5\}} = \frac{5}{5} = 1$	$r_{34} = \frac{\min\{2,4,2\}}{2} = \frac{2}{2} = 1$	$r_{15} = \frac{1}{\max\{5,3,1\}} = \frac{1}{5} = 0.2$

Langkah berikutnya adalah melakukan perhitungan untuk menentukan nilai akhir (nilai v), yang diperoleh dari penjumlahan hasil perkalian bobot preferensi (w) dengan matriks normalisasi (r).

Tabel 11. Perhitungan Menentukan Nilai Akhir

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0.6 & 0.6 & 1 & 1 \\ 0.67 & 0.6 & 1 & 0.5 & 0.6 \\ 0.5 & 1 & 1 & 1 & 0.2 \end{bmatrix} w = (0.3|0.1|0.3|0.2|0.1) R = \begin{bmatrix} 1 & 0.6 & 0.6 & 1 & 1 \\ 0.67 & 0.6 & 1 & 0.5 & 0.6 \\ 0.5 & 1 & 1 & 1 & 0.2 \end{bmatrix}$$

Hasil Perhitungan

$$A_1 = (0.3 \times 1) + (0.1 \times 0.6) + (0.3 \times 0.6) + (0.2 \times 1) + (0.1 \times 1) = 0.84$$

$$A_2 = (0.3 \times 0.67) + (0.1 \times 0.6) + (0.3 \times 1) + (0.2 \times 0.5) + (0.1 \times 0.6) = 0.721$$

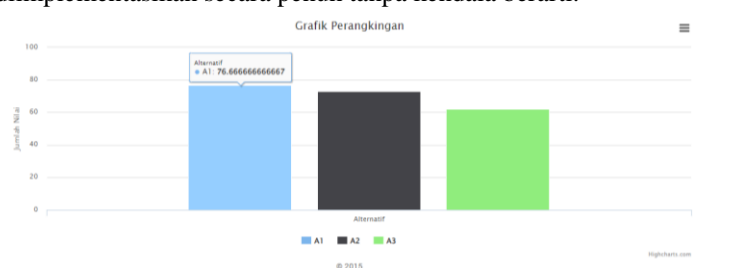
$$A_3 = (0.3 \times 0.5) + (0.1 \times 1) + (0.3 \times 1) + (0.2 \times 1) + (0.1 \times 0.2) = 0.77$$

Jadi dapat disimpulkan dari hasil perhitungan A1 memiliki nilai terbesar dari ketiga tempat usaha yang dipilih maka alternatif A1 yaitu Pasar Garawangi yang direkomendasikan untuk dipilih sebagai tempat untuk membuka cabang usaha baru.

3.1 Implementasi

Bagian ini membahas secara mendalam proses pengujian sistem yang dilakukan untuk memastikan bahwa semua fungsi yang ada berjalan sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah ditentukan sebelumnya. Pengujian sistem ini merupakan langkah penting dalam siklus pengembangan untuk menjamin bahwa sistem yang dikembangkan mampu bekerja secara optimal, akurat, dan dapat diandalkan. Pengujian dilakukan dengan tujuan utama untuk mengidentifikasi dan memperbaiki potensi kesalahan atau bug yang mungkin terjadi selama proses pengembangan. Selain itu, pengujian juga bertujuan untuk mengevaluasi kehandalan sistem, memastikan kompatibilitas dengan perangkat keras dan perangkat lunak yang terkait, serta menilai tingkat respons sistem terhadap berbagai skenario operasional. Proses pengujian ini mencakup verifikasi terhadap setiap komponen sistem, mulai dari pengolahan data hingga keluaran akhir yang dihasilkan oleh sistem.

Dalam tahap ini, dilakukan pengecekan apakah sistem mampu mengolah data input dengan benar, memproses data sesuai algoritma yang telah ditentukan, dan menghasilkan output yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selain itu, pengujian melibatkan simulasi berbagai kondisi operasional, termasuk pengujian pada beban kerja tinggi untuk menilai performa sistem dalam situasi yang menuntut. Setiap hasil pengujian dianalisis secara menyeluruh untuk memastikan bahwa sistem tidak hanya berfungsi sesuai spesifikasi, tetapi juga mampu memberikan hasil yang konsisten dan memenuhi harapan pengguna. Dengan pengujian yang komprehensif, sistem diharapkan siap untuk diimplementasikan secara penuh tanpa kendala berarti.



Gambar 7. Halaman Grafik Perangkingan

Halaman dashboard di sini menampilkan nilai preferensi, kriteria, dan alternatif produk secara komprehensif. Selain itu, dashboard juga memberikan hasil dari grafik perbandingan, yang memvisualisasikan pemeringkatan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Dengan informasi yang disajikan secara terperinci dan visual, pengguna dapat dengan mudah memahami dan menganalisis hasil evaluasi, memungkinkan mereka untuk membuat keputusan yang lebih baik dan terinformasi.

The screenshot shows a web application interface with a blue header containing 'SAW' and navigation links: 'Home', 'Nilai', 'Kriteria', 'Alternatif', 'Perbandingan', and 'Laporan'. Below the header, there are links for 'Laporan Perbandingan', 'Cetak Laporan 1 (PrintMe)', 'Cetak Laporan 2 (FPDF)', and 'Cetak Laporan 3 (tableExport)'. The main content area is titled 'Nilai Alternatif Kriteria' and contains a table with the following data:

Alternatif	Kriteria			
	Biaya (cost)	Lokasi (cost)	Fasilitas (benefit)	Kualitas Pengajar (benefit)
A1	3	2	3	4
A2	2	4	3	3
A3	4	5	5	5

Gambar 8. Perhitungan Nilai Alternatif Kriteria

Pada halaman laporan, disajikan hasil perhitungan dari proses evaluasi, mencakup nilai alternatif, kriteria, normalisasi, hingga hasil akhir perbandingan. Laporan ini dirancang untuk memberikan gambaran yang jelas dan komprehensif mengenai setiap tahap perhitungan, termasuk bagaimana nilai alternatif dinilai berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, bagaimana proses normalisasi dilakukan, serta cara hasil akhir perbandingan diperoleh menggunakan metode yang telah diterapkan.

The screenshot shows a web application interface with a table titled 'Normalisasi R' and another titled 'Hasil Akhir'. The 'Normalisasi R' table has the following data:

Alternatif	Kriteria			
	Biaya	Lokasi	Fasilitas	Kualitas Pengajar
A1	0.566666666666667	1	0.6	0.8
A2	1	0.5	0.6	0.6
A3	0.5	0.4	1	1
Bobot	40	30	20	10

The 'Hasil Akhir' table has the following data:

Alternatif	Kriteria				Hasil
	Biaya	Lokasi	Fasilitas	Kualitas Pengajar	
A1	25.6666666666667	30	12	8	76.6666666666667
A2	40	15	12	6	73
A3	20	12	20	10	62

© 2015

Gambar 9. Perhitungan Nilai Akhir

3.2 Testing (Pengujian)

3.2.1 Blackbox Testing

Metode pengujian black box merupakan teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada aspek fungsionalitas sistem tanpa memeriksa struktur internal atau kode sumber program. Dalam pendekatan ini, pengujian hanya memerhatikan hubungan antara input yang diberikan dan output yang dihasilkan, sehingga proses evaluasi dilakukan murni berdasarkan perilaku eksternal perangkat lunak [8].

Pendekatan ini memungkinkan pengembang maupun pengujian untuk merancang serangkaian kondisi input yang bervariasi dan mencakup seluruh kemungkinan skenario penggunaan, dengan tujuan menguji secara menyeluruh apakah semua persyaratan fungsional program telah terpenuhi sesuai spesifikasi yang telah ditetapkan. Dengan demikian, metode black box tidak hanya membantu menemukan kesalahan pada fungsi tertentu, tetapi juga memastikan bahwa perangkat lunak mampu memberikan hasil yang konsisten dan sesuai harapan pengguna dalam berbagai situasi [9].

Tabel 12. Blackbox Testing Login

No	Deskripsi	Cara Menguji	Hasil Yang Di harapkan	Status
1.	Login user	Login dengan mengisi <i>username</i> dan <i>password</i> yang benar.	Menuju halaman Dashboard atau halaman utama	Valid

3.2.2 Whitebox Testing

White Box Testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang menitikberatkan pada pemeriksaan struktur internal dan kode program secara mendetail. Pendekatan ini dilakukan dengan menganalisis alur logika, sintaks, serta implementasi fungsi-fungsi yang terdapat di dalam program, untuk memastikan bahwa setiap proses berjalan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan yang telah ditentukan [9].

Dalam pengujian ini, aspek yang diperiksa meliputi validasi terhadap alur kontrol, pemrosesan data, serta keterpaduan antara input, proses perhitungan, dan output yang dihasilkan. Pada penelitian ini, penerapan White Box Testing difokuskan pada bagian sintaks dan logika proses analisis Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menentukan lokasi cabang baru menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW). Dengan demikian, pengujian ini tidak hanya bertujuan untuk menemukan kesalahan pada struktur kode, tetapi juga memastikan bahwa mekanisme perhitungan dan pemilihan alternatif telah diimplementasikan secara benar dan akurat sesuai rancangan algoritma [10].

```

while ($row1 = $stmt1->fetch(PDO::FETCH_ASSOC)){
    <th><?php echo $row1['nama_alternatif'] ?></th>
    <?php
    $a = $row1['id_alternatif'];
    $stmtr = $pro->readR($a);
    while ($rowr = $stmtr->fetch(PDO::FETCH_ASSOC)){
        $b = $rowr['id_kriteria'];
        $tipe = $rowr['tipe_kriteria'];
        $bobot = $rowr['bobot_kriteria'];
        ?>
    <td>
        <?php
        if($tipe=='benefit'){
            $stmtmax = $pro->readMax($b);
            $maxnr = $stmtmax->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);
            echo $nor = $rowr['nilai_rangking']/$maxnr['mnr1'];
        } else{
            $stmtmin = $pro->readMin($b);
            $minnr = $stmtmin->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);
            echo $nor = $minnr['mnr2']/$rowr['nilai_rangking'];
        }
        $pro->ia = $a;
        $pro->ik = $b;
        $pro->nn2 = $nor;
        $pro->nn3 = $bobot*$nor;
        $pro->normalisasi();
        ?>
    </td>
    <?php } ?>
    <td>
        <?php
        $stmthasil = $pro->readHasil($a);
        $hasil = $stmthasil->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);
    
```

```

echo $hasil['bbn'];
$pro->ia = $a;
$pro->has = $hasil['bbn'];
$pro->hasil();
?>
    
```

Gambar 10. Cuplikan Sintak Perhitungan Whitebox Testing

4. KESIMPULAN

Perusahaan sering menghadapi tantangan besar dalam menentukan lokasi cabang usaha baru karena keputusan ini melibatkan banyak faktor yang saling berkaitan, seperti harga sewa atau pembelian, tingkat keamanan, tingkat keramaian, kemudahan akses lokasi, dan luas tempat usaha. Dalam praktiknya, proses pemilihan lokasi kerap terpengaruh subjektivitas pengambil keputusan, keterbatasan data yang terukur, serta belum adanya mekanisme evaluasi yang terstruktur dan transparan. Hal ini berpotensi menyebabkan pemilihan lokasi yang kurang optimal dan berdampak pada keberhasilan operasional cabang baru.

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem pendukung keputusan berbasis metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk mengatasi permasalahan tersebut. Model SAW memfasilitasi penilaian alternatif lokasi dengan cara memberikan bobot pada setiap kriteria sesuai tingkat kepentingannya, melakukan normalisasi nilai agar data dapat dibandingkan secara proporsional, dan menghitung skor akhir untuk menghasilkan perankingan. Berdasarkan hasil perhitungan, lokasi A menempati peringkat pertama dengan skor tertinggi, diikuti oleh lokasi B dan lokasi C, sehingga lokasi A direkomendasikan sebagai pilihan utama.

Sistem ini dilengkapi dengan laporan yang rinci dan terstruktur, memuat informasi mulai dari nilai awal setiap kriteria, bobot yang digunakan, hasil normalisasi, hingga skor akhir dan urutan peringkat. Fitur cetak laporan mempermudah proses dokumentasi dan distribusi informasi kepada pihak manajemen atau pemangku kepentingan, sehingga setiap keputusan dapat dipertanggungjawabkan secara jelas.

Pengujian sistem menunjukkan bahwa seluruh fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna, menghasilkan perhitungan yang akurat, serta mampu memberikan rekomendasi yang konsisten dan dapat diandalkan. Dengan demikian, sistem ini terbukti efektif dalam mempercepat proses pengambilan keputusan, meningkatkan transparansi, dan meminimalkan potensi bias subjektif. Implementasi model ini diharapkan tidak hanya bermanfaat bagi perusahaan yang akan melakukan ekspansi usaha, tetapi juga dapat menjadi referensi bagi pengembangan sistem pendukung keputusan di sektor bisnis lain yang memiliki permasalahan serupa.

REFERENCES

- [1] R. M. Simanjorang, "Penerapan Logika Fuzzy Dalam Sistem Pakar Diagnosa Defisiensi Nutrisi Tanaman Hidroponik," *J. Comput. Networks, Archit. High Perform. Comput.*, Vol. 1, No. 1, Pp. 26–30, 2019, Doi: 10.47709/Cnipc.V1i1.46.
- [2] L. D. Melinda, B. Harto, Sulistianingsih, H. S. Homan, And D. Puryati, "Integrasi Teknologi Informasi Dalam Manajemen Sumber Daya Manusia: Sebuah Studi Kualitatif Tentang Dampaknya Pada Kinerja Keuangan Perusahaan," *Atrabis J. Adm. Bisnis*, Vol. 9, No. 2, Pp. 321–335, 2023, Doi: 10.38204/Atrabis.V9i2.1820.
- [3] Dian, R. T. Andri Agus, And M. D. Sena, "Expert System For Nutrition Deficiency Diagnosis In Hydroponic Plants Using Certainty Factor Method," *J. Tek. Inform.*, Vol. 3, No. 3, Pp. 573–580, 2022, [Online]. Available: [Http://Jutif.If.Unsoed.Ac.Id/Index.Php/Jurnal/Article/View/241](http://Jutif.If.Unsoed.Ac.Id/Index.Php/Jurnal/Article/View/241)
- [4] A. H. S. Dita Danianti, "Penerapan Metode Saw Dalam Penentuan Lokasi Cabang Minimarket Twins Mart Di Daerah Sleman.Pdf".
- [5] I. P. Pertiwi, F. Fedinandus, And A. D. Limantara, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Program Keluarga Harapan (Pkh) Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *Cahayatech*, Vol. 8, No. 2, P. 182, 2019, Doi: 10.47047/Ct.V8i2.46.
- [6] Muliadi, M. Andriani, And H. Irawan, "Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Kamar Hotel Berbasis Website (Web) Menggunakan Data Flow Diagram (Dfd)," *Jisi J. Integr. Sist. Ind.*, Vol. 7, No. 2, P. 111, 2020, Doi: 10.24853/Jisi.7.2.111-122.
- [7] N. Oktaviani, I. M. Widiarta, And Nurlaily, "Sistem Informasi Inventaris Barang Berbasis Webpada Smp Negeri 1 Buer," *J. Inform. Teknol. Dan Sains*, Vol. 1, No. 2, Pp. 160–168, 2019, Doi:

- 10.51401/Jinteks.V1i2.422.
- [8] Y. D. Wijaya And M. W. Astuti, "Pengujian Blackbox Sistem Informasi Penilaian Kinerja Karyawan Pt Inka (Persero) Berbasis Equivalence Partitions," *J. Digit. Teknol. Inf.*, Vol. 4, No. 1, P. 22, 2021, Doi: 10.32502/Digital.V4i1.3163.
- [9] I. Jamaliyah, "Perbandingan Metode Testing Antara Blackbox Dengan Whitebox Pada Sebuah Sistem Informasi," Vol. 8, No. 2, Pp. 105–114, 2022.
- [10] A. C. Praniffa, A. Syahri, F. Sandes, U. Fariha, And Q. A. Giansyah, "Jurnal Testing Dan Implementasi Sistem Informasi Parkir Berbasis Web Black Box And White Box Testing Of Web-Based Parking," Vol. 1, No. 1, Pp. 1–16, 2023.