SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PRIORITAS PENERANGAN AREA RAWAN KRIMINAL MENGGUNAKAN METODE AHP DAN TOPSIS BERBASIS GIS

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

FAKRY ALFARIZI
2209010186

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PRIORITAS PENERANGAN AREA RAWAN KRIMINAL MENGGUNAKAN METODE AHP DAN TOPSIS BERBASIS GIS

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) dalam Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

FAKRY ALFARIZI
2209010186

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi	:	SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PRIORITAS PENERANGAN AREA RAWAN KRIMINAL MENGGUNAKAN METODE AHP DAN TOPSIS BERBASIS GIS
Nama Mahasiswa	:	FAKRY ALFARIZI
NPM	:	2209010186
Program Studi	:	SISTEM INFORMASI

Menyetujui
Komisi Pembimbing

Dr. Firahmi Rizky, S.Kom.,M.Kom
NIDN. 0116079201

Ketua Program Studi

Mahardika Abdi, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0117088902

Dekan

Assoc. Prof. Dr. Al-Khowarizmi, M.Kom.
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PRIORITAS PENERANGAN AREA RAWAN KRIMINAL MENGGUNAKAN METODE AHP DAN TOPSIS BERBASIS GIS

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, 26 Agustus 2026
Yang membuat pernyataan



Fakry Alfarizi
NPM. 2209010186

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Fakry Alfarizi
NPM	: 2209010186
Program Studi	: Sistem Informasi
Karya Ilmiah	: Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bedas Royalti Non-Eksekutif *(Non-Exclusive Royalty free Right)* atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PRIORITAS PENERANGAN AREA RAWAN KRIMINAL MENGGUNAKAN METODE AHP DAN TOPSIS BERBASIS GIS

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk *database*, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, 26 Agustus 2026
Yang membuat pernyataan



Alfarizi
NPM. 2209010186

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap	: Fakry Alfarizi
Tempat dan Tanggal Lahir	: Medan, 26 September 2003
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Agama	: Islam
Alamat Rumah	: Jl. Amaliun Gg Hasan Basri Lr Kita No.4
Telepon/Faks/HP	082277586334
E-mail	: fakryalfarizi260903@gmail.com
Instansi Tempat Kerja	: -
Alamat Kantor	: -

DATA PENDIDIKAN

SD	: SD SWASTA KARTINI	TAMAT: 26 JUNI 2015
SMP	: SMP SWASTA AL-ULUM	TAMAT: 28 MEI 2018
SMA	: SMK SWASTA MULTI KARYA	TAMAT: 04 JUNI 2021

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul " Implementasi Metode *Density-Based Spatial Clustering* (*Dbscan*) Untuk Mengidentifikasi Pola Pembelian Pelanggan Klinik Kecantikan" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, dukungan, doa, serta bimbingan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Akrim, M.Pd. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Assoc. Prof. Dr. Al- Khowarizmi, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3. Ibu Dr. Firahmi Rizky, M.Kom, selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, ilmu, kritik, saran, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Mhd. Basri, S.Si, M.Kom, selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
5. Bapak Mahardika Abdi Prawira Tanjung, M.Kom., selaku Ketua Prodi Sistem Informasi.
6. Bapak Mulkan Azhari,S.kom.,M.kom., selaku Sekretaris Prodi Sistem Informasi.
7. Seluruh dosen Fakultas Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan bimbingan selama penulis menempuh pendidikan.
8. Seluruh staf dan pegawai Fakultas Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membantu dalam proses administrasi selama masa perkuliahan.
9. Pimpinan beserta seluruh pihak di Polrestabes Medan Dan Polsek Medan Kota yang telah memberikan izin, kesempatan, serta membantu penulis dalam memperoleh data penelitian.
10. Teristimewa buat kedua orang tercinta, Ayah dan Ibu, yang tiada hentinya selalu men doa kan serta memberikan dukungan kepada penulis dalam memperjuangkan masa depan. Segala bentuk pengorbanan, kesabaran, dan cinta yang diberikan menjadi motivasi yang sangat berarti bagi penulis dalam menghadapi setiap proses, tantangan, dan kesulitan selama penyusunan skripsi ini hingga akhirnya dapat diselesaikan..

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan karya ilmiah ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, akademisi, serta pembaca pada umumnya.

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PRIORITAS PENERANGAN AREA RAWAN KRIMINAL MENGGUNAKAN METODE AHP DAN TOPSIS BERBASIS GIS

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan membangun Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan prioritas penerangan area rawan kriminal di Kota Medan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*, dan *Geographic Information System (GIS)*. AHP digunakan untuk menentukan bobot lima kriteria, yaitu tingkat kriminalitas, kondisi penerangan, kepadatan aktivitas masyarakat, akses jalan, dan jarak terhadap pos keamanan. Pengujian konsistensi menghasilkan *Consistency Ratio* sebesar 0,0153 sehingga matriks perbandingan memenuhi batas konsistensi 0,10. Bobot AHP digunakan pada TOPSIS untuk menghitung nilai preferensi terhadap 25 alternatif lokasi. Hasil perangkingan menempatkan Belawan I - Jalan Yos Sudarso sebagai prioritas pertama dengan nilai 0,861, diikuti Jalan Denai - Kelurahan Denai sebesar 0,730 dan Rengas Pulau - Jalan Marelan Raya sebesar 0,678. Analisis divisualisasikan melalui *Leaflet Maps* dan *OpenStreetMap* dalam kategori prioritas tinggi, sedang, dan rendah. Pengujian *Black Box* menunjukkan sistem berjalan sesuai skenario yang ditetapkan sebagai dasar penentuan lokasi penerangan prioritas utama.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, AHP-TOPSIS, GIS.

GIS-BASED DECISION SUPPORT SYSTEM FOR PRIORITIZING LIGHTING IN CRIME-PRONE AREAS USING AHP AND TOPSIS METHODS

ABSTRACT

This study develops a Decision Support System for prioritizing lighting in crime-prone areas of Medan City using Analytical Hierarchy Process (AHP), Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), and Geographic Information System (GIS). AHP determines weights of five criteria: crime level, lighting condition, community activity density, road access, and distance to security posts. Consistency testing produced a Consistency Ratio of 0.0153, showing that the pairwise comparison matrix satisfies the 0.10 threshold. AHP weights are applied in TOPSIS to calculate preference values for 25 locations. The ranking places Belawan I - Jalan Yos Sudarso first with a value of 0.861, followed by Jalan Denai - Kelurahan Denai at 0.730 and Rengas Pulau - Jalan Marelan Raya at 0.678. Results are visualized through Leaflet Maps and OpenStreetMap using high, medium, and low priority categories. Black Box testing confirms system operates according to specified scenarios and supports lighting decisions effectively.

Keywords: *Decision Support System, AHP-TOPSIS, GIS.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN ORISINALITAS ..... **iii**
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ..... **iv**
RIWAYAT HIDUP ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... **vi**
ABSTRAK ..... **ix**
ABSTRACT ..... **x**
DAFTAR ISI ..... **xi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 4
1.4 Tujuan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 5
BAB II LANDASAN TEORI **6**
2.1 Sistem Pendukung Keputusan 6
2.2 Area Rawan Kriminal 8
2.3 Geographic Information System (GIS) 11
2.4 Analytical Hierarchy Process (AHP) 14
2.5 Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) 18
2.6 *UML (Unified Modelling Language)* 22
2.7 Leaflet Maps 28
2.8 Website 30
2.9 Penelitian Terdahulu 33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN **37**
3.1 Jenis Penelitian 37
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian 38
3.3 Teknik Pengumpulan Data 39

3.4 Teknik Analisis Data 41
3.5 Kerangka Berpikir 43
3.6 Impelementasi Metode Topsis dan AHP 45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 55
4.1 Tampilan Hasil 55
4.2 Pengujian Sistem 67
4.3 Pembahasan Hasil Implementasi 70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 71
5.1 Kesimpulan 71
5.2 Saran 72
DAFTAR PUSTAKA 74
LAMPIRAN 77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan 7
Gambar 2. 2 Contoh Area Rawan Kriminal 10
Gambar 2. 3 Kompenen GIS 13
Gambar 2. 4 Leaflet Maps 29
Gambar 2. 5 Contoh Tampilan Website 32
Gambar 3. 1 Kerangka Berpikir 44
Gambar 4. 1 Tampilan Login 56
Gambar 4. 2 Halaman Dashboard 57
Gambar 4. 3 Halaman Data Lokasi 58
Gambar 4. 4 Halaman Data Kriteria 59
Gambar 4. 5 Halaman Skala Penilaian 60
Gambar 4. 6 Halaman Penilaian Lokasi 61
Gambar 4. 7 Halaman Proses Perhitungan 62
Gambar 4. 8 Halaman Peta GIS 63
Gambar 4. 9 Halaman Laporan 64
Gambar 4. 10 Halaman Data Pengguna 65
Gambar 4. 11 Halaman Pengaturan 66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Use Case Diagram 22
Tabel 2. 2 Simbol Class Diagram 24
Tabel 2. 3 Simbol Activity Diagram 26
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu 33
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian 39
Tabel 3. 2 Menentukan Tabel Kriteria 46
Tabel 3. 3 Matriks Perbandingan Berpasangan AHP 49
Tabel 3. 4 Hasil Normalisasi Matriks dan Bobot AHP 50
Tabel 3. 5 Contoh Matriks Keputusan TOPSIS 51
Tabel 3. 6 Matriks Normalisasi Terbobot untuk Lima Alternatif Contoh 52
Tabel 3. 7 Hasil Perangkingan Lima Alternatif Tertinggi 53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penerangan area rawan kriminal merupakan fasilitas publik yang memiliki peran penting dalam meningkatkan keamanan, kenyamanan, dan pengawasan lingkungan. Area yang minim penerangan dapat menurunkan jarak pandang masyarakat dan memperlemah pengawasan pada malam hari, sehingga berpotensi meningkatkan risiko terjadinya tindak kriminal. Dalam perkembangan teknologi informasi, penentuan prioritas penerangan dapat dilakukan melalui Sistem Pendukung Keputusan berbasis Geographic Information System (GIS), yaitu sistem yang mampu mengolah data lokasi dan menampilkan informasi wilayah dalam bentuk peta digital (Isfahani & Paramudita, 2025).

Permasalahan yang sering terjadi adalah penentuan titik pemasangan penerangan masih dilakukan secara manual dan belum sepenuhnya berdasarkan analisis data. Beberapa wilayah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi belum tentu menjadi prioritas karena belum adanya sistem yang mampu membandingkan setiap lokasi berdasarkan kriteria yang jelas. Kondisi ini menyebabkan pemasangan penerangan kurang tepat sasaran, terutama pada area dengan angka kriminalitas tinggi, minim lampu jalan, akses jalan sepi, kepadatan aktivitas masyarakat, dan jarak yang jauh dari pos keamanan. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa penentuan penerangan tidak cukup hanya berdasarkan pengamatan lapangan, tetapi perlu didukung oleh metode perhitungan yang objektif.

Solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah membangun sistem pendukung keputusan penentuan prioritas penerangan area rawan kriminal menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) berbasis GIS. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya, sedangkan TOPSIS digunakan untuk melakukan perangkingan lokasi berdasarkan nilai prioritas tertinggi. Hasil perhitungan tersebut kemudian divisualisasikan melalui GIS agar lokasi yang perlu diprioritaskan dapat dilihat secara jelas dalam bentuk peta digital (Siagian, 2024).

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan adanya sistem yang mampu membantu pihak terkait dalam menentukan titik penerangan secara objektif, terukur, dan tepat sasaran. Penelitian ini penting dilakukan karena pemasangan penerangan berkaitan langsung dengan upaya pencegahan kriminalitas dan peningkatan rasa aman masyarakat. Dengan adanya sistem berbasis AHP, TOPSIS, dan GIS, proses pengambilan keputusan dapat dilakukan lebih cepat, transparan, serta mudah dipahami melalui tampilan peta.

Penelitian terdahulu yang relevan dilakukan oleh (Saputra et al., 2024) dengan judul *Sistem Informasi Geografis Tindak Kriminal di Jawa Tengah Tahun 2019–2021*. Penelitian tersebut membahas pembuatan website GIS untuk menampilkan data tindak kriminal di wilayah Jawa Tengah berdasarkan lokasi dan jenis kriminalitas. Permasalahan yang diangkat dalam penelitian tersebut adalah sulitnya mengetahui wilayah yang memiliki risiko kriminalitas tinggi karena tindak kejahatan terjadi pada waktu dan lokasi yang berbeda. Namun, penelitian tersebut masih berfokus pada pemetaan informasi kriminalitas dan belum membahas proses

penentuan prioritas tindakan lanjutan, seperti penentuan titik penerangan berdasarkan metode pengambilan keputusan.

Penelitian lain dilakukan oleh (Kurniawan et al., 2024) dengan judul *Design of a Geographic Information System for Mapping Crime-Prone Areas in West Bandung Regency Using the Rapid Application Development Method*. Penelitian tersebut mengembangkan sistem GIS untuk memetakan daerah rawan kriminalitas di Kabupaten Bandung Barat. Permasalahan yang dibahas adalah kebutuhan sistem yang dapat membantu pencatatan dan pemetaan lokasi rawan kriminal agar informasi lebih mudah diakses. Akan tetapi, penelitian tersebut lebih menekankan pada perancangan sistem pemetaan, belum sampai pada proses perangkingan prioritas lokasi menggunakan kombinasi metode AHP dan TOPSIS.

Oleh karena itu, penelitian ini mengangkat judul **" Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Penerangan Area Rawan Kriminal Menggunakan Metode Ahp Dan Topsis Berbasis Gis."**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan dalam penelitian ini berfokus pada bagaimana menentukan prioritas penerangan pada area rawan kriminal secara objektif dan tepat sasaran. Penentuan titik penerangan yang masih dilakukan secara manual sering menyebabkan lokasi dengan tingkat kerawanan tinggi belum mendapatkan perhatian yang sesuai. Oleh karena itu, penelitian ini merumuskan masalah mengenai bagaimana menerapkan metode AHP untuk menentukan bobot kriteria, bagaimana menerapkan metode TOPSIS untuk melakukan perangkingan lokasi prioritas, serta bagaimana membangun sistem

berbasis GIS yang mampu menampilkan hasil prioritas penerangan area rawan kriminal dalam bentuk peta digital.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini ditetapkan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada wilayah Kota Medan dan difokuskan pada area yang memiliki potensi rawan kriminal.
2. Sistem yang dibangun berbasis web menggunakan PHP dan MySQL untuk mengelola data lokasi, kriteria, proses AHP, proses TOPSIS, dan hasil prioritas penerangan.
3. Pemetaan lokasi menggunakan Leaflet Maps dengan peta dari OpenStreetMap, sehingga hasil prioritas penerangan dapat ditampilkan dalam bentuk peta digital berbasis GIS.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk membangun sistem pendukung keputusan berbasis web dalam menentukan prioritas penerangan area rawan kriminal di Kota Medan.
2. Untuk menerapkan metode AHP dan TOPSIS dalam proses pembobotan kriteria serta perangkingan lokasi prioritas penerangan.
3. Untuk menampilkan hasil prioritas penerangan area rawan kriminal dalam bentuk peta digital menggunakan Leaflet Maps dan OpenStreetMap.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat membantu pihak terkait dalam menentukan lokasi prioritas pemasangan penerangan pada area rawan kriminal di Kota Medan secara lebih objektif.
2. Dapat mempermudah proses pengolahan data kriteria dan perangkingan lokasi menggunakan metode AHP dan TOPSIS.
3. Dapat menyajikan informasi lokasi prioritas penerangan dalam bentuk peta digital, sehingga hasil keputusan lebih mudah dipahami dan digunakan sebagai bahan pertimbangan.

BAB II

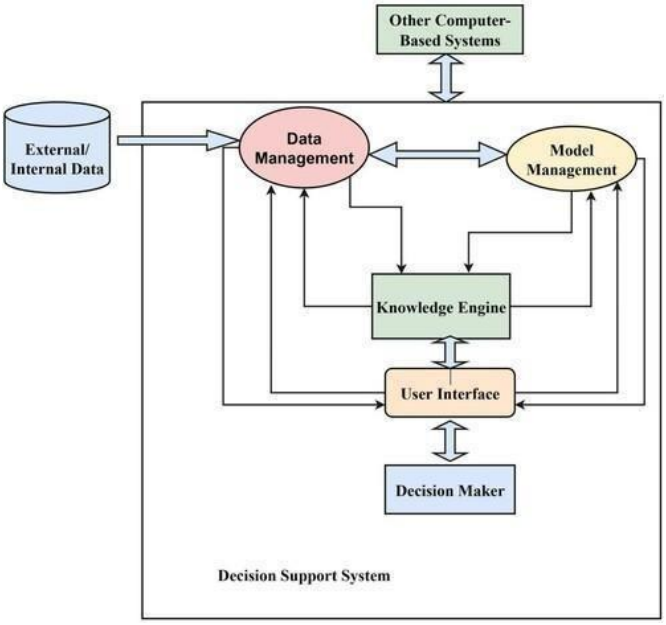
LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan pada suatu permasalahan yang melibatkan banyak data, kriteria, dan alternatif. Sistem ini berfungsi sebagai alat bantu bagi pengambil keputusan dalam melakukan analisis secara lebih objektif, terstruktur, dan berdasarkan data yang tersedia. Melalui penggunaan metode tertentu, Sistem Pendukung Keputusan mampu mengolah data menjadi informasi yang dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan alternatif terbaik sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai (Sulianta, 2025).

Dalam suatu organisasi atau instansi, pengambilan keputusan sering dihadapkan pada berbagai pertimbangan yang kompleks. Keputusan yang hanya didasarkan pada perkiraan atau penilaian subjektif berisiko menghasilkan kebijakan yang kurang tepat. Oleh karena itu, Sistem Pendukung Keputusan digunakan untuk membantu proses analisis dengan memanfaatkan data dan metode perhitungan sehingga hasil keputusan dapat dipertanggungjawabkan secara lebih rasional. Sistem ini mampu mengelola data masukan, melakukan proses analisis, dan menyajikan hasil dalam bentuk rekomendasi yang mudah dipahami oleh pengguna. Secara umum, Sistem Pendukung Keputusan memiliki beberapa fungsi penting, yaitu membantu pengguna dalam menganalisis permasalahan berdasarkan data yang tersedia, mengurangi unsur subjektivitas dalam proses pengambilan

keputusan, mempercepat proses pengolahan data dan penentuan alternatif terbaik, menyajikan hasil keputusan dalam bentuk nilai atau peringkat, serta mendukung pengambilan keputusan pada permasalahan yang memiliki banyak kriteria dan alternatif (Sari & Sari, 2025).



Gambar 2. 1 Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan

(Sari & Sari, 2025)

Gambar 2.1 menunjukkan arsitektur umum Sistem Pendukung Keputusan yang terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu Database Management System, Model Management System, dan *User Interface*. Database Management System berfungsi untuk menyimpan dan mengelola data yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Model *Management System* berisi metode atau algoritma yang digunakan untuk mengolah data menjadi informasi yang bernilai, sedangkan User Interface berfungsi sebagai media interaksi antara pengguna dan sistem sehingga pengguna dapat memasukkan data, menjalankan proses analisis, dan melihat hasil keputusan yang dihasilkan sistem.

Pada penelitian ini, data lokasi area rawan kriminal dan data kriteria disimpan dalam basis data, kemudian diproses menggunakan metode AHP dan TOPSIS yang terdapat pada bagian model management. Hasil pengolahan tersebut ditampilkan kepada pengguna melalui antarmuka sistem dalam bentuk tabel perangkingan dan peta digital berbasis GIS sehingga lokasi prioritas penerangan dapat diketahui dengan lebih mudah dan terstruktur. Dalam penelitian ini, Sistem Pendukung Keputusan digunakan untuk menentukan prioritas penerangan pada area rawan kriminal di Kota Medan. Setiap lokasi dinilai berdasarkan beberapa kriteria, seperti tingkat kriminalitas, kondisi penerangan, kepadatan aktivitas masyarakat, akses jalan, dan jarak terhadap pos keamanan. Data tersebut kemudian diproses menggunakan metode AHP untuk menentukan bobot kriteria dan metode TOPSIS untuk menghasilkan peringkat lokasi prioritas. Selanjutnya, hasil perhitungan divisualisasikan melalui GIS sehingga lokasi yang menjadi prioritas penerangan dapat dilihat secara langsung pada peta digital. Dengan demikian, sistem yang dibangun dapat membantu proses pengambilan keputusan secara lebih objektif, efektif, dan tepat sasaran (Harun & Aprilya, 2025).

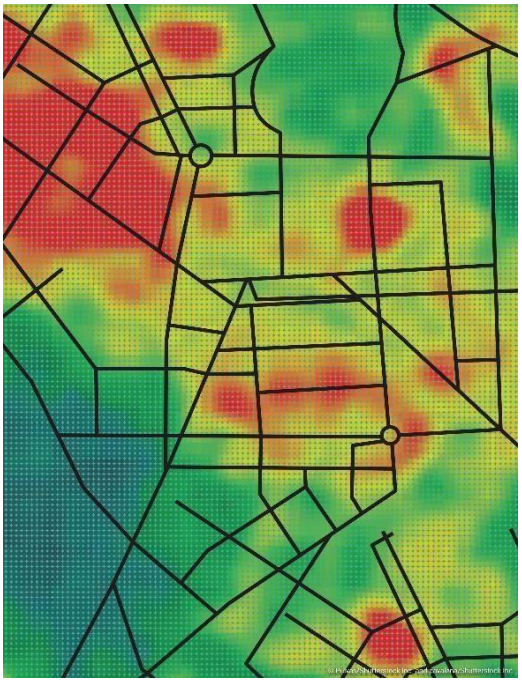
2.2 Area Rawan Kriminal

Area rawan kriminal merupakan suatu wilayah yang memiliki tingkat kerentanan lebih tinggi terhadap terjadinya tindak kejahatan dibandingkan wilayah lainnya. Kerawanan tersebut dapat ditunjukkan melalui frekuensi kejadian kriminal yang relatif tinggi, kondisi lingkungan yang kurang mendukung keamanan, serta adanya faktor-faktor tertentu yang dapat memicu terjadinya tindak pidana. Area rawan kriminal tidak hanya ditemukan pada kawasan perkotaan yang padat

penduduk, tetapi juga dapat terjadi pada daerah yang memiliki tingkat pengawasan rendah, fasilitas penerangan yang kurang memadai, dan aktivitas masyarakat yang terbatas pada waktu tertentu (Rachmaudina, 2025).

Kriminalitas merupakan salah satu permasalahan sosial yang dapat mengganggu ketertiban dan keamanan masyarakat. Tingginya angka kriminalitas pada suatu wilayah dapat menimbulkan kerugian materiil maupun nonmateriil, serta menurunkan rasa aman masyarakat dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Oleh karena itu, identifikasi area rawan kriminal menjadi langkah penting dalam mendukung upaya pencegahan dan penanganan tindak kejahatan secara lebih efektif. Beberapa faktor yang dapat memengaruhi terbentuknya area rawan kriminal antara lain tingkat kepadatan penduduk, kondisi ekonomi masyarakat, minimnya penerangan jalan, rendahnya pengawasan keamanan, akses jalan yang sepi, serta tingginya mobilitas masyarakat. Selain itu, lokasi yang jauh dari pos keamanan atau pusat pengawasan juga cenderung memiliki tingkat kerawanan yang lebih tinggi. Faktor-faktor tersebut saling berkaitan dan dapat meningkatkan peluang terjadinya tindakan kriminal pada suatu wilayah (Azis & Ridwan, 2025). Secara umum, karakteristik area rawan kriminal dapat dilihat dari beberapa kondisi berikut:

1. Memiliki tingkat kejadian kriminal yang relatif tinggi.
2. Minim penerangan pada malam hari.
3. Berada pada jalur atau akses jalan yang sepi.
4. Jauh dari pos keamanan atau fasilitas pengawasan.
5. Memiliki tingkat aktivitas masyarakat yang rendah pada waktu tertentu.
6. Memiliki kondisi lingkungan yang kurang mendukung pengawasan sosial.



Gambar 2. 2 Contoh Area Rawan Kriminal

(Azis & Ridwan, 2025)

Gambar 2.2 menunjukkan contoh kondisi lingkungan yang sering dikategorikan sebagai area rawan kriminal. Area dengan penerangan yang kurang memadai, jalan yang relatif sepi, serta minimnya pengawasan memiliki risiko yang lebih tinggi terhadap terjadinya tindak kejahatan. Selain itu, pemetaan titik kriminalitas pada suatu wilayah dapat digunakan untuk mengidentifikasi lokasi yang memerlukan perhatian khusus dalam upaya peningkatan keamanan. Informasi tersebut dapat menjadi dasar bagi pemerintah maupun aparat keamanan dalam menentukan kebijakan pencegahan kriminalitas, termasuk penambahan fasilitas penerangan pada lokasi yang memiliki tingkat kerawanan tinggi. Dalam penelitian ini, area rawan kriminal menjadi objek utama yang akan dianalisis untuk menentukan prioritas pemasangan penerangan di Kota Medan. Penentuan prioritas dilakukan berdasarkan beberapa kriteria yang berkaitan dengan tingkat kerawanan suatu lokasi, seperti tingkat kriminalitas, kondisi penerangan, kepadatan aktivitas

masyarakat, akses jalan, dan jarak terhadap pos keamanan. Hasil analisis tersebut kemudian diolah menggunakan metode AHP dan TOPSIS serta ditampilkan dalam bentuk peta digital berbasis GIS sehingga lokasi yang memerlukan prioritas penerangan dapat diketahui secara lebih objektif dan terstruktur (Guntara et al., 2025).

2.3 Geographic Information System (GIS)

Geographic Information System (GIS) atau Sistem Informasi Geografis merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, menganalisis, dan menampilkan data yang memiliki informasi geografis atau lokasi. GIS mengintegrasikan data spasial yang menunjukkan posisi suatu objek di permukaan bumi dengan data atribut yang menjelaskan karakteristik objek tersebut. Melalui GIS, informasi yang berkaitan dengan lokasi dapat disajikan dalam bentuk peta digital sehingga lebih mudah dipahami dan dianalisis. Perkembangan teknologi informasi telah menjadikan GIS sebagai salah satu teknologi yang banyak digunakan dalam berbagai bidang, seperti perencanaan wilayah, transportasi, kesehatan, pertanian, lingkungan, keamanan, dan pemerintahan. GIS tidak hanya berfungsi sebagai alat visualisasi peta, tetapi juga mampu melakukan analisis spasial untuk membantu proses pengambilan keputusan berdasarkan kondisi geografis suatu wilayah (Riduwan et al., 2026).

GIS memiliki kemampuan untuk menghubungkan berbagai jenis data berdasarkan koordinat geografis. Setiap objek yang terdapat pada peta dapat diberikan informasi tambahan berupa data atribut, sehingga pengguna tidak hanya mengetahui lokasi suatu objek tetapi juga memperoleh informasi yang berkaitan

dengan objek tersebut. Kemampuan ini menjadikan GIS sebagai alat yang efektif dalam pengelolaan dan analisis data berbasis lokasi (GILANG, 2025). Secara umum, GIS memiliki beberapa fungsi utama, yaitu:

1. Mengumpulkan dan menyimpan data geografis.
2. Mengelola serta memperbarui data spasial dan data atribut.
3. Melakukan analisis terhadap hubungan antar lokasi.
4. Menampilkan data dalam bentuk peta digital yang informatif.
5. Mendukung proses pengambilan keputusan berbasis lokasi.

Komponen utama dalam GIS terdiri atas beberapa bagian yang saling berhubungan, yaitu:

1. Hardware (Perangkat Keras)

   Perangkat keras digunakan untuk menjalankan aplikasi GIS, seperti komputer, server, perangkat jaringan, dan perangkat pendukung lainnya.
2. Software (Perangkat Lunak)

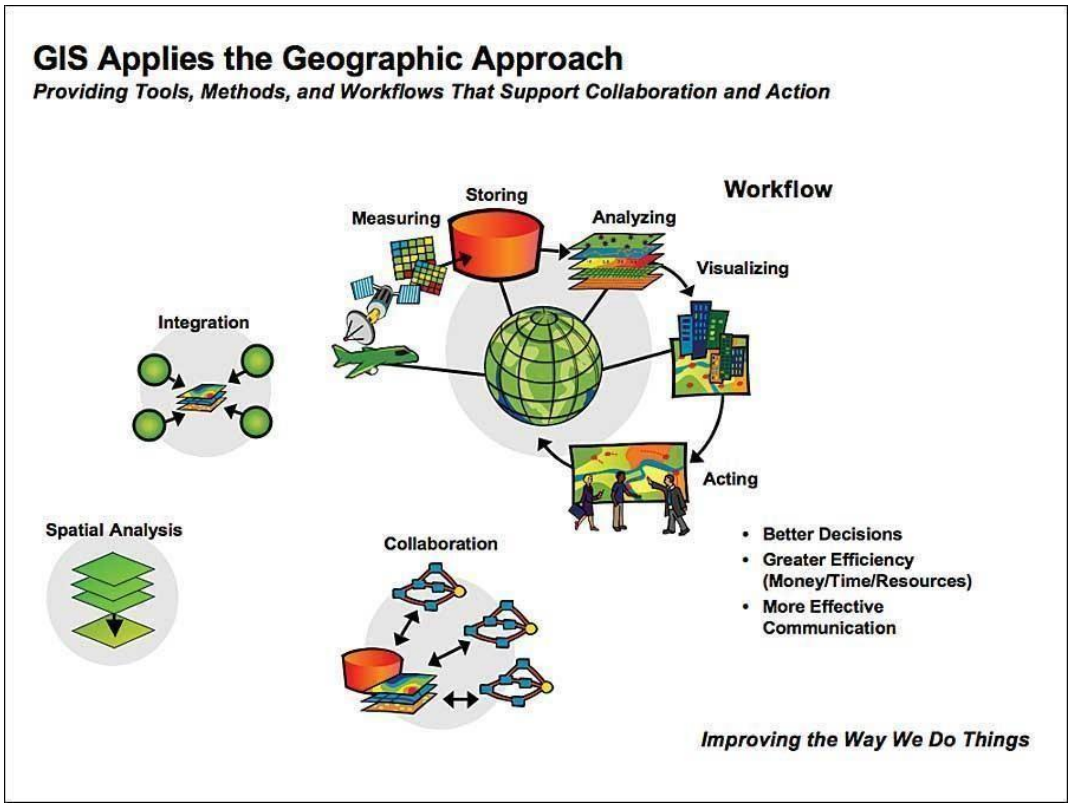
   Perangkat lunak berfungsi untuk mengolah, menganalisis, dan menampilkan data geografis dalam bentuk peta digital.
3. Data

   Data merupakan komponen utama dalam GIS yang terdiri dari data spasial dan data atribut.
4. Manusia (Brainware)

   Brainware merupakan pengguna yang mengoperasikan sistem dan melakukan pengelolaan data geografis.

5. Metode

   Metode digunakan sebagai pedoman dalam pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian data geografis.



Gambar 2. 3 Kompenen GIS

(GILANG, 2025)

Gambar 2.3 menunjukkan bahwa Geographic Information System terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu perangkat keras, perangkat lunak, data, manusia, dan metode. Seluruh komponen tersebut bekerja secara terintegrasi dalam proses pengumpulan, penyimpanan, pengolahan, analisis, dan penyajian informasi geografis. Data yang telah diolah kemudian ditampilkan dalam bentuk peta digital sehingga informasi yang berkaitan dengan lokasi dapat dipahami dengan lebih mudah. Dalam penelitian ini, GIS digunakan untuk menampilkan hasil analisis prioritas penerangan area rawan kriminal di Kota Medan dalam bentuk peta digital.

Data lokasi yang telah diproses menggunakan metode AHP dan TOPSIS akan divisualisasikan pada peta sehingga pengguna dapat mengetahui sebaran lokasi yang memiliki tingkat prioritas tinggi, sedang, maupun rendah. Pemanfaatan GIS pada penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas penyajian informasi dan mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih akurat berdasarkan kondisi geografis wilayah penelitian (RATU, 2026).

2.4 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan metode pengambilan keputusan multikriteria yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1980. Metode ini digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang melibatkan banyak kriteria dengan cara menyusun masalah ke dalam bentuk hierarki, kemudian melakukan perbandingan berpasangan (pairwise comparison) untuk menentukan tingkat kepentingan masing-masing kriteria. AHP banyak digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan karena mampu mengubah penilaian yang bersifat kualitatif menjadi nilai kuantitatif sehingga proses pengambilan keputusan dapat dilakukan secara lebih terstruktur dan objektif (Hanim et al., 2025).

Metode AHP bekerja dengan membandingkan setiap kriteria secara berpasangan berdasarkan tingkat kepentingannya terhadap tujuan yang ingin dicapai. Hasil perbandingan tersebut kemudian diolah untuk memperoleh bobot prioritas yang menunjukkan tingkat pengaruh masing-masing kriteria terhadap keputusan akhir. Selain menghasilkan bobot prioritas, AHP juga memiliki mekanisme pengujian konsistensi sehingga penilaian yang diberikan dapat diuji tingkat keandalannya. Pada penelitian ini, metode AHP digunakan untuk

menentukan bobot kriteria yang digunakan dalam penentuan prioritas penerangan area rawan kriminal di Kota Medan. Kriteria yang digunakan meliputi tingkat kriminalitas, kondisi penerangan, kepadatan aktivitas masyarakat, akses jalan, dan jarak terhadap pos keamanan. Bobot yang diperoleh dari proses AHP selanjutnya digunakan pada metode TOPSIS untuk menghasilkan peringkat lokasi prioritas (Andrean et al., 2025). Secara umum, tahapan metode AHP terdiri dari:

1. Menentukan tujuan keputusan.
2. Menyusun struktur hierarki yang terdiri dari tujuan, kriteria, dan alternatif.
3. Membuat matriks perbandingan berpasangan antar kriteria.
4. Menghitung nilai bobot prioritas setiap kriteria.
5. Menguji konsistensi penilaian.
6. Menentukan bobot akhir yang akan digunakan dalam proses pengambilan keputusan.

1. Matriks Perbandingan Berpasangan

   Matriks perbandingan berpasangan digunakan untuk membandingkan tingkat kepentingan antara satu kriteria dengan kriteria lainnya. Bentuk umum matriks perbandingan berpasangan adalah:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ \frac{1}{a_{13}} & \frac{1}{a_{23}} & 1 & \cdots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{1}{a_{1n}} & \frac{1}{a_{2n}} & \frac{1}{a_{3n}} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

Keterangan:

A = matriks perbandingan berpasangan.

a_{ij} = nilai perbandingan antara kriteria ke-i dan kriteria ke-j.

2. Normalisasi Matriks

Setelah matriks perbandingan diperoleh, dilakukan normalisasi menggunakan persamaan berikut:

$$N_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^{n} a_{ij}} \quad (2.2)$$

Keterangan:

N_{ij} =nilai normalisasi.

a_{ij} =nilai matriks perbandingan.

$\sum a_{ij}$ = jumlah nilai pada setiap kolom.

3. Perhitungan Bobot Prioritas

Bobot prioritas diperoleh dari rata-rata nilai normalisasi setiap baris dengan persamaan:

$$W_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} N_{ij}}{n} \quad (2.3)$$

Keterangan:

W_i = bobot prioritas kriteria ke-i.

N_{ij} = nilai normalisasi.

n = jumlah kriteria.

4. Menghitung Nilai Eigen Maksimum

   Nilai eigen maksimum digunakan untuk mengukur konsistensi penilaian dan dihitung menggunakan persamaan:

$$\lambda_{max} = \frac{\sum(AW)_i/W_i}{n} \quad (2.4)$$

   Keterangan:

   λ_{max} = nilai eigen maksimum.

   - AW = hasil perkalian matriks dengan vektor bobot.
   - W_i = bobot prioritas.

5. Consistency Index (CI)

   Setelah nilai eigen maksimum diperoleh, nilai Consistency Index dihitung menggunakan persamaan:

$$CI = \frac{\lambda_{max}-n}{n-1} \quad (2.5)$$

   Keterangan:

   CI = Consistency Index.

   λ_{max} = nilai eigen maksimum.

   n = jumlah kriteria.

6. Consistency Ratio (CR)

   Untuk mengetahui tingkat konsistensi penilaian digunakan rumus:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.6)$$

   Keterangan:

   CR = Consistency Ratio.

CI = Consistency Index.

RI = Random Index.

Apabila nilai CR ≤ 0,10, maka matriks perbandingan dianggap konsisten dan dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Sebaliknya, apabila nilai CR > 0,10, maka penilaian perlu diperbaiki karena tingkat konsistensinya belum memenuhi syarat.

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

Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) merupakan metode pengambilan keputusan multikriteria yang diperkenalkan oleh Ching-Lai Hwang dan Kwangsun Yoon. Metode ini digunakan untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal positif dan jaraknya terhadap solusi ideal negatif. Alternatif yang dipilih sebagai alternatif terbaik adalah alternatif yang memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif serta jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Metode TOPSIS banyak digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan karena memiliki konsep yang sederhana, mudah diterapkan, dan mampu menghasilkan perangkingan alternatif secara objektif. Selain itu, TOPSIS dapat mengakomodasi banyak kriteria sekaligus sehingga sesuai digunakan untuk permasalahan yang memerlukan proses pemilihan atau penentuan prioritas (Simanjorang et al., 2026).

Pada penelitian ini, metode TOPSIS digunakan untuk menentukan prioritas penerangan area rawan kriminal di Kota Medan. Bobot kriteria yang diperoleh dari metode AHP digunakan sebagai bobot dalam proses perhitungan TOPSIS. Selanjutnya, setiap lokasi alternatif dievaluasi berdasarkan nilai masing-masing

kriteria sehingga diperoleh peringkat lokasi yang memiliki tingkat prioritas tertinggi (Harun & Aprilya, 2025). Secara umum, tahapan metode TOPSIS terdiri dari:

1. Menyusun matriks keputusan.
2. Melakukan normalisasi matriks keputusan.
3. Menghitung matriks normalisasi terbobot.
4. Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.
5. Menghitung jarak setiap alternatif terhadap solusi ideal.
6. Menghitung nilai preferensi.
7. Menentukan peringkat alternatif.

1. Matriks Keputusan

   Matriks keputusan merupakan data awal yang berisi nilai setiap alternatif terhadap seluruh kriteria.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.7)$$

Keterangan:

X = matriks keputusan.

x_{ij} = nilai alternatif ke-i pada kriteria ke-j.

m = jumlah alternatif.

N = jumlah kriteria.

2. Normalisasi Matriks Keputusan

   Normalisasi dilakukan untuk menyamakan skala nilai antar kriteria.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}} \quad (2.8)$$

Keterangan:

r_{ij} = nilai normalisasi.

x_{ij} = nilai alternatif ke-i pada kriteria ke-j.

3. Matriks Normalisasi Terbobot

Nilai normalisasi kemudian dikalikan dengan bobot kriteria yang diperoleh dari metode AHP.

$$y_{ij} = w_j \times r_{ij} \quad (2.9)$$

Keterangan:

y_{ij} = matriks normalisasi terbobot.

w_j = bobot kriteria ke-j.

r_{ij} = nilai normalisasi.

4. Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

Solusi ideal positif merupakan nilai terbaik dari setiap kriteria, sedangkan solusi ideal negatif merupakan nilai terburuk dari setiap kriteria.

$$A^+ = \{\max(y_{ij})\} \; A^- = \{\min(y_{ij})\} \quad (2.9)$$

Keterangan:

A^+ = solusi ideal positif.

A^- = solusi ideal negatif.

5. Jarak Terhadap Solusi Ideal Positif

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (y_{ij} - A_j^+)^2} \quad (2.10)$$

Keterangan:

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

6. Jarak Terhadap Solusi Ideal Negatif

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (y_{ij} - A_j^-)^2} \quad (2.11)$$

Keterangan:

D_i^- = jarak alternatif ke-i terhadap solusi ideal negatif.

7. Nilai Preferensi

Nilai preferensi digunakan untuk menentukan peringkat setiap alternatif.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (2.12)$$

Keterangan:

V_i = nilai preferensi alternatif ke-i.

D_i^- = jarak terhadap solusi ideal negatif.

D_i^+ = jarak terhadap solusi ideal positif.

Semakin besar nilai V_i, maka semakin tinggi tingkat prioritas alternatif tersebut. Alternatif dengan nilai preferensi terbesar akan menempati peringkat pertama dan dipilih sebagai alternatif terbaik.

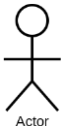
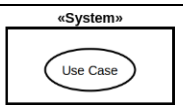
2.6 *UML (Unified Modelling Language)*

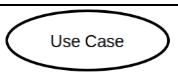
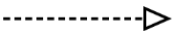
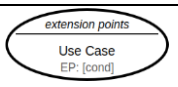
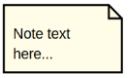
UML (Unified Modeling Language) adalah bahasa pemodelan standar yang digunakan dalam rekayasa perangkat lunak untuk memvisualisasikan, menentukan, membangun, dan mendokumentasikan artefak dari suatu sistem perangkat lunak. UML dikembangkan oleh Object Management Group (OMG) dan pertama kali diterbitkan sebagai standar pada tahun 1997. UML bukan merupakan bahasa pemrograman, melainkan sebuah notasi visual yang digunakan oleh pengembang, analis, dan arsitek sistem untuk berkomunikasi tentang desain dan arsitektur perangkat lunak (Asrin & Hafidh, 2026).

1. Use Case Diagram

   Use Case Diagram adalah jenis diagram UML yang menggambarkan interaksi antara pengguna (actor) dengan sistem yang dirancang. Diagram ini menunjukkan fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna, sehingga mudah dipahami oleh pemangku kepentingan yang tidak memiliki latar belakang teknis (Simamora et al., 2026).

Tabel 2. 1 Use Case Diagram

No.	Simbol / Elemen	Deskripsi	Simbol Visual
1	Actor	Gambar stickman, mewakili pengguna atau sistem eksternal yang berinteraksi dengan sistem	
2	System Boundary	Persegi panjang besar bernama, membatasi lingkup sistem yang dimodelkan	

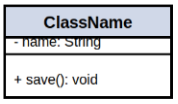
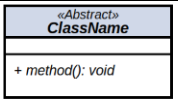
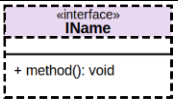
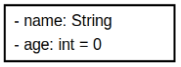
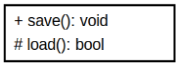
No.	Simbol / Elemen	Deskripsi	Simbol Visual
3	Use Case	Elips/oval berisi nama use case, menggambarkan satu fungsionalitas sistem	
4	Association	Garis lurus antara actor dan use case, menunjukkan interaksi langsung	
5	Include	Garis putus-putus dengan panah <<include>>: use case A selalu memanggil use case B	
6	Extend	Garis putus-putus dengan panah <<extend>>: use case B dipanggil secara kondisional oleh use case A	
7	Generalization (Actor)	Garis lurus dengan panah segitiga kosong dari aktor anak ke aktor induk	
8	Generalization (Use Case)	Garis putus dengan panah segitiga kosong dari use case anak ke use case induk	
9	Extension Point	Tercantum di dalam elips use case untuk menentukan titik di mana extend dapat terjadi	
10	Note / Comment	Persegi panjang sudut terlipat, dihubungkan dengan garis putus-putus ke elemen terkait	

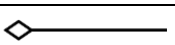
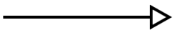
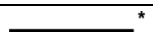
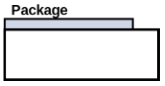
(Simamora et al., 2026)

2. Class Diagram

Class Diagram adalah jenis diagram UML yang menggambarkan struktur statis dari sebuah sistem dengan menampilkan kelas-kelas yang ada, atribut dan operasi dari setiap kelas, serta hubungan (relasi) antar kelas. Class Diagram merupakan fondasi utama dari pemodelan berorientasi objek (Simamora et al., 2026).

Tabel 2. 2 Simbol Class Diagram

No.	Simbol / Elemen	Deskripsi	Simbol Visual
1	Class	Persegi panjang 3 bagian: nama kelas (header), atribut (tengah), operasi (bawah)	
2	Abstract Class	Sama dengan Class; nama kelas ditulis miring (italic) dengan stereotipe <<Abstract>>	
3	Interface	Persegi panjang berdashed dengan stereotipe <<interface>> di atas nama	
4	Attribute	Ditulis di bagian tengah kelas: [visibilitas] nama: Tipe = default	
5	Operation / Method	Ditulis di bagian bawah kelas: [visibilitas] nama(param): returnType	

No.	Simbol / Elemen	Deskripsi	Simbol Visual
6	Association	Garis lurus (dengan/tanpa panah) menghubungkan dua kelas yang saling berinteraksi	
7	Aggregation	Garis dengan diamond kosong (◇) di sisi induk — relasi "has-a" lemah	
8	Composition	Garis dengan diamond penuh (◆) di sisi induk — relasi "has-a" kuat (bagian tidak bisa berdiri sendiri)	
9	Dependency	Garis putus-putus dengan panah terbuka — satu kelas bergantung pada kelas lain	
10	Realization	Garis putus-putus dengan panah segitiga kosong — kelas mengimplementasikan interface	
11	Generalization (Inheritance)	Garis lurus dengan panah segitiga kosong ke arah parent class (pewarisan)	
12	Multiplicity	Label pada ujung relasi menunjukkan jumlah objek: 1, *, 0..1, 1..*	
13	Visibility	+ public - private # protected ~ package	
14	Package	Folder/tab di atas persegi panjang untuk mengelompokkan kelas terkait	

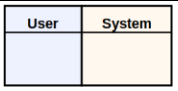
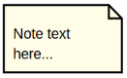
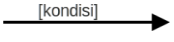
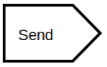
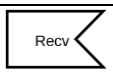
(Simamora et al., 2026)

3. Activity Diagram

Activity Diagram adalah jenis diagram UML yang menggambarkan alur kerja (workflow) atau logika prosedural dari sebuah proses bisnis atau use case. Diagram ini mendukung konsep pemrosesan paralel (concurrent), swimlane untuk memisahkan tanggung jawab aktor, serta sinyal dan event (Simamora et al., 2026).

Tabel 2. 3 Simbol Activity Diagram

No.	Simbol / Elemen	Deskripsi	Simbol Visual
1	Initial Node (Start)	Lingkaran hitam penuh, menandai titik awal alur aktivitas	
2	Activity Final Node (End)	Lingkaran dengan titik hitam di dalam, menandai akhir seluruh alur	
3	Flow Final Node	Lingkaran dengan tanda X, menandai akhir satu alur saja (bukan seluruh aktivitas)	
4	Action / Activity	Persegi panjang bertepi bulat (rounded rectangle), berisi nama aksi	
5	Decision Node	Bentuk diamond/belah ketupat, percabangan dengan kondisi [guard] pada setiap alur keluar	
6	Merge Node	Bentuk diamond yang menyatukan kembali dua atau lebih alur kondisional	

No.	Simbol / Elemen	Deskripsi	Simbol Visual
7	Fork Node	Batang hitam tebal, memecah satu alur menjadi beberapa alur paralel	
8	Join Node	Batang hitam tebal, menyatukan beberapa alur paralel menjadi satu	
9	Swimlane / Partition	Area bernama (vertikal/horizontal) mengelompokkan aktivitas per aktor atau sistem	
10	Control Flow	Panah penuh menunjukkan urutan/transisi antar aktivitas	
11	Object Flow	Panah putus-putus menunjukkan aliran data atau objek antar aktivitas	
12	Note / Comment	Persegi panjang sudut terlipat, dihubungkan ke elemen dengan garis putus-putus	
13	Guard Condition	Kondisi dalam kurung siku pada control flow dari decision node: [kondisi]	
14	Send Signal	Pentagon menunjuk keluar, mengirimkan sinyal/event ke aktivitas lain	
15	Receive Signal	Pentagon menjorok ke dalam, menerima sinyal/event dari luar	

(Simamora et al., 2026)

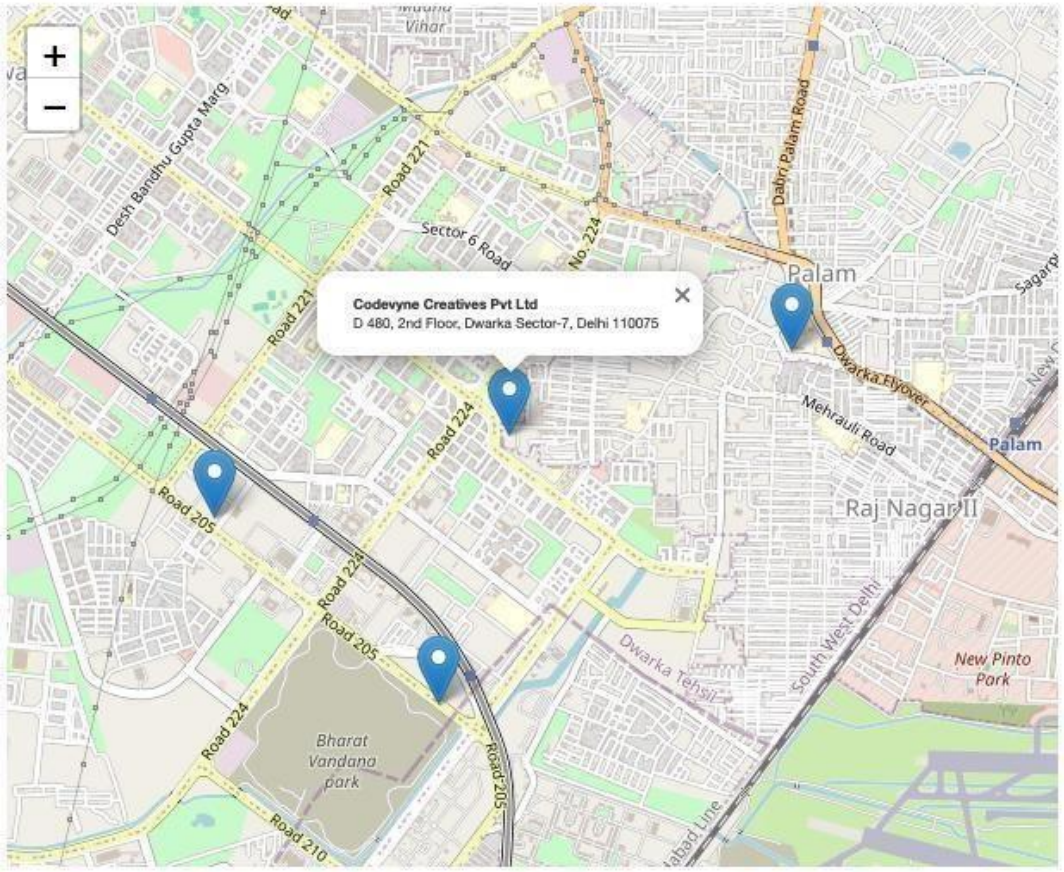
2.7 Leaflet Maps

Leaflet Maps merupakan pustaka (library) JavaScript bersifat open source yang digunakan untuk membangun dan menampilkan peta interaktif pada aplikasi berbasis web. Leaflet dikembangkan untuk memberikan kemudahan dalam pengelolaan data geografis serta visualisasi peta digital dengan tampilan yang ringan, responsif, dan mudah diintegrasikan dengan berbagai sumber data spasial. Saat ini, Leaflet menjadi salah satu library pemetaan yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi Geographic Information System (GIS) berbasis web. Leaflet Maps mampu menampilkan berbagai informasi geografis, seperti titik lokasi (marker), garis (polyline), area (polygon), serta informasi atribut yang berkaitan dengan suatu lokasi. Selain itu, Leaflet mendukung berbagai sumber peta digital, salah satunya OpenStreetMap, sehingga pengguna dapat menampilkan data spasial tanpa memerlukan perangkat lunak GIS yang kompleks. Kemampuan tersebut menjadikan Leaflet sebagai solusi yang efektif dalam pengembangan sistem pemetaan berbasis web (Fahrani et al., 2025). Penggunaan Leaflet Maps memiliki beberapa keunggulan, antara lain:

1. Bersifat open source dan dapat digunakan secara bebas.
2. Memiliki ukuran library yang ringan sehingga tidak membebani kinerja aplikasi.
3. Mudah diintegrasikan dengan berbagai bahasa pemrograman web.
4. Mendukung tampilan peta interaktif pada berbagai perangkat.
5. Mampu menampilkan marker, polygon, polyline, dan popup informasi lokasi.

6. Mendukung integrasi dengan OpenStreetMap dan berbagai layanan peta lainnya.

Dalam implementasinya, Leaflet Maps bekerja dengan memanfaatkan koordinat geografis berupa lintang (latitude) dan bujur (longitude). Koordinat tersebut digunakan untuk menentukan posisi suatu objek pada peta digital. Data lokasi yang tersimpan pada database kemudian dapat ditampilkan dalam bentuk marker sehingga pengguna dapat mengetahui posisi objek secara visual.



Gambar 2. 4 Leaflet Maps

(Fahrani et al., 2025)

Gambar 2.4 menunjukkan contoh implementasi Leaflet Maps dalam aplikasi berbasis web. Peta ditampilkan secara interaktif sehingga pengguna dapat melakukan perbesaran (zoom), pergeseran (pan), serta melihat informasi lokasi

melalui marker yang tersedia pada peta. Setiap marker dapat dilengkapi dengan informasi tambahan berupa nama lokasi, deskripsi, maupun data lainnya yang tersimpan pada sistem.Dalam penelitian ini, Leaflet Maps digunakan sebagai media visualisasi hasil analisis prioritas penerangan area rawan kriminal di Kota Medan. Data lokasi yang telah melalui proses perhitungan menggunakan metode AHP dan TOPSIS ditampilkan pada peta digital dalam bentuk marker. Dengan adanya visualisasi tersebut, pengguna dapat mengetahui lokasi yang memiliki tingkat prioritas tinggi, sedang, maupun rendah secara lebih mudah dan informatif. Integrasi Leaflet Maps dengan GIS juga membantu proses pengambilan keputusan karena hasil analisis dapat dilihat langsung berdasarkan posisi geografis masing-masing lokasi (Saputra & Wismarini, 2025).

2.8 Website

Website merupakan kumpulan halaman yang saling terhubung dan dapat diakses melalui jaringan internet menggunakan web browser. Website digunakan sebagai media untuk menyajikan informasi, mengelola data, serta menyediakan berbagai layanan yang dapat diakses oleh pengguna secara online. Dalam perkembangannya, website tidak hanya digunakan sebagai media penyampaian informasi, tetapi juga dimanfaatkan untuk mendukung berbagai aktivitas organisasi, pemerintahan, pendidikan, maupun bisnis melalui sistem yang terintegrasi. Website dibangun menggunakan berbagai teknologi, seperti HTML (HyperText Markup Language), CSS (Cascading Style Sheets), JavaScript, serta bahasa pemrograman server-side seperti PHP. Kombinasi teknologi tersebut memungkinkan website memiliki tampilan yang menarik, fungsi yang interaktif,

serta kemampuan untuk mengelola data secara dinamis melalui database (Zulfa et al., 2025).

Berdasarkan sifatnya, website dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu website statis dan website dinamis. Website statis menampilkan informasi yang relatif tetap dan jarang mengalami perubahan, sedangkan website dinamis memiliki kemampuan untuk mengolah data secara langsung melalui interaksi dengan database sehingga informasi yang ditampilkan dapat berubah sesuai dengan data yang tersedia (Wiguna et al., 2026) . Adapun fungsi website dalam suatu sistem informasi antara lain:

1. Menyediakan media penyampaian informasi secara cepat dan mudah diakses.
2. Mempermudah proses pengelolaan dan penyimpanan data.
3. Menyediakan layanan yang dapat diakses secara online oleh pengguna.
4. Mendukung proses pengambilan keputusan melalui penyajian informasi yang terstruktur.
5. Menjadi sarana interaksi antara pengguna dan sistem.



Gambar 2. 5 Contoh Tampilan Website

(Wiguna et al., 2026)

Gambar 2.5 menunjukkan contoh tampilan website yang digunakan sebagai media interaksi antara pengguna dan sistem. Website menyediakan berbagai fitur yang dapat diakses melalui halaman web, seperti pengelolaan data, pencarian informasi, laporan, dan visualisasi hasil analisis. Melalui antarmuka yang responsif, pengguna dapat mengakses sistem menggunakan komputer maupun perangkat mobile dengan lebih mudah. Dalam penelitian ini, website digunakan sebagai platform utama untuk menjalankan Sistem Pendukung Keputusan penentuan prioritas penerangan area rawan kriminal di Kota Medan. Seluruh proses pengelolaan data lokasi, data kriteria, perhitungan metode AHP, perhitungan metode TOPSIS, serta visualisasi peta GIS dilakukan melalui website. Dengan menggunakan website, proses pengolahan data dan penyajian informasi dapat dilakukan secara terintegrasi sehingga pengguna dapat mengakses hasil analisis dengan lebih efektif dan efisien (Maududy, 2026).

2.9 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai bahan referensi dan pembanding untuk mengetahui perkembangan penelitian yang berkaitan dengan Sistem Pendukung Keputusan, metode AHP, metode TOPSIS, dan Geographic Information System (GIS). Selain itu, penelitian terdahulu membantu mengidentifikasi perbedaan serta kontribusi yang diberikan oleh penelitian yang dilakukan.

Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1	Rusmawati (2024)	*Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan BPNT Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan TOPSIS*	AHP dan TOPSIS	Penelitian menghasilkan sistem pendukung keputusan yang mampu membantu proses seleksi penerima bantuan secara lebih objektif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Perhitungan AHP digunakan untuk pembobotan kriteria dan TOPSIS digunakan untuk proses perangkingan.

No	Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
2	Dati Nafa Alfiana, Christian Sri Kusuma Aditya, dan Galih Wasis Wicaksono (2024)	*Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Lokasi Tanah Strategis di Kota Mataram Menggunakan Metode AHP-TOPSIS*	AHP dan TOPSIS	Penelitian menghasilkan sistem yang dapat memberikan rekomendasi lokasi tanah strategis berdasarkan beberapa kriteria penilaian. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria dan TOPSIS digunakan untuk menentukan peringkat alternatif terbaik.
3	Laila Isyriyah, Rakhmad Maulidi, dan Achmad Zaza Sandri A. Fandi (2024)	*Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Usaha Kuliner Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS*	AHP dan TOPSIS	Penelitian menghasilkan sistem pendukung keputusan yang membantu pemilihan lokasi usaha kuliner berdasarkan beberapa kriteria. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi AHP dan

No	Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
				TOPSIS mampu menghasilkan rekomendasi lokasi yang lebih terukur dan objektif.
4	Syarifah Putri Agustini Alkadri, Rachmat Wahid Saleh Insani, dan Erni Diah Susanti (2024)	*Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Stunting Menggunakan Metode TOPSIS dan Visualisasi dengan WebGIS*	TOPSIS dan WebGIS	Penelitian menghasilkan sistem yang mampu melakukan analisis dan visualisasi data stunting menggunakan WebGIS sehingga informasi dapat ditampilkan secara geografis dan lebih mudah dipahami oleh pengguna.
5	Jonmenjoy Barman, Brototi Biswas, Syed Sadath Ali, dan Mohamed Zhran (2024)	*The TOPSIS Method: Figuring the Landslide Susceptibility Using Excel and GIS*	TOPSIS dan GIS	Penelitian menunjukkan bahwa metode TOPSIS yang dipadukan dengan GIS mampu digunakan untuk analisis kerawanan wilayah secara spasial sehingga mendukung

No	Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
				pengambilan keputusan berbasis lokasi.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian terapan dengan pendekatan kuantitatif deskriptif. Penelitian terapan digunakan karena penelitian ini bertujuan menghasilkan sistem yang dapat membantu proses pengambilan keputusan dalam menentukan prioritas penerangan pada area rawan kriminal di Kota Medan. Sistem yang dibangun berfokus pada pengolahan data lokasi, kriteria, perhitungan AHP, perhitungan TOPSIS, serta visualisasi hasil dalam bentuk peta digital berbasis GIS. Hal ini sesuai dengan batasan penelitian yang menjelaskan bahwa sistem berbasis web digunakan untuk mengelola data lokasi, kriteria, proses AHP, proses TOPSIS, dan hasil prioritas penerangan, serta pemetaan menggunakan Leaflet Maps dan OpenStreetMap.

Pendekatan kuantitatif digunakan karena proses penentuan prioritas dilakukan melalui perhitungan numerik berdasarkan nilai kriteria pada setiap alternatif lokasi. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot masing-masing kriteria melalui perbandingan berpasangan, sedangkan metode TOPSIS digunakan untuk menentukan peringkat lokasi berdasarkan kedekatan terhadap solusi ideal positif dan jarak dari solusi ideal negatif. Dengan demikian, hasil keputusan yang diperoleh tidak hanya berdasarkan penilaian subjektif, tetapi berdasarkan proses perhitungan yang terukur dan terstruktur.

Sifat deskriptif dalam penelitian ini digunakan untuk menggambarkan tahapan pengolahan data, mulai dari pengumpulan data lokasi area rawan kriminal,

penentuan kriteria, pembobotan kriteria menggunakan AHP, perangkingan alternatif menggunakan TOPSIS, hingga penyajian hasil prioritas pada peta digital. Hasil akhir penelitian ini berupa sistem pendukung keputusan berbasis web yang dapat menampilkan lokasi prioritas penerangan area rawan kriminal dalam bentuk tabel peringkat dan peta digital, sehingga informasi yang dihasilkan lebih mudah dipahami oleh pengguna.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Medan, dengan fokus pada area yang memiliki potensi rawan kriminal dan membutuhkan prioritas penambahan penerangan. Pemilihan lokasi penelitian disesuaikan dengan ruang lingkup penelitian yang membahas penentuan prioritas penerangan area rawan kriminal berbasis GIS. Data yang digunakan dalam penelitian meliputi data lokasi, data kriteria, nilai alternatif, serta koordinat wilayah yang akan divisualisasikan menggunakan Leaflet Maps dan OpenStreetMap. Hal ini sesuai dengan batasan penelitian yang menetapkan bahwa penelitian dilakukan pada wilayah Kota Medan dan pemetaan lokasi ditampilkan dalam bentuk peta digital berbasis GIS.

Waktu penelitian direncanakan berlangsung selama enam bulan, yaitu mulai dari Januari 2026 sampai dengan Juni 2026. Kegiatan penelitian meliputi pengumpulan data, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, pengolahan data menggunakan metode AHP dan TOPSIS, implementasi sistem berbasis web, visualisasi hasil pada peta digital, serta pengujian sistem. Adapun rincian waktu penelitian dapat disajikan sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian

No	Kegiatan Penelitian	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1	Pengumpulan data dan studi literatur	✓	✓				
2	Analisis kebutuhan sistem		✓	✓			
3	Perancangan sistem			✓	✓		
4	Pengolahan data AHP dan TOPSIS				✓	✓	
5	Implementasi sistem berbasis web dan GIS					✓	✓
6	Pengujian sistem dan penyusunan laporan						✓

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan tahapan yang digunakan untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam penelitian. Pada penelitian ini, data dikumpulkan untuk mendukung proses penentuan prioritas penerangan area rawan kriminal di Kota Medan. Data tersebut meliputi data lokasi, data kriteria, nilai alternatif, serta koordinat lokasi yang akan digunakan dalam proses perhitungan metode AHP, metode TOPSIS, dan visualisasi peta digital berbasis GIS. Sesuai dengan ruang lingkup penelitian, sistem yang dibangun mengelola data lokasi, kriteria, proses AHP, proses TOPSIS, dan hasil prioritas penerangan berbasis Leaflet Maps serta OpenStreetMap. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

   Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan referensi dari buku, jurnal, artikel ilmiah, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan Sistem Pendukung Keputusan, area rawan kriminal, metode AHP, metode TOPSIS, GIS, Leaflet Maps, dan website. Studi literatur digunakan sebagai dasar teori dalam menyusun konsep penelitian dan memahami metode yang digunakan. Pada Bab II telah dijelaskan bahwa Sistem Pendukung Keputusan digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan berdasarkan data, kriteria, dan alternatif secara lebih objektif.

2. Observasi

   Observasi dilakukan dengan mengamati area yang memiliki potensi rawan kriminal di Kota Medan, khususnya lokasi yang memiliki kondisi penerangan kurang memadai, akses jalan sepi, aktivitas masyarakat tertentu, serta jarak yang jauh dari pos keamanan. Observasi ini bertujuan memperoleh gambaran kondisi lapangan yang akan dijadikan dasar dalam menentukan alternatif lokasi prioritas penerangan.

3. Dokumentasi

   Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data pendukung berupa daftar lokasi, alamat, koordinat latitude dan longitude, kondisi penerangan, serta informasi lain yang berkaitan dengan area rawan kriminal. Data dokumentasi digunakan sebagai input pada sistem agar setiap lokasi dapat diproses menggunakan metode AHP dan TOPSIS serta ditampilkan pada peta digital.

4. Wawancara

   Wawancara dilakukan kepada pihak yang memahami kondisi keamanan lingkungan, seperti masyarakat setempat, petugas keamanan, atau pihak terkait yang mengetahui kondisi area rawan kriminal. Wawancara bertujuan memperoleh informasi mengenai tingkat kerawanan lokasi, kondisi penerangan, kepadatan aktivitas masyarakat, akses jalan, dan jarak terhadap pos keamanan. Informasi tersebut digunakan untuk memperkuat data penilaian terhadap masing-masing alternatif lokasi.

3.4 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan untuk mengolah data lokasi area rawan kriminal menjadi hasil prioritas penerangan yang lebih objektif dan terukur. Data yang dianalisis meliputi data alternatif lokasi, data kriteria, nilai setiap alternatif, serta koordinat lokasi yang akan ditampilkan pada peta digital. Analisis data dilakukan menggunakan kombinasi metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria, sedangkan metode TOPSIS digunakan untuk menentukan peringkat lokasi prioritas penerangan. Hal ini sesuai dengan tujuan penelitian yang menerapkan AHP dan TOPSIS dalam proses pembobotan kriteria serta perangkingan lokasi prioritas penerangan. Adapun tahapan teknik analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Alternatif Lokasi

   Tahap pertama dilakukan dengan menentukan alternatif lokasi area rawan kriminal di Kota Medan. Setiap lokasi yang dijadikan alternatif memiliki data pendukung berupa nama lokasi, alamat, koordinat latitude dan longitude, serta nilai berdasarkan masing-masing kriteria.

2. Menentukan Kriteria Penilaian

   Kriteria digunakan sebagai dasar dalam menilai tingkat prioritas setiap lokasi. Kriteria dalam penelitian ini meliputi tingkat kriminalitas, kondisi penerangan, kepadatan aktivitas masyarakat, akses jalan, dan jarak terhadap pos keamanan. Kriteria tersebut sesuai dengan pembahasan pada Bab II yang menjelaskan bahwa lokasi rawan kriminal dapat dipengaruhi oleh tingkat kriminalitas, minim penerangan, akses jalan sepi, dan jarak dari pos keamanan.

3. Pembobotan Kriteria Menggunakan AHP

   Setelah kriteria ditentukan, tahap berikutnya adalah melakukan pembobotan menggunakan metode AHP. Proses ini dilakukan melalui perbandingan berpasangan antar kriteria untuk mengetahui tingkat kepentingan masing-masing kriteria terhadap tujuan penelitian. Hasil dari proses AHP berupa bobot prioritas yang menunjukkan pengaruh setiap kriteria dalam menentukan prioritas penerangan. AHP juga digunakan untuk menguji konsistensi penilaian melalui nilai Consistency Ratio, sehingga bobot yang digunakan dapat dinyatakan layak apabila nilai $CR \leq 0{,}10$.

4. Perangkingan Alternatif Menggunakan TOPSIS

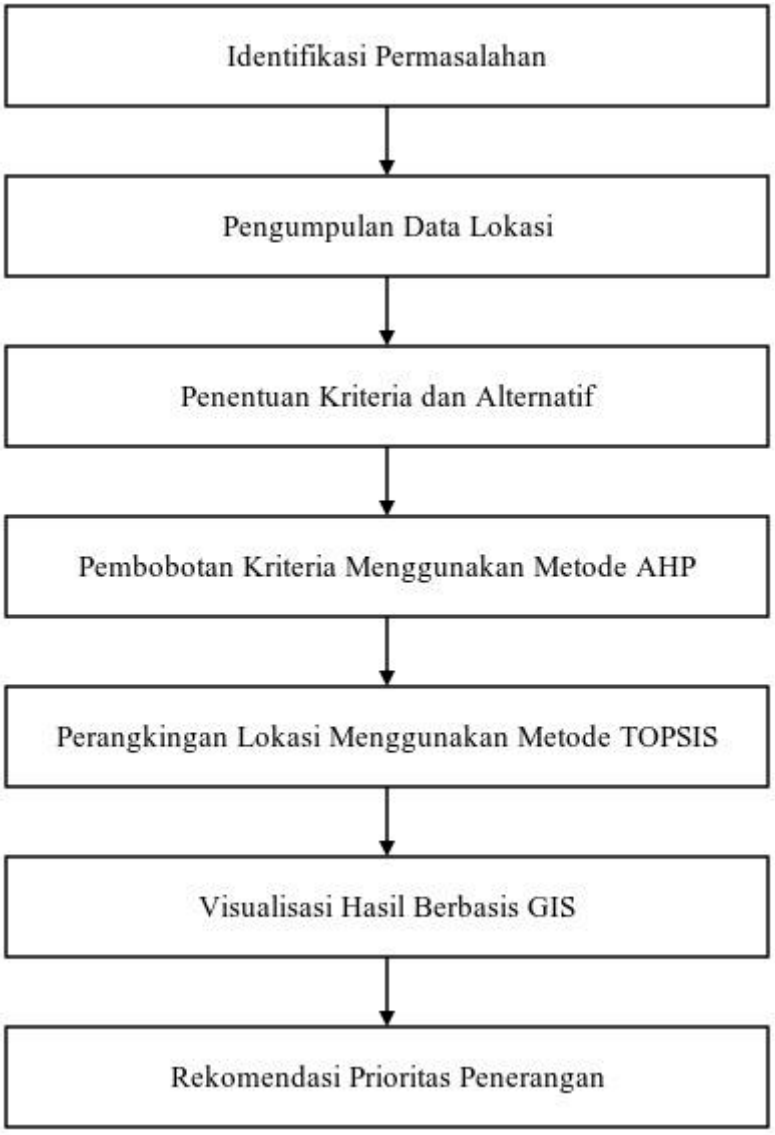
   Bobot kriteria yang diperoleh dari metode AHP kemudian digunakan dalam proses perhitungan TOPSIS. Tahapan TOPSIS dilakukan dengan menyusun matriks keputusan, melakukan normalisasi, menghitung matriks normalisasi terbobot, menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, menghitung jarak setiap alternatif terhadap solusi ideal, serta menghitung nilai preferensi. Alternatif dengan nilai preferensi terbesar menjadi lokasi dengan prioritas penerangan tertinggi.

5. Visualisasi Hasil pada Peta Digital

   Hasil perangkingan dari metode TOPSIS kemudian ditampilkan dalam bentuk tabel peringkat dan peta digital berbasis GIS. Setiap lokasi ditampilkan menggunakan marker pada Leaflet Maps berdasarkan koordinat yang telah dimasukkan. Visualisasi ini bertujuan agar pengguna dapat melihat sebaran lokasi prioritas penerangan secara lebih jelas dan mudah dipahami.

3.5 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini digunakan untuk menggambarkan alur pemikiran dalam menentukan prioritas penerangan area rawan kriminal di Kota Medan. Kerangka ini dimulai dari identifikasi permasalahan, pengumpulan data, pengolahan data menggunakan metode AHP dan TOPSIS, hingga penyajian hasil dalam bentuk peta digital berbasis GIS. Adapun kerangka berpikir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Kerangka Berpikir

Adapun keterangan gambar 3.2 yaitu sebagai berikut :

1. Identifikasi Permasalahan

   Penentuan titik penerangan pada area rawan kriminal masih belum sepenuhnya dilakukan berdasarkan analisis data dan kriteria yang terukur.

2. Pengumpulan Data Lokasi

   Data yang dikumpulkan meliputi lokasi area rawan kriminal, koordinat lokasi, kondisi penerangan, tingkat kriminalitas, akses jalan, kepadatan aktivitas masyarakat, dan jarak terhadap pos keamanan.

3. Penentuan Kriteria dan Alternatif

   Kriteria digunakan sebagai dasar penilaian, sedangkan alternatif berupa lokasi-lokasi yang akan dianalisis untuk menentukan prioritas penerangan.

4. Pembobotan Kriteria Menggunakan Metode AHP

   Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya terhadap prioritas penerangan.

5. Perangkingan Lokasi Menggunakan Metode TOPSIS

   Metode TOPSIS digunakan untuk menghitung nilai preferensi setiap lokasi sehingga diperoleh urutan prioritas penerangan dari nilai tertinggi sampai terendah.

6. Visualisasi Hasil Berbasis GIS

   Hasil perangkingan ditampilkan dalam bentuk tabel dan peta digital menggunakan Leaflet Maps dan OpenStreetMap agar lokasi prioritas dapat dilihat secara jelas.

7. Rekomendasi Prioritas Penerangan

   Sistem menghasilkan rekomendasi lokasi yang menjadi prioritas utama untuk pemasangan atau penambahan penerangan pada area rawan kriminal di Kota Medan.

3.6 Impelementasi Metode Topsis dan AHP

Implementasi metode AHP dan TOPSIS dalam penelitian ini dilakukan untuk menentukan prioritas penerangan area rawan kriminal di Kota Medan. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot setiap kriteria, sedangkan metode TOPSIS digunakan untuk menentukan peringkat alternatif lokasi berdasarkan nilai

prioritas tertinggi. Adapun tahapan implementasi metode AHP dan TOPSIS dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Alternatif Lokasi

   Alternatif dalam penelitian ini adalah lokasi-lokasi area rawan kriminal di Kota Medan yang akan dianalisis untuk menentukan prioritas penerangan. Setiap alternatif memiliki data berupa nama lokasi, alamat, koordinat latitude dan longitude, serta nilai berdasarkan masing-masing kriteria.

2. Menentukan Kriteria Penilaian

   Kriteria digunakan sebagai dasar dalam menilai setiap alternatif lokasi. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

Tabel 3. 2 Menentukan Tabel Kriteria

Kode	Kriteria
C1	Tingkat kriminalitas
C2	Kondisi penerangan
C3	Kepadatan aktivitas masyarakat
C4	Akses jalan
C5	Jarak terhadap pos keamanan

3. Menyusun Matriks Perbandingan Berpasangan AHP

   Pada tahap ini, setiap kriteria dibandingkan secara berpasangan untuk mengetahui tingkat kepentingan antar kriteria. Penilaian dilakukan menggunakan skala kepentingan AHP, yaitu nilai 1 sampai 9. Nilai tersebut menunjukkan seberapa penting satu kriteria dibandingkan dengan kriteria lainnya.

4. Melakukan Normalisasi Matriks AHP

   Setelah matriks perbandingan berpasangan disusun, setiap nilai pada kolom matriks dijumlahkan. Selanjutnya, setiap nilai pada matriks dibagi dengan jumlah kolomnya masing-masing. Proses ini dilakukan untuk memperoleh nilai normalisasi dari setiap kriteria.

5. Menghitung Bobot Prioritas Kriteria

   Bobot prioritas diperoleh dengan menghitung rata-rata nilai normalisasi pada setiap baris. Bobot ini menunjukkan tingkat pengaruh masing-masing kriteria terhadap penentuan prioritas penerangan. Kriteria dengan bobot terbesar memiliki pengaruh paling tinggi dalam proses pengambilan keputusan.

6. Menghitung Konsistensi AHP

   Pengujian konsistensi dilakukan untuk memastikan bahwa penilaian perbandingan berpasangan sudah layak digunakan. Nilai konsistensi dihitung menggunakan Consistency Index (CI) dan Consistency Ratio (CR). Apabila nilai CR $\leq$ 0,10, maka penilaian dianggap konsisten dan bobot kriteria dapat digunakan pada tahap TOPSIS.

7. Menyusun Matriks Keputusan TOPSIS

   Setelah bobot kriteria diperoleh dari metode AHP, tahap selanjutnya adalah menyusun matriks keputusan TOPSIS. Matriks ini berisi nilai setiap alternatif lokasi terhadap masing-masing kriteria yang telah ditentukan.

8. Melakukan Normalisasi Matriks Keputusan

   Normalisasi dilakukan agar seluruh nilai pada setiap kriteria memiliki skala yang seimbang. Nilai setiap alternatif dibagi dengan akar jumlah kuadrat nilai pada masing-masing kriteria.

9. Menghitung Matriks Normalisasi Terbobot

   Hasil normalisasi kemudian dikalikan dengan bobot kriteria yang diperoleh dari metode AHP. Matriks normalisasi terbobot ini menjadi dasar untuk menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

10. Menentukan Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

    Solusi ideal positif merupakan nilai terbaik dari setiap kriteria, sedangkan solusi ideal negatif merupakan nilai terburuk dari setiap kriteria. Pada kriteria benefit, nilai terbesar menjadi solusi ideal positif. Pada kriteria cost, nilai terkecil menjadi solusi ideal positif.

11. Menghitung Jarak Setiap Alternatif terhadap Solusi Ideal

    Setiap alternatif dihitung jaraknya terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Alternatif yang baik adalah alternatif yang memiliki jarak paling dekat dengan solusi ideal positif dan paling jauh dari solusi ideal negatif.

12. Menghitung Nilai Preferensi

    Nilai preferensi diperoleh dari perbandingan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan total jarak terhadap solusi ideal positif dan negatif. Nilai preferensi digunakan sebagai dasar dalam menentukan peringkat prioritas lokasi.

13. Menentukan Hasil Perangkingan

    Alternatif dengan nilai preferensi tertinggi menjadi lokasi dengan prioritas penerangan paling utama. Hasil perangkingan ditampilkan dalam bentuk tabel dan divisualisasikan pada peta digital berbasis GIS menggunakan Leaflet Maps dan OpenStreetMap.

3.7 Perhitungan Metode AHP dan TOPSIS

Perhitungan berikut ditambahkan untuk memperjelas proses numerik yang diterapkan pada sistem. Perhitungan menggunakan lima kriteria yang telah ditetapkan pada penelitian dan data penilaian 25 alternatif lokasi pada sistem. Tahap AHP digunakan untuk memperoleh bobot kriteria dan menguji konsistensi matriks, sedangkan tahap TOPSIS menggunakan bobot tersebut untuk menentukan nilai preferensi dan urutan prioritas lokasi.

1. Perhitungan Metode AHP

   Matriks perbandingan berpasangan disusun berdasarkan urutan kriteria C1 tingkat kriminalitas, C2 kondisi penerangan, C3 kepadatan aktivitas masyarakat, C4 akses jalan, dan C5 jarak terhadap pos keamanan. Matriks yang digunakan pada sistem adalah sebagai berikut.

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

Tabel 3. 3 Matriks Perbandingan Berpasangan AHP

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	2	3	4	5
C2	0,5000	1	2	3	4
C3	0,3333	0,5000	1	2	3

C4	0,2500	0,3333	0,5000	1	2
C5	0,2000	0,2500	0,3333	0,5000	1

Jumlah setiap kolom matriks dihitung sebagai dasar normalisasi.

$$S = [2{,}283333\ ;\ 4{,}083333\ ;\ 6{,}833333\ ;\ 10{,}500000\ ;\ 15{,}000000]$$

Setiap elemen matriks kemudian dibagi dengan jumlah pada kolom yang sama. Contoh normalisasi elemen baris C1 kolom C1 adalah:

$$n_{11} = \frac{1}{2{,}283333} = 0{,}437956$$

Bobot prioritas diperoleh dari rata-rata nilai normalisasi pada setiap baris. Sebagai contoh, bobot C1 dihitung dari lima nilai normalisasi pada baris pertama.

$$w_{C1} = \frac{0{,}437956 + 0{,}489796 + 0{,}439024 + 0{,}380952 + 0{,}333333}{5} = 0{,}416212$$

Tabel 3. 4 Hasil Normalisasi Matriks dan Bobot AHP

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	Bobot
C1	0,437956	0,489796	0,439024	0,380952	0,333333	0,416212
C2	0,218978	0,244898	0,292683	0,285714	0,266667	0,261788
C3	0,145985	0,122449	0,146341	0,190476	0,200000	0,161050
C4	0,109489	0,081633	0,073171	0,095238	0,133333	0,098573
C5	0,087591	0,061224	0,048780	0,047619	0,066667	0,062376

Vektor bobot yang diperoleh menunjukkan bahwa C1 memiliki bobot terbesar, diikuti C2, C3, C4, dan C5.

$$w = [0{,}416212\ ;\ 0{,}261788\ ;\ 0{,}161050\ ;\ 0{,}098573\ ;\ 0{,}062376]$$

Tahap berikutnya adalah menguji konsistensi. Matriks awal dikalikan dengan vektor bobot sehingga diperoleh vektor hasil perkalian sebagai berikut.

$$Aw = [2{,}129113\ ;\ 1{,}337219\ ;\ 0{,}814957\ ;\ 0{,}495167\ ;\ 0{,}314036]$$

Nilai eigen untuk setiap kriteria diperoleh dengan membagi hasil perkalian matriks dengan bobot masing-masing. Rata-rata nilai tersebut menghasilkan nilai eigen maksimum.

$$\lambda = [5{,}115447\ ;\ 5{,}108022\ ;\ 5{,}060258\ ;\ 5{,}023360\ ;\ 5{,}034529]$$

$$\lambda_{max} = \frac{5{,}115447 + 5{,}108022 + 5{,}060258 + 5{,}023360 + 5{,}034529}{5}$$

$$= 5{,}068323$$

$$CI = \frac{5{,}068323 - 5}{5 - 1} = 0{,}017081$$

$$CR = \frac{0{,}017081}{1{,}12} = 0{,}015251 \approx 0{,}0153 \leq 0{,}10$$

Nilai Consistency Ratio sebesar 0,0153 lebih kecil dari 0,10. Dengan demikian, matriks perbandingan berpasangan memenuhi syarat konsistensi dan bobot AHP dapat digunakan pada tahap TOPSIS.

2. Perhitungan Metode TOPSIS

   Perhitungan TOPSIS menggunakan 25 alternatif lokasi yang tersimpan pada sistem. Untuk memperjelas proses substitusi numerik, tabel berikut menampilkan lima alternatif yang berada pada urutan teratas, sedangkan penyebut normalisasi tetap dihitung menggunakan seluruh 25 alternatif.

Tabel 3. 5 Contoh Matriks Keputusan TOPSIS

Kode	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
L003	Belawan I - Jalan Yos Sudarso	5	5	3	4	5
L006	Jalan Denai - Kelurahan Denai	4	5	4	4	4
L004	Rengas Pulau - Jalan Marelan Raya	4	4	4	4	4
L001	Simpang Amplas - Jalan Sisingamangaraja	4	4	5	3	4
L013	Simpang Pos - Jalan Jamin Ginting	4	4	5	3	4

Penyebut normalisasi untuk setiap kriteria diperoleh dari akar jumlah kuadrat seluruh nilai pada kolom yang sama.

$$d = [17{,}204651\ ;\ 18{,}493242\ ;\ 22{,}627417\ ;\ 14{,}212670\ ;\ 15{,}231546]$$

Sebagai contoh, alternatif L003 Belawan I - Jalan Yos Sudarso memiliki nilai C1 sebesar 5. Nilai normalisasinya dihitung sebagai berikut.

$$r_{31} = \frac{5}{17{,}204651} = 0{,}290619$$

Nilai normalisasi kemudian dikalikan dengan bobot AHP. Untuk C1 pada alternatif L003 diperoleh:

$$y_{31} = 0{,}416212 \times 0{,}290619 = 0{,}120959$$

Tabel 3. 6 Matriks Normalisasi Terbobot untuk Lima Alternatif Contoh

Kode	C1	C2	C3	C4	C5
L003	0,120959	0,070779	0,021352	0,027742	0,020476
L006	0,096767	0,070779	0,028470	0,027742	0,016381
L004	0,096767	0,056623	0,028470	0,027742	0,016381
L001	0,096767	0,056623	0,035587	0,020807	0,016381
L013	0,096767	0,056623	0,035587	0,020807	0,016381

Karena seluruh kriteria pada penelitian ini menggunakan atribut benefit, solusi ideal positif diambil dari nilai maksimum setiap kolom, sedangkan solusi ideal negatif diambil dari nilai minimum setiap kolom.

$$A^{+} = [0{,}120959\ ;\ 0{,}070779\ ;\ 0{,}035587\ ;\ 0{,}027742\ ;\ 0{,}020476]$$
$$A^{-} = [0{,}048384\ ;\ 0{,}028312\ ;\ 0{,}021352\ ;\ 0{,}006936\ ;\ 0{,}004095]$$

Jarak alternatif L003 terhadap solusi ideal positif dihitung menggunakan lima komponen matriks terbobot.

$$D_3^{+} = \sqrt{[(0{,}120959 - 0{,}120959)^2 + (0{,}070779 - 0{,}070779)^2 + (0{,}021352 - 0{,}035587)^2 + (0{,}027742 - 0{,}027742)^2 + (0{,}020476 - 0{,}020476)^2]} = 0{,}014235$$

$$D_3^{-} = \sqrt{[(0{,}120959 - 0{,}048384)^2 + (0{,}070779 - 0{,}028312)^2 + (0{,}021352 - 0{,}021352)^2 + (0{,}027742 - 0{,}006936)^2 + (0{,}020476 - 0{,}004095)^2]} = 0{,}088159$$

Nilai preferensi alternatif dihitung dari perbandingan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan jumlah kedua jarak.

$$V_3 = \frac{0{,}088159}{0{,}014235 + 0{,}088159} = 0{,}860978 \approx 0{,}861$$

Perhitungan yang sama diterapkan pada seluruh alternatif. Nilai preferensi yang lebih besar menunjukkan lokasi yang lebih dekat dengan kondisi ideal prioritas penerangan berdasarkan bobot dan nilai kriteria penelitian.

Tabel 3. 7 Hasil Perangkingan Lima Alternatif Tertinggi

Peringkat	Kode	Lokasi	D+	D-	Preferensi
1	L003	Belawan I - Jalan Yos Sudarso	0,014235	0,088159	0,860978
2	L006	Jalan Denai - Kelurahan Denai	0,025548	0,069130	0,730164
3	L004	Rengas Pulau - Jalan Marelan Raya	0,029207	0,061458	0,677855
4	L001	Simpang Amplas - Jalan Sisingamangaraja	0,029163	0,060733	0,675589
5	L013	Simpang Pos - Jalan Jamin Ginting	0,029163	0,060733	0,675589

Hasil ini menunjukkan bahwa L003 Belawan I - Jalan Yos Sudarso memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 0,861. L006 Jalan Denai - Kelurahan Denai berada pada urutan kedua dengan nilai 0,730, diikuti L004 Rengas Pulau - Jalan Marelan Raya sebesar 0,678. L001 Simpang Amplas dan L013 Simpang Pos memiliki nilai yang sama, yaitu sekitar 0,676, karena kedua alternatif memiliki

kombinasi skor kriteria yang sama. Hasil tersebut sejalan dengan proses perangkingan yang ditampilkan pada sistem.

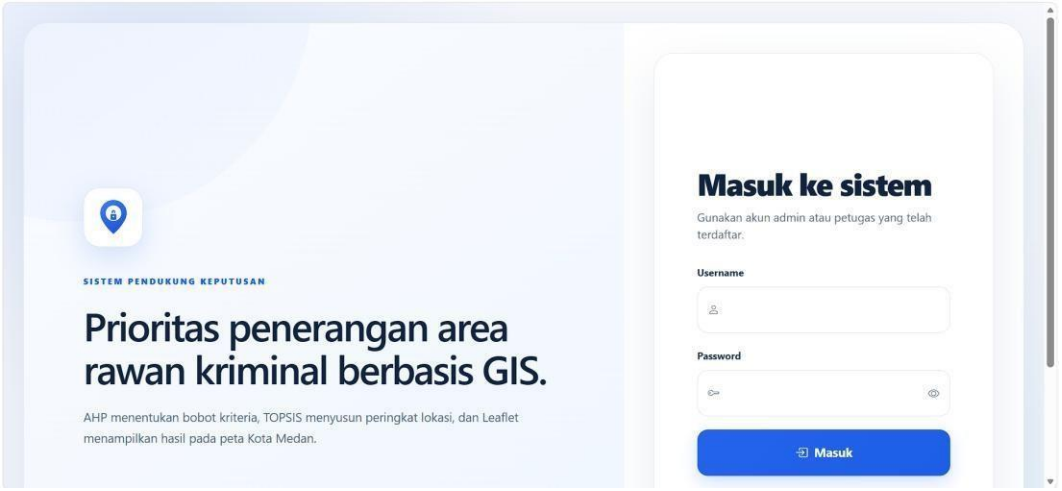
BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tampilan Hasil

Bab ini menguraikan hasil implementasi Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Penerangan Area Rawan Kriminal Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS Berbasis GIS. Pembahasan mencakup antarmuka sistem, pengelolaan data lokasi, pengaturan kriteria, proses pembobotan, penghitungan nilai preferensi, penyusunan peringkat, visualisasi peta, laporan, pengelolaan pengguna, serta konfigurasi aplikasi. Setiap tampilan dijelaskan berdasarkan fungsi, alur kerja, dan informasi yang dihasilkan oleh sistem.

1. Halaman Login

   Halaman *login* menjadi tampilan awal sebelum pengguna mengakses fitur utama aplikasi. Halaman ini memuat identitas sistem, kolom *username*, kolom *password*, dan tombol masuk. Susunan antarmuka dibuat sederhana agar proses autentikasi dapat dilakukan secara langsung tanpa menampilkan elemen yang tidak berkaitan dengan kebutuhan pengguna.



Gambar 4. 1 Tampilan Login

Berdasarkan Gambar 4.1, pengguna memasukkan *username* dan *password* pada kolom yang tersedia, kemudian menekan tombol Masuk. Sistem mencocokkan data tersebut dengan akun yang tersimpan pada basis data. Apabila data sesuai, sesi pengguna dibentuk dan halaman dashboard ditampilkan. Apabila data tidak sesuai, akses ditolak dan pengguna tetap berada pada halaman autentikasi dengan pesan kesalahan yang terarah.

Aplikasi membedakan hak akses administrator dan petugas. Administrator mengelola seluruh data, pengguna, perhitungan, laporan, serta pengaturan. Petugas berfokus pada pengelolaan data dan proses analisis sesuai kewenangan yang diberikan. Setelah pengguna keluar dari aplikasi, sesi diakhiri sehingga halaman yang dilindungi tidak dapat dibuka kembali melalui tombol kembali pada peramban.

2. Halaman Dashboard

Halaman dashboard menampilkan ringkasan keadaan sistem setelah proses autentikasi berhasil. Informasi utama disusun dalam kartu statistik dan grafik agar pengguna memperoleh gambaran cepat mengenai jumlah alternatif,

kriteria yang digunakan, kategori prioritas, serta akun yang aktif di dalam aplikasi.



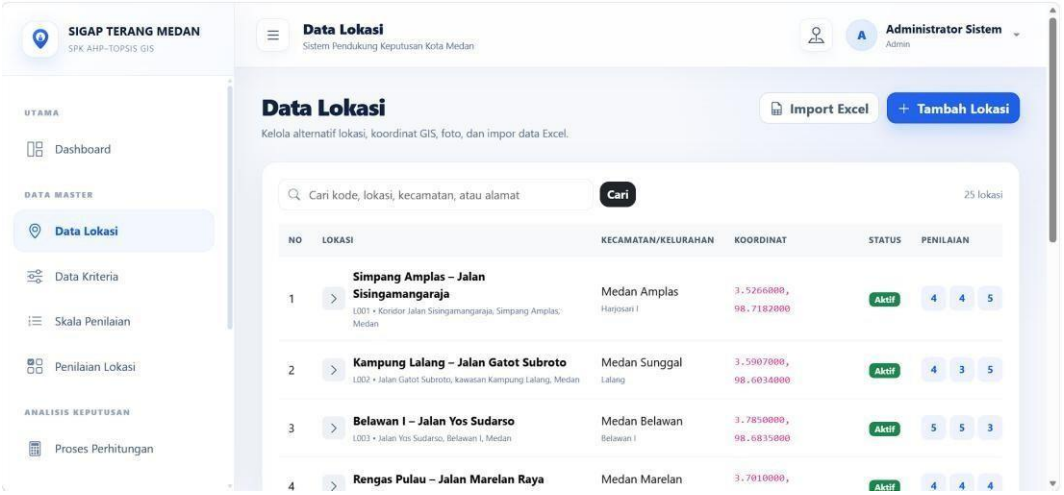
Gambar 4. 2 Halaman Dashboard

Pada Gambar 4.2, kartu Total Lokasi menunjukkan 25 alternatif lokasi yang telah terdaftar. Kartu Kriteria Aktif menunjukkan lima kriteria AHP dan TOPSIS. Kartu Prioritas Tinggi mencatat delapan lokasi yang memerlukan perhatian utama, sedangkan kartu Pengguna Aktif menunjukkan dua akun, yaitu administrator dan petugas. Data ringkas tersebut membantu pengguna memeriksa kesiapan data sebelum menjalankan proses pengambilan keputusan. Grafik lima prioritas tertinggi menampilkan urutan nilai preferensi TOPSIS secara visual. Nilai tertinggi berada di sekitar 0,861, kemudian diikuti 0,730, 0,678, dan nilai sekitar 0,676. Nilai preferensi tidak dibaca sebagai persentase kriminalitas, melainkan sebagai skor relatif yang menunjukkan kedekatan suatu lokasi terhadap solusi ideal positif dan jaraknya dari solusi ideal negatif. Bagian Status Konsistensi AHP menampilkan *Consistency Ratio* sebesar 0,0153. Nilai tersebut berada di bawah batas 0,10, sehingga matriks perbandingan berpasangan dinyatakan konsisten. Kondisi ini menunjukkan

bahwa hubungan tingkat kepentingan antarkriteria telah memenuhi syarat untuk digunakan pada tahap TOPSIS.

3. Halaman Data Lokasi

Halaman Data Lokasi digunakan untuk mengelola alternatif yang dianalisis oleh sistem. Setiap alternatif memuat kode lokasi, nama titik, alamat, kecamatan, kelurahan, koordinat lintang dan bujur, status, serta nilai kriteria. Pengguna dapat menambahkan lokasi secara manual atau mengimpor data lokasi melalui berkas Excel.



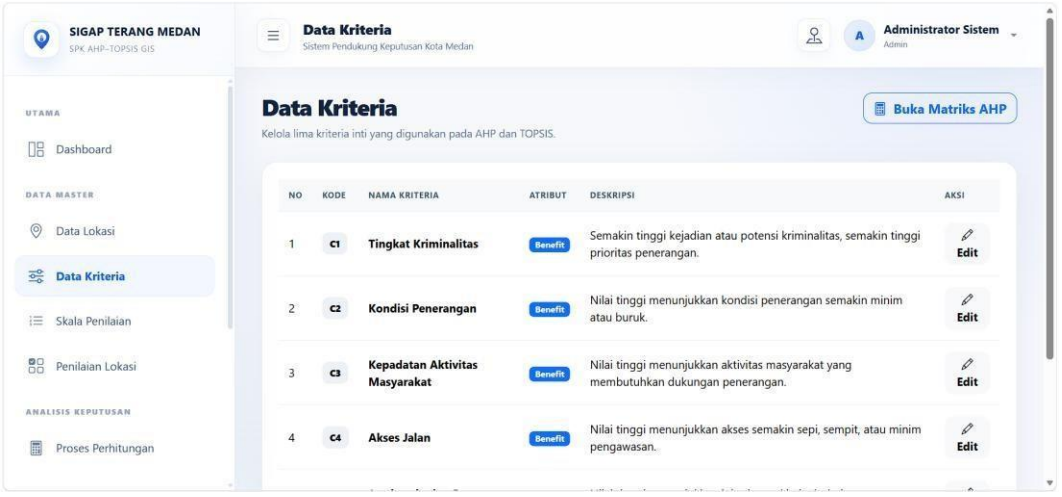
Gambar 4. 3 Halaman Data Lokasi

Gambar 4.3 memperlihatkan fitur pencarian, tombol Impor Excel, tombol Tambah Lokasi, dan tabel daftar alternatif. Kolom Nomor menampilkan urutan data, bukan nilai identitas utama pada basis data. Tombol panah pada setiap baris berfungsi sebagai *drill-down* untuk membuka rincian lokasi tanpa memperlebar tabel utama. Tombol aksi disusun sejajar agar proses pengelolaan data tetap rapi. Data lokasi uji menggunakan nama kawasan dan koordinat yang mengacu pada wilayah Kota Medan, antara lain Simpang Amplas, Kampung Lalang, Belawan I, dan Rengas Pulau. Skor kriteria pada data tersebut dipakai

sebagai data simulasi untuk menguji alur AHP, TOPSIS, dan GIS. Fitur impor memeriksa struktur kolom sebelum data disimpan, sehingga format yang tidak sesuai dapat ditolak tanpa mengganggu data yang telah tersedia.

4. Halaman Data Kriteria

Halaman Data Kriteria digunakan untuk menetapkan dasar penilaian pada proses AHP dan TOPSIS. Lima kriteria yang digunakan terdiri atas tingkat kriminalitas, kondisi penerangan, kepadatan aktivitas masyarakat, akses jalan, dan jarak terhadap pos keamanan. Setiap kriteria memiliki kode, atribut, serta uraian yang menjelaskan arah penilaiannya.



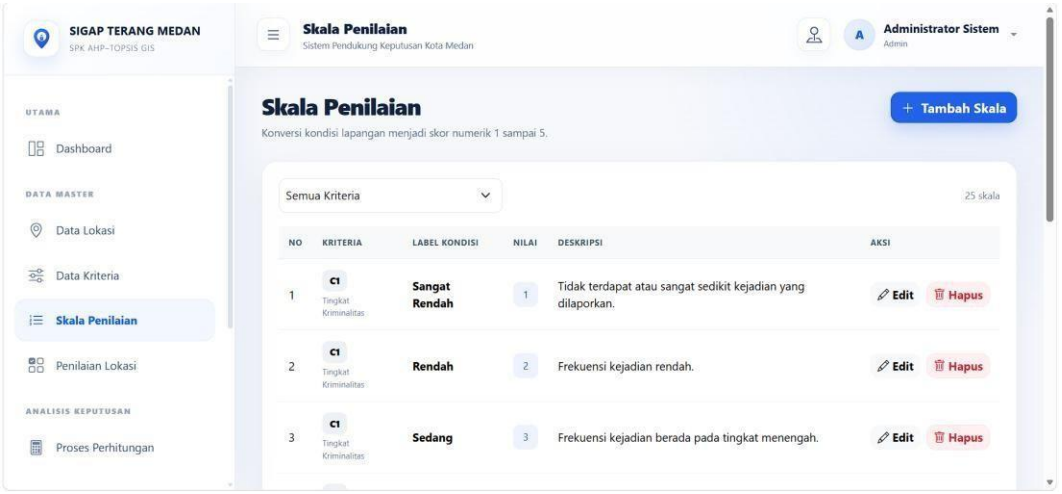
Gambar 4. 4 Halaman Data Kriteria

Pada Gambar 4.4, seluruh kriteria diberi atribut *benefit* karena nilai yang lebih tinggi menunjukkan kebutuhan penerangan yang semakin besar. Tingkat kriminalitas tinggi meningkatkan prioritas. Kondisi penerangan yang semakin minim diberi skor tinggi. Kepadatan aktivitas yang membutuhkan dukungan pencahayaan, akses jalan yang sepi, serta jarak yang jauh dari pos keamanan juga meningkatkan nilai prioritas. Tombol Buka Matriks AHP mengarahkan pengguna ke matriks perbandingan berpasangan. Pada tahap tersebut, setiap

kriteria dibandingkan berdasarkan tingkat kepentingannya. Tombol Edit digunakan untuk memperbarui nama, atribut, atau deskripsi tanpa mengubah kode inti yang menjadi acuan bagi tabel penilaian dan proses perhitungan.

5. Halaman Skala Penilaian

Halaman Skala Penilaian mengubah kondisi lapangan menjadi nilai numerik 1 sampai 5. Skala tersebut menjaga keseragaman proses input karena setiap nilai memiliki label kondisi dan deskripsi yang jelas. Pengguna dapat menyaring data berdasarkan kriteria, menambahkan skala, memperbarui uraian, atau menghapus data yang tidak digunakan.



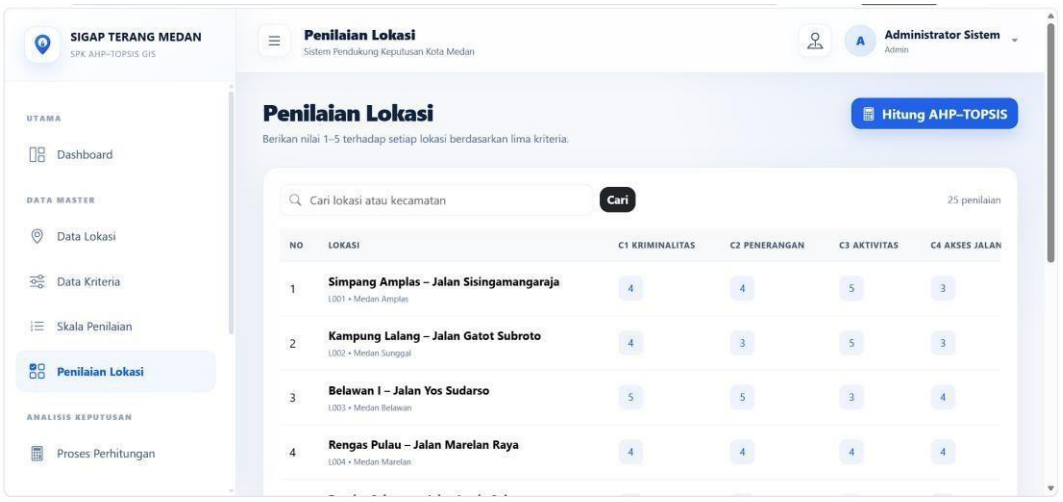
Gambar 4. 5 Halaman Skala Penilaian

Gambar 4.5 menampilkan contoh skala untuk kriteria tingkat kriminalitas. Nilai 1 digunakan untuk kondisi sangat rendah, nilai 2 untuk rendah, nilai 3 untuk sedang, nilai 4 untuk tinggi, dan nilai 5 untuk sangat tinggi. Pola yang sama diterapkan pada kriteria lain dengan uraian yang disesuaikan terhadap kondisi penerangan, aktivitas masyarakat, akses jalan, dan jarak pos keamanan. Penggunaan label kondisi mengurangi perbedaan penafsiran ketika petugas mengisi nilai lokasi. Validasi sistem membatasi nilai pada rentang 1 sampai 5.

Data yang berada di luar rentang tersebut tidak diterima karena dapat mengubah struktur matriks keputusan dan menghasilkan penghitungan yang tidak sesuai dengan rancangan penelitian.

6. Halaman Penilaian Lokasi

Halaman Penilaian Lokasi digunakan untuk menyusun matriks keputusan TOPSIS. Setiap baris mewakili satu alternatif lokasi, sedangkan setiap kolom mewakili nilai C1 sampai C5. Nilai diberikan berdasarkan hasil observasi, dokumentasi, dan informasi lapangan yang telah dikonversi melalui skala penilaian.



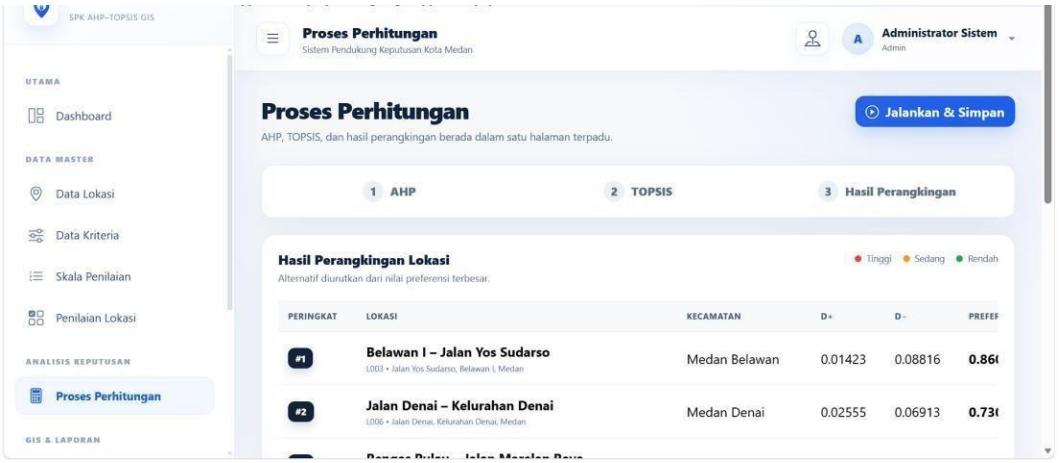
Gambar 4. 6 Halaman Penilaian Lokasi

Berdasarkan Gambar 4.6, tabel menampilkan nama lokasi dan skor pada setiap kriteria. Sebagai contoh, Simpang Amplas memiliki nilai 4 untuk kriminalitas, 4 untuk penerangan, 5 untuk aktivitas masyarakat, dan 3 untuk akses jalan pada bagian yang terlihat. Nilai tersebut masih merupakan data awal dan belum menunjukkan peringkat akhir. Kolom pencarian digunakan untuk menemukan lokasi berdasarkan nama atau kecamatan. Tombol Hitung AHP-TOPSIS mengarahkan pengguna ke proses analisis setelah seluruh nilai dinyatakan

lengkap. Sistem memeriksa keberadaan lima skor pada setiap alternatif agar normalisasi dan pembobotan tidak dijalankan terhadap data kosong.

7. Halaman Proses Perhitungan

Halaman Proses Perhitungan menyatukan AHP, TOPSIS, dan hasil perangkingan dalam satu alur. Pengguna dapat berpindah tahap melalui pilihan AHP, TOPSIS, dan Hasil Perangkingan. Tombol Jalankan dan Simpan menjalankan penghitungan berdasarkan data terbaru sekaligus menyimpan riwayat proses.



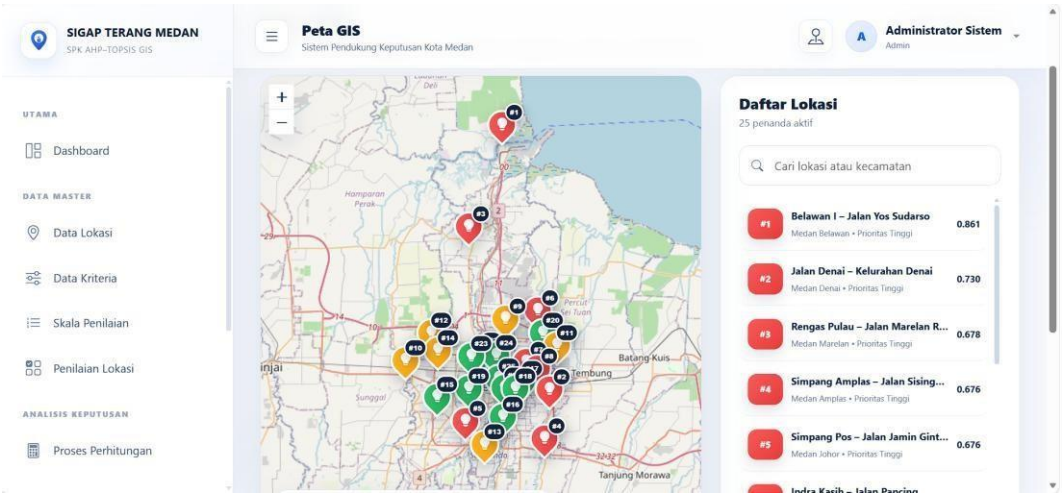
Gambar 4. 7 Halaman Proses Perhitungan

Tahap AHP menghasilkan bobot masing-masing kriteria dari matriks perbandingan berpasangan. Setelah normalisasi, sistem menghitung vektor prioritas, nilai eigen maksimum, *Consistency Index*, dan *Consistency Ratio*. Bobot hanya diteruskan ke TOPSIS apabila nilai rasio konsistensi tidak melebihi 0,10. Tahap TOPSIS membentuk matriks keputusan, melakukan normalisasi, mengalikan nilai normalisasi dengan bobot AHP, menentukan solusi ideal positif dan negatif, serta menghitung jarak D+ dan D-. Nilai preferensi diperoleh dari perbandingan jarak terhadap kedua solusi ideal. Semakin besar nilai preferensi, semakin tinggi posisi alternatif dalam urutan

prioritas penerangan. Hasil perangkingan menempatkan Belawan I - Jalan Yos Sudarso pada peringkat pertama dengan nilai 0,861. Jalan Denai - Kelurahan Denai berada pada peringkat kedua dengan nilai 0,730, diikuti Rengas Pulau - Jalan Marelan Raya sebesar 0,678. Simpang Amplas dan Simpang Pos berada pada kisaran 0,676. Selisih nilai antarlokasi menunjukkan tingkat kedekatan masing-masing alternatif terhadap kondisi ideal yang ditetapkan oleh kriteria dan bobot penelitian.

8. Halaman Peta GIS

Halaman Peta GIS menyajikan hasil perangkingan dalam bentuk spasial. Koordinat setiap lokasi ditampilkan pada peta Leaflet dengan sumber peta OpenStreetMap. Visualisasi ini menghubungkan nilai preferensi dengan posisi geografis, sehingga pengguna dapat membaca sebaran prioritas pada wilayah Kota Medan.



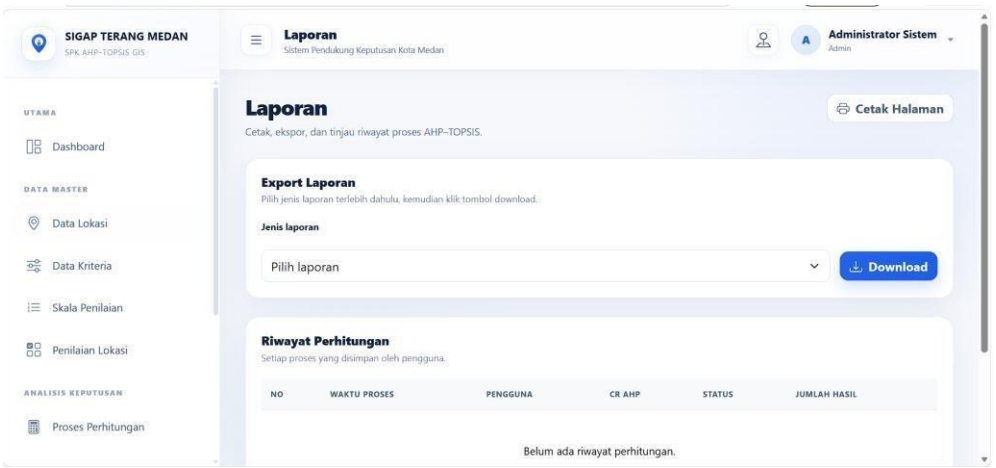
Gambar 4. 8 Halaman Peta GIS

Gambar 4.8 memperlihatkan 25 penanda lokasi yang dibedakan berdasarkan kategori. Penanda merah menunjukkan prioritas tinggi, penanda oranye menunjukkan prioritas sedang, dan penanda hijau menunjukkan prioritas

rendah. Nomor pada penanda menunjukkan posisi peringkat. Daftar lokasi di sisi kanan menampilkan nama, kecamatan, kategori, dan nilai preferensi, serta menyediakan pencarian untuk mempercepat penelusuran titik tertentu. Kategori prioritas mengikuti ambang yang disimpan pada halaman Pengaturan. Nilai 0,6600 atau lebih masuk kategori tinggi. Nilai mulai 0,4500 sampai kurang dari 0,6600 masuk kategori sedang, sedangkan nilai di bawah 0,4500 masuk kategori rendah. Kategori tersebut menggambarkan prioritas penerangan berdasarkan analisis multikriteria, bukan ukuran tunggal tingkat kriminalitas.

9. Halaman Laporan

Halaman Laporan digunakan untuk mengekspor data dan meninjau riwayat proses AHP-TOPSIS. Jenis laporan dipilih melalui daftar pilihan, kemudian pengguna menekan tombol Download. Susunan ini menggantikan beberapa kartu laporan terpisah sehingga ruang halaman lebih efisien dan alur ekspor lebih jelas.



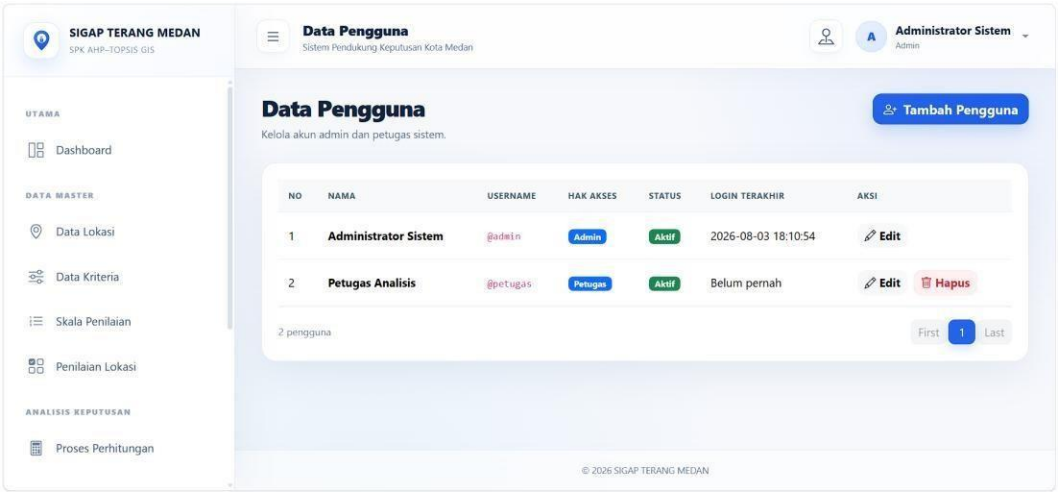
Gambar 4. 9 Halaman Laporan

Pada Gambar 4.9, jenis laporan yang tersedia mencakup laporan lokasi, laporan kriteria, dan laporan prioritas. Tombol Cetak Halaman digunakan untuk

menghasilkan tampilan cetak dari halaman aktif. Bagian Riwayat Perhitungan mencatat waktu proses, pengguna, nilai rasio konsistensi AHP, status, dan jumlah hasil yang disimpan. Apabila belum ada proses yang disimpan, tabel riwayat menampilkan keterangan bahwa data belum tersedia. Setelah tombol Jalankan dan Simpan digunakan pada halaman perhitungan, data riwayat akan muncul sebagai bukti proses analisis yang telah dilakukan oleh pengguna.

10. Halaman Data Pengguna

Halaman Data Pengguna digunakan oleh administrator untuk mengelola akun yang dapat mengakses aplikasi. Informasi yang disimpan meliputi nama, *username*, hak akses, status akun, dan waktu masuk terakhir. Fitur tambah, edit, dan hapus disediakan sesuai aturan hak akses sistem.



Gambar 4. 10 Halaman Data Pengguna

Gambar 4.10 menampilkan dua akun aktif, yaitu Administrator Sistem dan Petugas Analisis. Akun administrator memiliki hak akses Admin, sedangkan akun petugas memiliki hak akses Petugas. Data waktu masuk terakhir membantu administrator memantau penggunaan akun. Akun administrator utama hanya menyediakan aksi Edit, sedangkan akun petugas dapat diedit atau

dihapus. Bagian bawah tabel menampilkan navigasi *First*, nomor halaman, dan *Last*. Nomor urut pada tabel disusun berdasarkan posisi data pada halaman, sehingga tetap berurutan walaupun terjadi penambahan atau penghapusan data.

11. Halaman Pengaturan

Halaman Pengaturan menjadi pusat konfigurasi identitas aplikasi, titik awal peta, tingkat pembesaran, dan batas kategori prioritas. Perubahan dilakukan melalui antarmuka sehingga administrator dapat menyesuaikan parameter operasional tanpa mengubah berkas program secara langsung.



Gambar 4. 11 Halaman Pengaturan

Berdasarkan Gambar 4.11, nama aplikasi ditetapkan sebagai SIGAP TERANG MEDAN dan nama instansi ditetapkan sebagai Sistem Pendukung Keputusan Kota Medan. Titik awal peta menggunakan lintang 3,5951960 dan bujur 98,6722260 dengan tingkat pembesaran 12. Nilai tersebut menempatkan tampilan awal pada kawasan Kota Medan. Ambang prioritas tinggi ditetapkan sebesar 0,6600 dan ambang prioritas sedang sebesar 0,4500. Perubahan ambang memengaruhi label kategori dan warna penanda pada peta, tetapi tidak

mengubah urutan nilai preferensi TOPSIS. Tombol Simpan Pengaturan menerapkan perubahan setelah data dinyatakan lengkap dan sesuai format.

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*. Pengujian berfokus pada hubungan antara data masukan, tindakan pengguna, dan keluaran sistem tanpa membahas struktur kode program. Skenario disusun untuk data valid dan data tidak valid agar respons aplikasi dapat dinilai pada kondisi normal maupun kondisi kesalahan. Tanda benar (✓) pada kolom kategori menunjukkan jenis data yang digunakan pada skenario pengujian, sedangkan tanda silang (✗) menunjukkan bahwa skenario tidak termasuk dalam kategori tersebut. Kolom hasil pengujian memakai tanda benar apabila respons sistem sesuai dengan hasil yang diharapkan. Pengujian data tidak valid dinyatakan berhasil ketika sistem menolak data dan menampilkan pemberitahuan sesuai aturan validasi.

Tabel 4.1 Pengujian Sistem

No.	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Data Valid	Data Tidak Valid	Hasil Pengujian
1	Login	Memasukkan username dan password yang benar.	✓	✗	✓ Dashboard tampil dan sesi pengguna terbentuk.
2	Login	Memasukkan username atau password yang salah.	✗	✓	✓ Akses ditolak dan pesan kesalahan ditampilkan.
3	Hak Akses	Membuka halaman dashboard dengan sesi yang aktif.	✓	✗	✓ Halaman tampil sesuai hak akses pengguna.

4	Hak Akses	Membuka alamat halaman terlindungi tanpa login.	✗	✓	✓ Sistem mengarahkan pengguna ke halaman login.
5	Data Lokasi	Mengimpor berkas Excel dengan struktur kolom yang benar.	✓	✗	✓ Data lokasi tersimpan dan tampil pada tabel.
6	Data Lokasi	Mengimpor berkas dengan format atau kolom yang salah.	✗	✓	✓ Berkas ditolak dan pemberitahuan validasi tampil.
7	Data Lokasi	Menambah lokasi dengan nama, wilayah, dan koordinat lengkap.	✓	✗	✓ Lokasi baru tersimpan dan nomor tabel diperbarui.
8	Data Lokasi	Menambah lokasi dengan koordinat kosong atau tidak sesuai.	✗	✓	✓ Penyimpanan dibatalkan dan kolom bermasalah ditandai.
9	Data Lokasi	Mengubah dan menghapus data lokasi yang dipilih.	✓	✗	✓ Perubahan tersimpan; data terhapus dan urutan tampil dirapikan.
10	Data Kriteria	Mengubah nama, atribut, atau deskripsi kriteria.	✓	✗	✓ Data kriteria diperbarui tanpa mengubah kode inti.
11	Skala Penilaian	Menyimpan skala dengan nilai 1 sampai 5.	✓	✗	✓ Skala tersimpan dan tampil pada tabel.
12	Skala Penilaian	Menyimpan nilai di luar rentang 1 sampai 5.	✗	✓	✓ Sistem menolak nilai dan menampilkan pemberitahuan.
13	Penilaian Lokasi	Mengisi lima nilai kriteria untuk setiap lokasi.	✓	✗	✓ Matriks keputusan tersimpan secara lengkap.
14	Penilaian Lokasi	Menjalankan proses saat salah satu nilai masih kosong.	✗	✓	✓ Proses dihentikan sampai seluruh nilai dilengkapi.
15	AHP	Menggunakan matriks perbandingan dengan $CR \leq 0{,}10$.	✓	✗	✓ Bobot diterima dan tahap TOPSIS dapat dijalankan.

16	AHP	Menggunakan matriks perbandingan dengan CR > 0,10.	✗	✓	✓ Sistem memberi status tidak konsisten dan meminta perbaikan.
17	TOPSIS	Menjalankan normalisasi, pembobotan, dan nilai preferensi.	✓	✗	✓ Nilai D+, D-, preferensi, dan peringkat ditampilkan.
18	Proses Perhitungan	Menekan tombol Jalankan dan Simpan setelah data lengkap.	✓	✗	✓ Hasil diperbarui dan riwayat proses tersimpan.
19	Peta GIS	Membuka peta dan memilih salah satu penanda lokasi.	✓	✗	✓ Posisi, peringkat, kategori, dan nilai lokasi tampil.
20	Peta GIS	Mencari nama lokasi yang tidak tersedia.	✗	✓	✓ Daftar hasil kosong ditampilkan tanpa menghentikan halaman.
21	Laporan	Memilih jenis laporan lalu menekan tombol Download.	✓	✗	✓ Berkas laporan dibuat sesuai pilihan.
22	Laporan	Menekan tombol Download tanpa memilih jenis laporan.	✗	✓	✓ Sistem meminta pengguna memilih laporan terlebih dahulu.
23	Data Pengguna	Menambah akun dengan username yang belum digunakan.	✓	✗	✓ Akun tersimpan dan dapat digunakan sesuai hak akses.
24	Data Pengguna	Menambah akun dengan username yang sudah terdaftar.	✗	✓	✓ Sistem menolak duplikasi username.
25	Pengaturan	Menyimpan identitas, koordinat, zoom, dan ambang yang benar.	✓	✗	✓ Konfigurasi tersimpan dan diterapkan pada sistem.
26	Pengaturan	Mengisi koordinat atau ambang dengan format tidak sesuai.	✗	✓	✓ Sistem menolak data dan menampilkan pemberitahuan.
27	Pagination	Memilih First, nomor halaman, dan Last pada tabel.	✓	✗	✓ Data berpindah sesuai halaman yang dipilih.

28	Logout	Menekan logout dan mencoba kembali ke halaman sebelumnya.	✓	✗	✓ Sesi berakhir dan halaman terlindungi tidak dapat dibuka kembali.

4.3 Pembahasan Hasil Implementasi

Alur kerja sistem dimulai dari pencatatan alternatif lokasi dan pemberian nilai berdasarkan lima kriteria. AHP digunakan untuk memperoleh bobot kriteria melalui perbandingan berpasangan, sedangkan TOPSIS mengolah bobot tersebut bersama matriks keputusan untuk menghasilkan nilai preferensi. Hasil akhir tidak berhenti pada tabel angka, tetapi diteruskan ke peta GIS agar hubungan antara urutan prioritas dan posisi geografis dapat dibaca dalam satu tampilan. Nilai *Consistency Ratio* sebesar 0,0153 menunjukkan bahwa penilaian antarkriteria telah memenuhi batas konsistensi. Pada tahap TOPSIS, Belawan I - Jalan Yos Sudarso memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 0,861, disusul Jalan Denai - Kelurahan Denai sebesar 0,730 dan Rengas Pulau - Jalan Marelan Raya sebesar 0,678. Urutan tersebut menunjukkan bahwa lokasi pada peringkat atas memiliki karakteristik yang lebih dekat dengan kondisi ideal prioritas penerangan berdasarkan bobot dan nilai kriteria yang digunakan. Pengelompokan tinggi, sedang, dan rendah membantu pengguna membaca hasil secara cepat. Meskipun demikian, nilai sistem tetap perlu disandingkan dengan pemeriksaan lapangan, kondisi jaringan listrik, ketersediaan tiang, anggaran, dan kebijakan instansi. Dengan cara tersebut, hasil AHP-TOPSIS berfungsi sebagai dasar analitis yang terukur dalam penyusunan keputusan pemasangan atau penambahan penerangan pada area rawan kriminal di Kota Medan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Penerangan Area Rawan Kriminal Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS Berbasis GIS, kesimpulan penelitian disusun sesuai dengan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil membangun sistem pendukung keputusan berbasis web untuk menentukan prioritas penerangan area rawan kriminal di Kota Medan. Sistem mengintegrasikan pengelolaan data lokasi, data kriteria, skala penilaian, penilaian alternatif, proses analisis, peta GIS, laporan, data pengguna, dan pengaturan dalam satu aplikasi. Hasil pengujian black box menunjukkan bahwa fungsi login, pengelolaan data, impor lokasi melalui Excel, perhitungan, pemetaan, pencetakan laporan, serta pengamanan sesi berjalan sesuai dengan skenario yang telah ditetapkan.
2. Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) berhasil diterapkan untuk menentukan bobot lima kriteria, yaitu tingkat kriminalitas, kondisi penerangan, kepadatan aktivitas masyarakat, akses jalan, dan jarak terhadap pos keamanan. Pengujian konsistensi menghasilkan nilai Consistency Ratio sebesar 0,0153 atau lebih kecil dari 0,10, sehingga matriks perbandingan dinyatakan konsisten. Bobot tersebut selanjutnya digunakan pada metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) untuk menghasilkan urutan prioritas lokasi. Hasil perangkingan

menempatkan Belawan I - Jalan Yos Sudarso pada peringkat pertama dengan nilai preferensi 0,861, diikuti Jalan Denai - Kelurahan Denai sebesar 0,730 dan Rengas Pulau - Jalan Marelan Raya sebesar 0,678.

3. Integrasi Geographic Information System (GIS) menggunakan Leaflet Maps dan OpenStreetMap berhasil menyajikan 25 alternatif lokasi pada peta digital. Setiap lokasi ditampilkan melalui penanda berdasarkan kategori prioritas tinggi, sedang, dan rendah serta dilengkapi informasi peringkat dan nilai preferensi. Penyajian spasial tersebut membantu pengguna memahami sebaran area rawan kriminal dan menentukan lokasi yang perlu didahulukan dalam perencanaan pemasangan atau penambahan penerangan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian sistem, beberapa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Data lokasi dan nilai kriteria pada penelitian berikutnya sebaiknya diperoleh secara berkala dari instansi keamanan, dinas penerangan jalan, dan pemerintah wilayah. Pembaruan data kriminalitas, kondisi lampu, serta survei lapangan akan meningkatkan ketepatan penilaian alternatif.
2. Pembobotan AHP sebaiknya melibatkan aparat keamanan, dinas terkait, dan perwakilan masyarakat. Penilaian dari beberapa pihak dapat digabungkan untuk menghasilkan bobot kriteria yang lebih representatif terhadap kondisi wilayah.

3. Pengembangan sistem berikutnya dapat menambahkan pencatatan kondisi lampu secara periodik, unggahan bukti survei, riwayat perubahan nilai, notifikasi lokasi prioritas, dan integrasi pengaduan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Andrean, O. T., Saepudin, S., & Irawan, C. (2025). Analisis Motivasi Kinerja Pegawai Kecamatan Cibitung Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Algoritma*, *22*(2), 310–311.

Asrin, F., & Hafidh, K. (2026). Pemodelan Sistem Informasi Manajemen Stadion Universitas Tanjungpura Menggunakan Unified Modeling Language (UML). *Technologica*, *5*(1), 27–37.

Azis, L., & Ridwan, R. (2025). Dinamika Kriminalitas Dalam Masyarakat: Faktor Sosial dan Solusinya. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Merah Putih*, *1*(1), 33–43.

Fahrani, I., Hafsanah, N. N., Ramadhani, W. F., Azarin, N. E., Apriliyanti, N. A., & Nangi, J. (2025). Sistem Informasi Geografis (Sig) Pemetaan Lokasi Coffee Shop Di Kota Kendari Berbasis Website. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *9*(5), 8045–8050.

GILANG, R. (2025). *RANCANG BANGUN WEBGIS PEMETAAN DESTINASI WISATA DAN ANALISIS AKSESIBILITAS JARINGAN JALAN DI KABUPATEN LAMPUNG TIMUR*.

Guntara, P., Putri, G. C., & Prayoga, E. R. (2025). Pengaruh faktor sosial, lingkungan, dan kebijakan keamanan terhadap tingkat kriminalitas di kawasan perkotaan. *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, *3*(6), 927–936.

Hanim, N. B., Nurhasanah, S., Mutawakkil, M. A. K., & Diva, O. P. (2025). Penerapan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dalam Pemilihan Metode Pembayaran e-Wallet di Yogyakarta. *Sunan Kalijaga: Islamic*

Economics Journal, *3*(1).

Harun, M., & Aprilya, V. (2025). Penerapan Metode Topsis Dalam Mengidentifikasi Lokasi Kejahatan Di Deli. *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika Dan Komputer)*, *24*(1), 29–38.

Isfahani, M. N., & Paramudita, M. A. Y. (2025). Penataan Pencahayaan Kota Administrasi Jakarta Selatan. *Teknik Sipil Arsitektur: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, *1*(02), 77–82.

Kurniawan, A. A., Aji, A. P., Firmanto, T., Fadhil, A., Serdang, D., & Utara, S. (2024). *Design Of A Geographic Information System For Mapping Crime-Prone Areas In The City Of Pinang*. *1*(2), 109–116. https://doi.org/10.69616/mcs.v1i2.206

Maududy, R. (2026). Peran CSS Dalam Desain Web Modern. *FONDASI DESAIN WEB MODERN: Menguasai HTML Dan CSS Dari Dasar Hingga Responsif*, 39.

Rachmaudina, A. (2025). *Analisis Spasial Kawasan Rawan Narkoba di Kota Makassar Tahun 2022= Spatial Analysis of Drug-Prone Areas based on People and Place Characteristics in Makassar City in 2022*. Universitas Hasanuddin.

RATU, N. H. (2026). *PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS WEB DALAM PEMETAAN SEBARAN FASILITAS KESEHATAN KECAMATAN GEDONG TATAAN, KABUPATEN PESAWARAN TAHUN 2025*.

Riduwan, M., Zaidan, A., & Ripaldi, M. (2026). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Perusahaan Mebel Di Kota Baturaja. *INTECH*, *7*(1), 22–33.

Saputra, D. C., Herlambang, B. A., Kom, M., & Khoirul, A. (2024). *Sistem Informasi Geografis TIndak Kriminal di Jawa Tengah Tahun 2019 - 2021*. *2*(January), 345–351.

Saputra, M. R. W. A., & Wismarini, T. D. (2025). Webgis Fasilitas Kesehatan di Kabupaten Demak dengan Leaflet dan Web Mapping Interaktif Client-Side. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia*, *7*(3), 587–600.

Sari, I. B., & Sari, D. S. (2025). Peran Sistem Pendukung Keputusan dalam Meningkatkan Efektivitas Pengambilan Keputusan. *AL-BAHTS: Jurnal Ilmu Sosial, Politik, Dan Hukum*, *2*(3), 20–27.

Simamora, Y. M., Dalimunthe, H., & Purnama, I. (2026). Sistem Informasi Manajemen Pendidikan Perancangan UML Untuk Sistem Informasi PDDB Pada Sekolah Jenjang SD. *SINERGI*, *1*(1), 293–298.

Simanjorang, R. M., Simangunsong, A., Sitohang, A., Tobing, J. L., & Simanjorang, S. (2026). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Berprestasi Dengan Metode TOPSIS. *Jurnal Media Informatika*, *7*(1), 415–426.

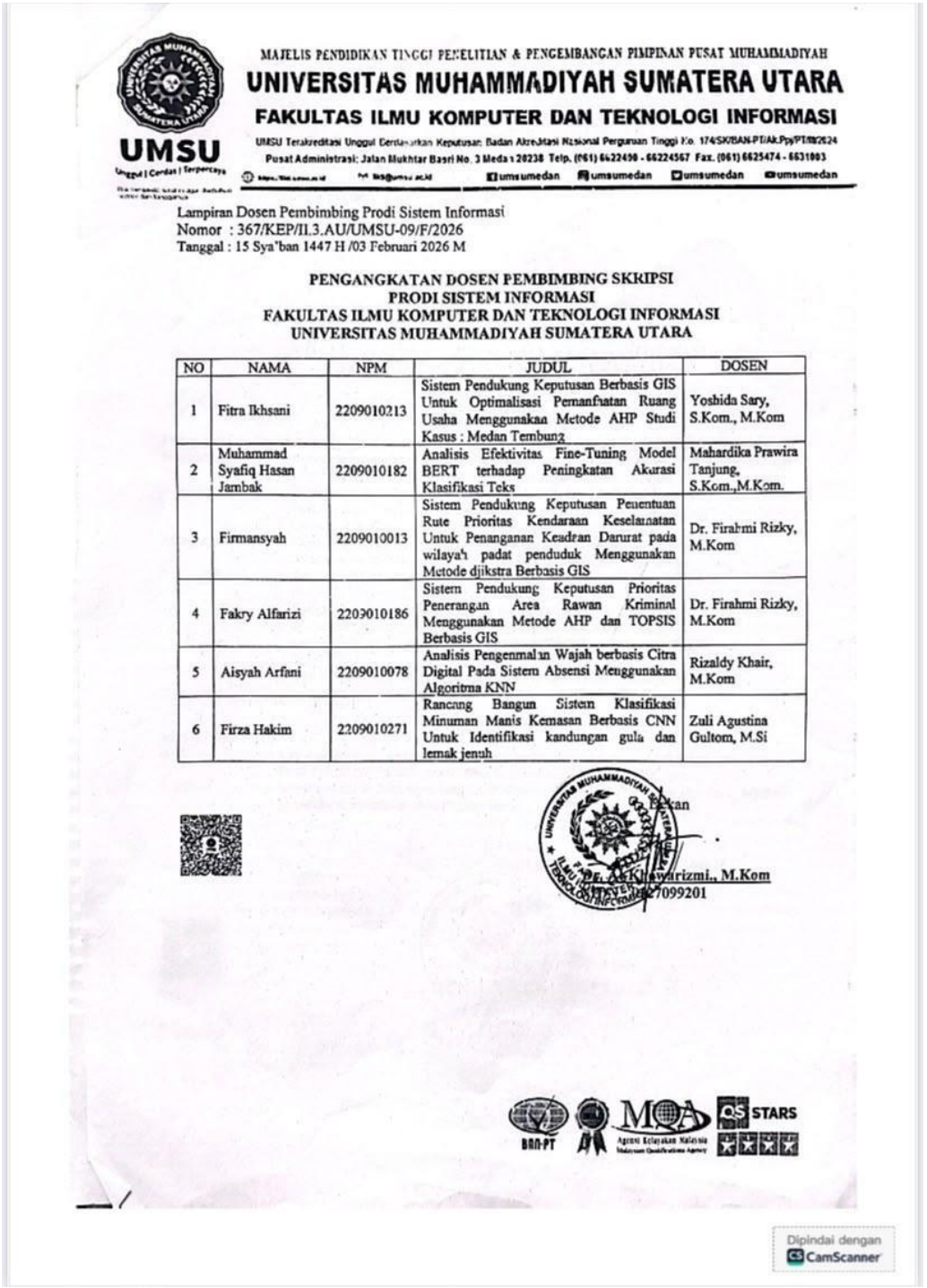
Sulianta, F. (2025). *Dasar dan Konsep Sistem Pendukung Keputusan*. Feri Sulianta.

Wiguna, I. W. Y. M., Selviana, R., Rakhmah, A. H., Supriyanto, S., Andi, A., Putri, A. W. S., Sugiharto, S., & Judijanto, L. (2026). *Pengembangan Aplikasi Berbasis Web*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Zulfa, A. A., Ibrahim, T., & Arifudin, O. (2025). Peran sistem informasi akademik berbasis web dalam upaya meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan akademik di perguruan tinggi. *Jurnal Tahsinia*, *6*(1), 115–134.

LAMPIRAN

Lampiran 1. SK Penetapan Dosen Pembimbing



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak.Ppj/PT/III/2024

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

Lampiran Dosen Pembimbing Prodi Sistem Informasi
Nomor : 367/KEP/II.3.AU/UMSU-09/F/2026
Tanggal : 15 Sya'ban 1447 H /03 Februari 2026 M

PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI
PRODI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NO	NAMA	NPM	JUDUL	DOSEN
1	Fitra Ikhsani	2209010213	Sistem Pendukung Keputusan Berbasis GIS Untuk Optimalisasi Pemanfaatan Ruang Usaha Menggunakan Metode AHP Studi Kasus : Medan Tembung	Yoshida Sary, S.Kom., M.Kom
2	Muhammad Syafiq Hasan Jambak	2209010182	Analisis Efektivitas Fine-Tuning Model BERT terhadap Peningkatan Akurasi Klasifikasi Teks	Mahardika Prawira Tanjung, S.Kom.,M.Kom.
3	Firmansyah	2209010013	Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Rute Prioritas Kendaraan Keselamatan Untuk Penanganan Keadran Darurat pada wilayah padat penduduk Menggunakan Metode djikstra Berbasis GIS	Dr. Firahmi Rizky, M.Kom
4	Fakry Alfarizi	2209010186	Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Penerangan Area Rawan Kriminal Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS Berbasis GIS	Dr. Firahmi Rizky, M.Kom
5	Aisyah Arfani	2209010078	Analisis Pengenmalan Wajah berbasis Citra Digital Pada Sistem Absensi Menggunakan Algoritma KNN	Rizaldy Khair, M.Kom
6	Firza Hakim	2209010271	Rancang Bangun Sistem Klasifikasi Minuman Manis Kemasan Berbasis CNN Untuk Identifikasi kandungan gula dan lemak jenuh	Zuli Agustina Gultom, M.Si

Dekan

Dr. Al Khowarizmi., M.Kom
7099201

Dipindai dengan CamScanner

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Akr.Ppj/PT/III/2024

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Nomor : 367/KEP/II.3.AU/UMSU-09/F/2026

Tentang :
PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI
PRODI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

بسم الله الرحمن الرحيم

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, setelah:

Menimbang :
1. Bahwa sehubungan dengan pelaksanaan Tugas Akhir Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara;
2. Bahwa untuk memenuhi maksud tersebut perlu diterbitkan surat keputusan Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Mengingat :
1. Undang-undang Republik Indonesia No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
2. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
3. Pedoman Perguruan Tinggi Muhammadiyah;
4. Statuta Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
5. Keputusan Rektor No. 1001/KEP/II.3-AU/UMSU/D/2025 tanggal 25 Oktober 2025 tentang Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU Masa Jabatan 2025-2029
6. Keputusan Rektor No. 624/KEP/II.3.AU/UMSU/D/2025 tentang Prodi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU Masa Jabatan 2025-2029

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

KESATU : Menetapkan nama-nama dalam lampiran surat keputusan ini sebagai Dosen Pembimbing Prodi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU.

KEDUA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dan akan ditinjau serta diperbaiki kembali jika terdapat kekeliruan di kemudian hari.

Ditetapkan di : Medan
Pada tanggal : 15 Sya'ban 1447 H
03 Februari 2026 M

Dekan

Dr. Al-Khowarizmi., M.Kom
NIDN : 0127099201

Tembusan:
1. Yth. Wakil Dekan I & III UMSU di Medan,-
2. Ka. Prodi SI dan Sek. Prodi SI,-
3. Pertinggal.

BAN-PT MQA QS STARS

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 2. Surat Penelitian



POLRI DAERAH SUMATERA UTARA
RESOR KOTA BESAR MEDAN
SEKTOR MEDAN KOTA
Jl. Dr. Gm. Panggabean No. 1 Medan 20217

Nomor : B / 147 / VIII / 2026
Klasifikasi : Biasa
Lampiran : -
Perihal : Hasil penelitian

Medan, 12 Agustus 2026

Kepada

Yth. **DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

di

Medan

1. Rujukan :
   Surat dari Dekan Fakultas Hukum Universitas Islam Sumatera Utara Nomor : 796/II.3-AU/UMSU-09/F/2026 tanggal 27 Juli 2026 perihal Penelitian;

2. Sehubungan dengan Rujukan tersebut diatas, diberitahukan kepada Dekan Fakultas Hukum UISU bahwa Mahasiswa atas nama berikut ;
   Nama : FAKRY ALFARIZI
   NPM : 2209010186

   Telah melaksanakan penelitian di Polsek Medan Kota untuk mengumpulkan data - data sebagai bahan untuk menyusun Skripsi dengan judul " Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Penerangan Area Rawan Kriminal Menggunakan Metode AHP dan Topsis Berbasis GIS "

3. Demikian untuk menjadi maklum.

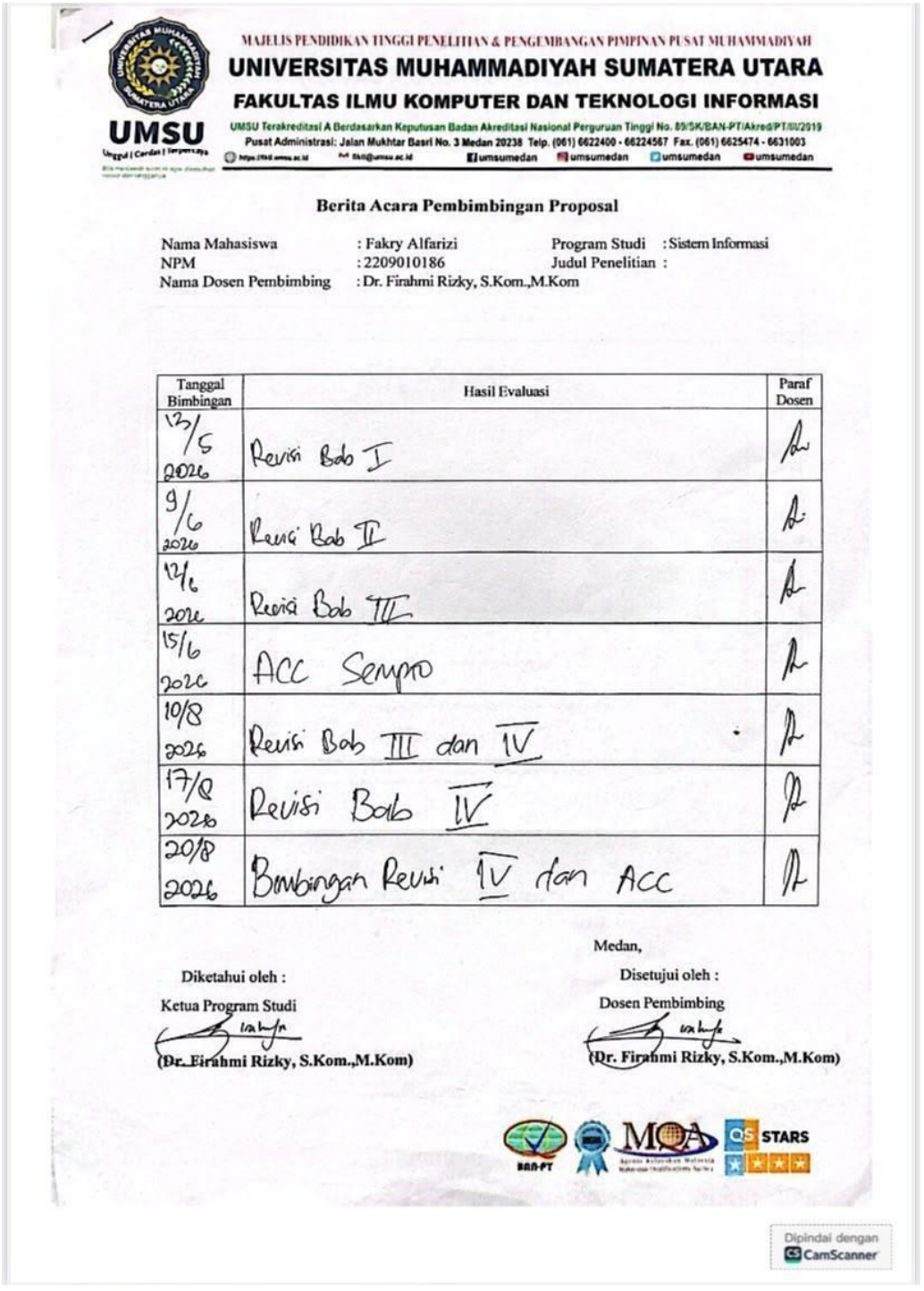
KEPALA KEPOLISIAN SEKTOR MEDAN KOTA

KEPALA

FERIAWAN, S.H
AJUN KOMISARIS POLISI NRP 75061015

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 3. Berita Acara Bimbingan



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

Berita Acara Pembimbingan Proposal

Nama Mahasiswa : Fakry Alfarizi
NPM : 2209010186
Nama Dosen Pembimbing : Dr. Firahmi Rizky, S.Kom.,M.Kom
Program Studi : Sistem Informasi
Judul Penelitian :

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
13/5 2026	Revisi Bab I	
9/6 2026	Revisi Bab II	
12/6 2026	Revisi Bab III	
15/6 2026	ACC Sempro	
10/8 2026	Revisi Bab III dan IV	
17/8 2026	Revisi Bab IV	
20/8 2026	Bimbingan Revisi IV dan ACC	

Medan,

Diketahui oleh :
Ketua Program Studi

(Dr. Firahmi Rizky, S.Kom.,M.Kom)

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing

(Dr. Firahmi Rizky, S.Kom.,M.Kom)

Dipindai dengan CamScanner

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

Berita Acara Pembimbingan Proposal

Nama Mahasiswa : Fakry Alfarizi
NPM : 2209010186
Nama Dosen Pembimbing : Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom
Program Studi : Sistem Informasi
Judul Penelitian :

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
20/8 2026	ACC SIDANG	

Medan,

Diketahui oleh :
Ketua Program Studi

(Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom)

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing

(Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom)

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 4. LOA



INDO SCHOLARS

Ambidextrous : Journal of Innovation, Efficiency and Technology in Organization

HP : +62 812-7488-7803 ; E-Mail : admin@indoscholarcenter.com ; E-ISSN : 3031-7002

SURAT KETERANGAN PUBLIKASI ARTIKEL JURNAL

Letter of Acceptance (LoA)

Nomor : /LOA/Ambidextrous/939/Vol4/No4/2026

Kepada YTH.
Fakry alfarizi, Firahmi Rizky

Terimakasih telah mengirimkan artikel terbaik anda untuk diterbitkan pada **Ambidextrous : Journal of Innovation, Efficiency and Technology in Organization** dengan judul:

"A Decision Support System for Prioritizing Lighting in Crime-Prone Areas Using GIS-Based AHP and Topsis Methods"

Berdasarkan hasil review dan keputusan tim editor, maka artikel tersebut dinyatakan **DITERIMA** untuk dipublikasikan pada **Ambidextrous : Journal of Innovation, Efficiency and Technology in Organization** edisi **Volume 4 Nomor 4** bulan **Oktober 2026**.
Demikian surat keterangan ini kami sampaikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya, kami ucapkan terimakasih.

No Reg : LOA20261011171824

Palembang, 11 October 2026
Editor In Chief

Keaslian LOA
Dapat Diperiksa
Dengan Memindai
QR Code
Disamping !

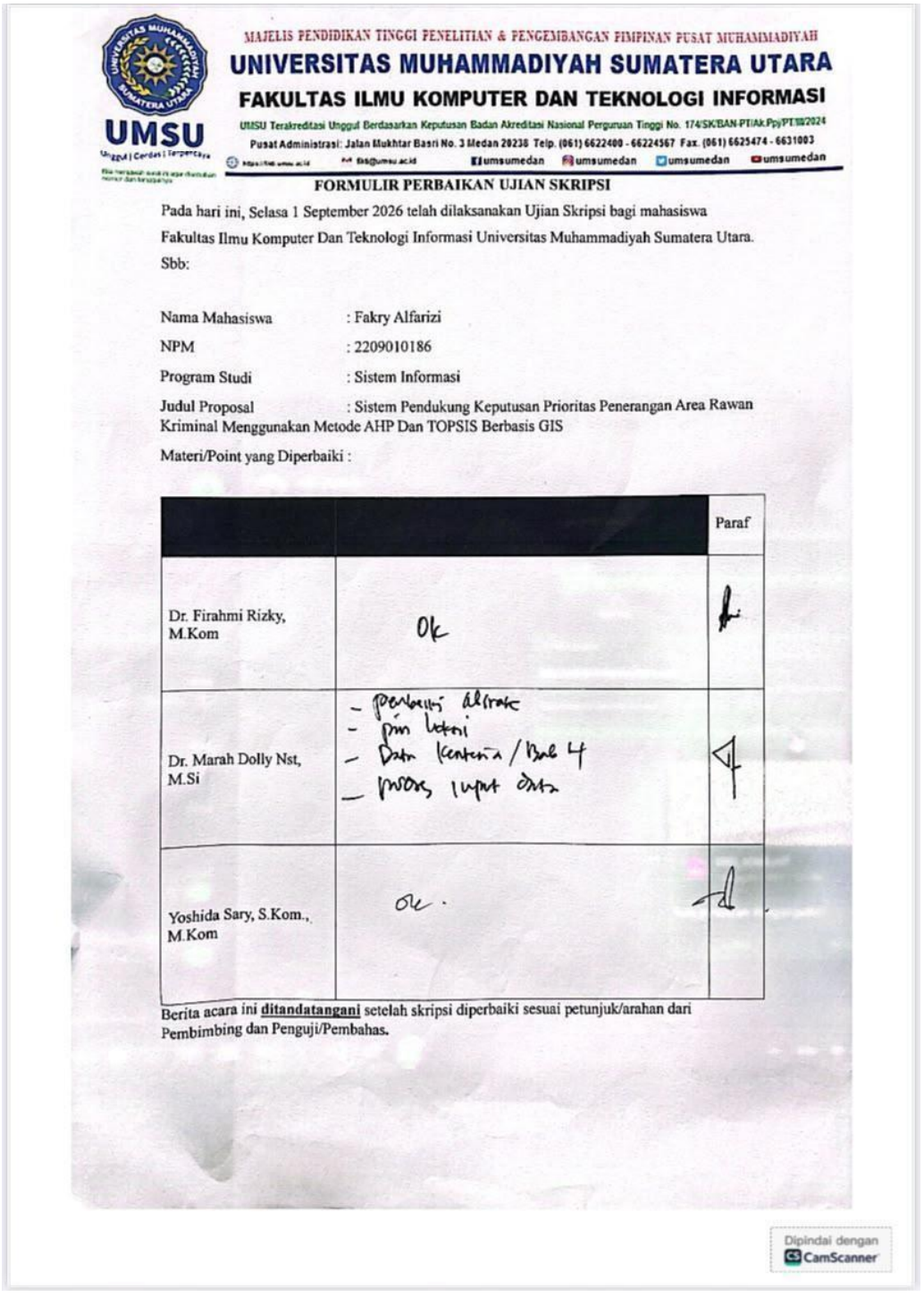
LOA20261011171824

Ilzar Daud, Ph.D

Penerbit :
Indo Scholars
Kota Palembang, Sumatera Selatan
+62 812-7488-7803
admin@indoscholarcenter.com

Accredited
Non Sinta

Lampiran 5. Revisi Sidang



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak.PpyPT/III/2024
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

FORMULIR PERBAIKAN UJIAN SKRIPSI

Pada hari ini, Selasa 1 September 2026 telah dilaksanakan Ujian Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Sbb:

Nama Mahasiswa : Fakry Alfarizi

NPM : 2209010186

Program Studi : Sistem Informasi

Judul Proposal : Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Penerangan Area Rawan Kriminal Menggunakan Metode AHP Dan TOPSIS Berbasis GIS

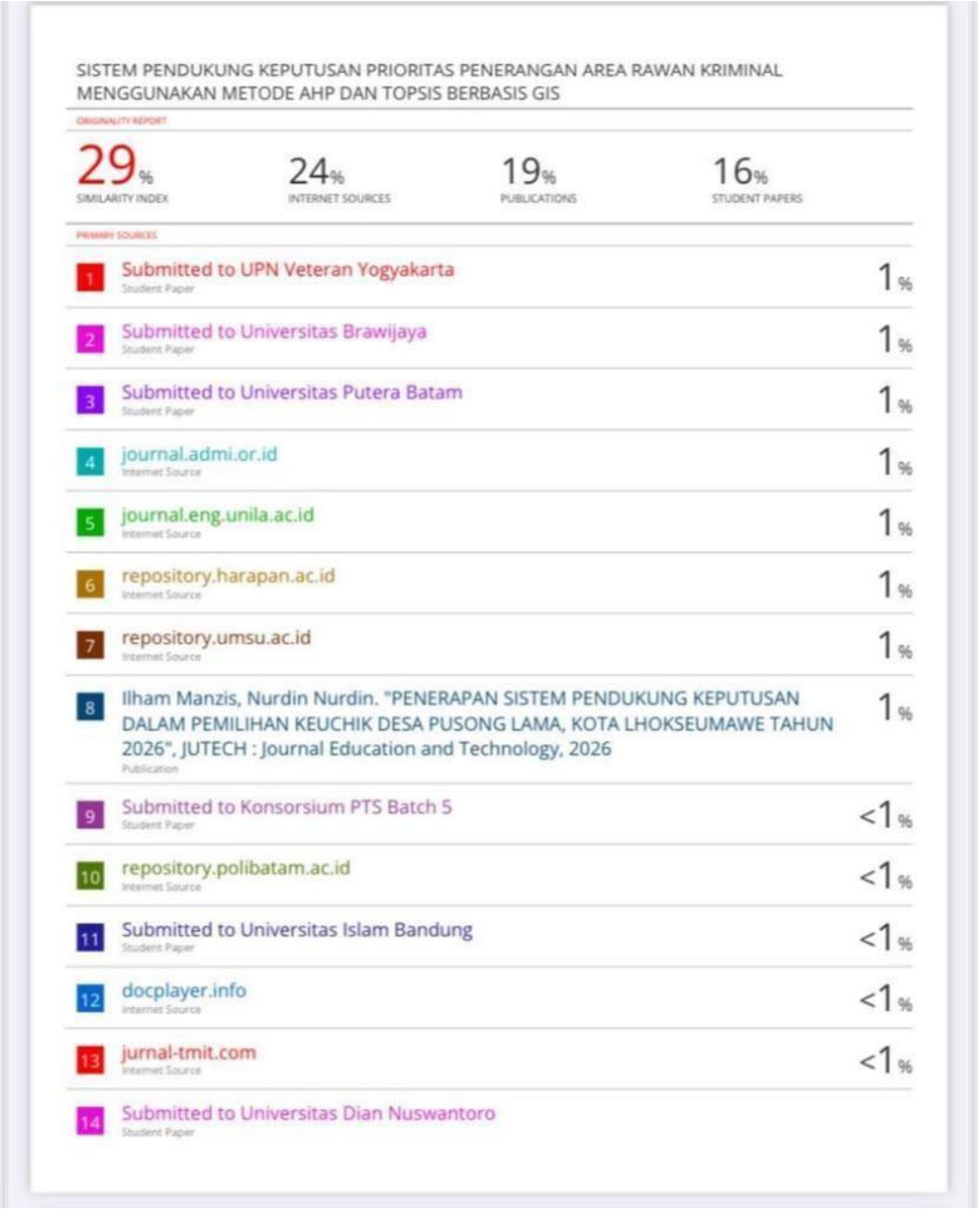
Materi/Point yang Diperbaiki :

		Paraf
Dr. Firahmi Rizky, M.Kom	Ok	
Dr. Marah Dolly Nst, M.Si	- perbaiki abstrak - pin letak - Data kesimpulan / Bab 4 - proses input data	
Yoshida Sary, S.Kom., M.Kom	Ok.	

Berita acara ini **ditandatangani** setelah skripsi diperbaiki sesuai petunjuk/arahan dari Pembimbing dan Penguji/Pembahas.

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 6. Hasil Ternitin



SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PRIORITAS PENERANGAN AREA RAWAN KRIMINAL MENGGUNAKAN METODE AHP DAN TOPSIS BERBASIS GIS

ORIGINALITY REPORT

29%	24%	19%	16%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to UPN Veteran Yogyakarta Student Paper	1%
2	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	1%
3	Submitted to Universitas Putera Batam Student Paper	1%
4	journal.admi.or.id Internet Source	1%
5	journal.eng.unila.ac.id Internet Source	1%
6	repository.harapan.ac.id Internet Source	1%
7	repository.umsu.ac.id Internet Source	1%
8	Ilham Manzis, Nurdin Nurdin. "PENERAPAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PEMILIHAN KEUCHIK DESA PUSONG LAMA, KOTA LHOKSEUMAWE TAHUN 2026", JUTECH : Journal Education and Technology, 2026 Publication	1%
9	Submitted to Konsorsium PTS Batch 5 Student Paper	<1%
10	repository.polibatam.ac.id Internet Source	<1%
11	Submitted to Universitas Islam Bandung Student Paper	<1%
12	docplayer.info Internet Source	<1%
13	jurnal-tmit.com Internet Source	<1%
14	Submitted to Universitas Dian Nuswantoro Student Paper	

DOKUMENTASI

