

Penerapan Metode TOPSIS dalam Sistem Informasi Pengaduan Keresahan dan Kejahatan Lingkungan Bagi Masyarakat Berbasis Web (Studi Kasus: Kecamatan Ujungberung)

Neng Sri Lathifah Zulfa¹, Venny Aknestasya Alvianti², Dayanni Vera Versanika³

¹Universitas Islam Al-Ihya Kuningan, Jl. Mayasih No.11, Cigugur, Kuningan, Indonesia

^{2,3}STMIK Bandung, Jl. Cikutra No. 113 Cikutra, Cibeunying Kidul, Bandung, Indonesia

Surel: srilathifah@gmail.com¹, vennyaknes23@gmail.com², dayannivv@stmik-bandung.ac.id³

[Dikirim: 11 Desember 2025]

[Direview: 28 Desember 2025]

[Diterima: 31 Desember 2025]

DOI: 10.58761/jurtikstmikbandung.v14.i2.194

ABSTRAK

Kesejahteraan dan kualitas hidup masyarakat sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, sehingga partisipasi aktif masyarakat dalam melaporkan keresahan dan kejahatan lingkungan menjadi sangat penting. Namun, proses pelaporan yang masih bersifat manual dan tidak terstruktur sering menghambat respons cepat dari pihak berwenang. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi Pengaduan Keresahan dan Kejahatan Lingkungan Berbasis Web dengan mengintegrasikan metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Metode TOPSIS digunakan untuk menentukan prioritas penanganan aduan berdasarkan beberapa kriteria, yaitu urgensi, dampak, frekuensi, dan responsibilitas, menggunakan perhitungan jarak Euclidean terhadap solusi ideal positif dan negatif. Sistem dikembangkan menggunakan framework Laravel dan basis data MySQL, serta dilengkapi fitur registrasi, pengajuan pengaduan, pelacakan status, dan riwayat pengaduan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu membantu pihak kecamatan menentukan prioritas penanganan aduan secara objektif dan terukur, serta meningkatkan efisiensi dan transparansi pengelolaan pengaduan masyarakat.

Kata kunci: Pengaduan, TOPSIS, Lingkungan, Keresahan, Masyarakat, Prioritas Penanganan

ABSTRACT

Environmental conditions significantly affect community welfare and quality of life, making public participation in reporting environmental concerns and crimes essential. However, manual and unstructured reporting mechanisms often hinder timely and effective responses from authorities. This study aims to design and implement a web-based information system for environmental complaint management by integrating the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) method. TOPSIS is applied to determine complaint handling priorities based on multiple criteria, including urgency, impact, frequency, and responsibility, using Euclidean distance calculations to positive and negative ideal solutions. The system is developed using the Laravel framework and MySQL database, and provides features such as user registration, complaint submission, status tracking, and complaint history. The results indicate that the proposed system effectively supports local authorities in objectively and systematically prioritizing complaint handling, while also improving efficiency, transparency, and responsiveness in environmental complaint management at the district level.

Keywords: Complaints, TOPSIS, Environment, Concerns, Community, Handling Priorities

1. PENDAHULUAN

Kualitas lingkungan hidup merupakan salah satu indikator fundamental dari kesejahteraan dan kualitas hidup masyarakat, sehingga isu-isu keresahan dan kejahatan lingkungan mulai dari polusi, pembuangan limbah, hingga kerusakan ekosistem membutuhkan penanganan yang cepat dan terstruktur (Matondang dkk., 2025). Pemerintah dan pihak berwenang memiliki tanggung jawab utama, namun peran serta dan partisipasi aktif masyarakat sangat esensial dalam mendeteksi dan melaporkan masalah-masalah tersebut secara tepat waktu. Kondisi ini sejalan dengan tren global yang menekankan bahwa teknologi merupakan pendorong transformasi kebijakan lingkungan yang lebih inklusif dan berkelanjutan (Ananda, 2025).

Di banyak daerah, termasuk di Kecamatan Ujungberung, proses pelaporan keresahan dan kejahatan lingkungan masih didominasi oleh mekanisme manual. Pengaduan seringkali disampaikan secara langsung ke kantor kecamatan, melalui surat, atau saluran komunikasi konvensional lainnya. Mekanisme manual ini menciptakan sejumlah tantangan serius, seperti proses birokrasi yang panjang, kurangnya dokumentasi terpusat, dan ketidakmampuan untuk memberikan respons yang cepat dan transparan kepada masyarakat (Towansiba dkk., 2025). Lebih lanjut, pemerintah daerah menghadapi kesulitan dalam menentukan kasus mana yang paling urgen untuk ditindaklanjuti, karena tidak adanya kerangka kerja yang objektif untuk memprioritaskan laporan (Ersada dkk., 2025).

Menanggapi tantangan tersebut, pengembangan Sistem Informasi Pengaduan Berbasis Web menjadi solusi yang relevan. Sistem berbasis web terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi pelayanan publik, transparansi, dan akuntabilitas dalam pengelolaan pengaduan di berbagai instansi (Imam dkk., 2025; Suryani dkk., 2025). Sistem ini menyediakan platform yang mudah diakses 24/7 bagi masyarakat untuk menyampaikan keluhan, melacak status, dan mengunggah bukti pendukung (Hutasuhut & Putri, 2025).

Namun, sekadar memindahkan proses pelaporan ke dunia digital belum sepenuhnya menyelesaikan masalah penentuan urgensi dan prioritas penanganan. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan metode pengambilan keputusan multikriteria, yaitu Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). TOPSIS merupakan metode yang logis dan konseptual yang mudah dipahami dan sering digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk memberikan peringkat alternatif berdasarkan kedekatan relatifnya terhadap solusi ideal (Ersada dkk., 2025). Penerapan TOPSIS ini digunakan dalam berbagai konteks, seperti pemilihan karyawan terbaik, rekomendasi pengadaan, hingga penentuan beasiswa, menunjukkan fleksibilitas dan objektivitasnya dalam proses ranking multi-kriteria (Faizal & Irfan, 2025; Ilham dkk., 2025).

Dalam konteks pengaduan lingkungan, metode TOPSIS berfungsi untuk mengolah data aduan yang masuk (yang dianggap sebagai alternatif) berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan (misalnya: Tingkat Bahaya, Dampak Kerugian, atau Frekuensi Kejadian) untuk menghasilkan urutan prioritas yang terukur. Tujuan utama dari implementasi ini adalah untuk membantu pihak berwenang di Kecamatan Ujungberung dalam memfokuskan sumber daya dan mengambil keputusan penanganan aduan yang paling krusial terlebih dahulu.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini berfokus pada perancangan, implementasi, dan pengujian efektivitas integrasi TOPSIS dalam sistem pengaduan berbasis web. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi akademik dan praktis dalam bidang teknologi informasi dan pengelolaan lingkungan publik, khususnya dalam meningkatkan responsivitas pemerintah daerah terhadap keresahan masyarakat.

Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, penelitian ini merumuskan permasalahan utama sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan dan implementasi Sistem Informasi Pengaduan Keresahan dan Kejahatan Lingkungan Berbasis Web dapat memfasilitasi masyarakat Kecamatan Ujungberung untuk menyampaikan laporan secara mudah dan menyediakan pengelolaan laporan yang terstruktur?
2. Bagaimana mengintegrasikan dan menguji kinerja Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dalam sistem berbasis web tersebut untuk secara otomatis menentukan dan memprioritaskan penanganan laporan pengaduan yang masuk?

Tujuan

Penelitian ini memiliki tujuan utama sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem pengaduan berbasis web yang memudahkan masyarakat Kecamatan Ujungberung dalam menyampaikan laporan keresahan dan kejahatan lingkungan.
2. Menciptakan fitur di dalam website yang memungkinkan pengelolaan laporan secara baik dan terstruktur.
3. Mengimplementasikan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) untuk menentukan prioritas penanganan aduan masyarakat secara objektif dan terukur.
4. Menguji fungsionalitas dan kinerja sistem informasi pengaduan yang telah dirancang, termasuk keakuratan penerapan algoritma TOPSIS.

Objek Penelitian

Objek utama penelitian ini adalah Aplikasi Pengaduan Keresahan dan Kejahatan Lingkungan Bagi Masyarakat Berbasis Web (UB-LAPOR) yang dirancang untuk memfasilitasi masyarakat dalam menyampaikan keluhan terkait masalah lingkungan.

1. Perancangan dan implementasi sistem berbasis web menggunakan framework Laravel dengan basis data MySQL yang mendukung fitur registrasi, login, pengisian formulir pengaduan, pengecekan status, dan riwayat pengaduan.
2. Penerapan algoritma *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) yang diintegrasikan ke dalam sistem untuk melakukan perhitungan prioritas penanganan aduan.
3. Wilayah geografis penelitian ini dibatasi pada Kecamatan Ujungberung, Kota Bandung, yang menjadi studi kasus untuk implementasi dan evaluasi sistem.
4. Meliputi pengguna (User)/Masyarakat, dan Admin/Pihak Kecamatan yang bertugas mengelola dan menindaklanjuti pengaduan.

Urgensi

Penelitian ini memiliki urgensi yang didorong oleh masalah nyata yang dihadapi masyarakat dan pihak berwenang di Kecamatan Ujungberung, yaitu:

1. Kesejahteraan dan kualitas hidup masyarakat sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, namun masalah seperti polusi dan tindakan ilegal seringkali sulit ditanggapi dengan cepat. Sistem ini penting untuk memastikan masalah yang paling krusial dapat ditangani segera melalui penentuan prioritas yang objektif.
2. Proses pelaporan konvensional yang rumit, kurangnya jalur komunikasi memadai, dan minimnya informasi prosedur pelaporan menjadi rintangan utama bagi partisipasi masyarakat. Aplikasi berbasis web menyediakan wadah yang mudah diakses dan transparan.
3. Sistem pengaduan yang ada (LAPOR dan media sosial) belum memiliki mekanisme objektif untuk memeringkatkan tingkat keparahan aduan. Integrasi TOPSIS mendesak diperlukan untuk memberikan dasar pengambilan keputusan yang terstruktur dan logis dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas.
4. Sistem yang transparan memungkinkan masyarakat melacak status pengaduan (*real-time*), yang secara langsung dapat meningkatkan akuntabilitas pemerintah dan membangun kepercayaan masyarakat terhadap sistem pelaporan.

Kebaruan Penelitian

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi spesifik antara aplikasi pengaduan lingkungan berbasis web dengan metode TOPSIS yang berfokus pada pemberian prioritas penanganan, terutama dalam konteks studi kasus pemerintahan daerah.

1. Web yang dikembangkan tidak hanya sekadar menampung laporan, tetapi secara otomatis memproses data pengaduan yang masuk (berdasarkan kriteria Urgensi, Dampak, Frekuensi, dan Responsibilitas) menggunakan algoritma TOPSIS untuk menghasilkan *Skor Preferensi (V_i)* dan mengurutkan laporan berdasarkan tingkat urgensi penanganan.
2. Penelitian ini mengisi kekosongan dari solusi pengaduan yang beredar dengan memadukan unsur kemudahan pelaporan masyarakat (*User-Friendly Interface*) dengan kecerdasan buatan (pengambilan keputusan) untuk masalah spesifik keresahan dan kejahatan lingkungan di tingkat kecamatan.
3. Penentuan bobot kriteria dan skala kualifikasi TOPSIS dirancang spesifik untuk konteks masalah lingkungan di Kecamatan Ujungberung, menghasilkan model analisis yang dapat dijadikan acuan untuk sistem sejenis.
4. Berbeda dengan sistem yang sedang berjalan seperti LAPOR Kota Bandung dan media sosial yang proses verifikasi dan tindak lanjutnya kurang terstruktur, sistem yang diusulkan menjamin bahwa laporan akan diprioritaskan berdasarkan perhitungan matematis sebelum diverifikasi dan ditindaklanjuti oleh Admin.

2. METODOLOGI

Metodologi yang digunakan adalah metodologi terstruktur dengan sebagai berikut:

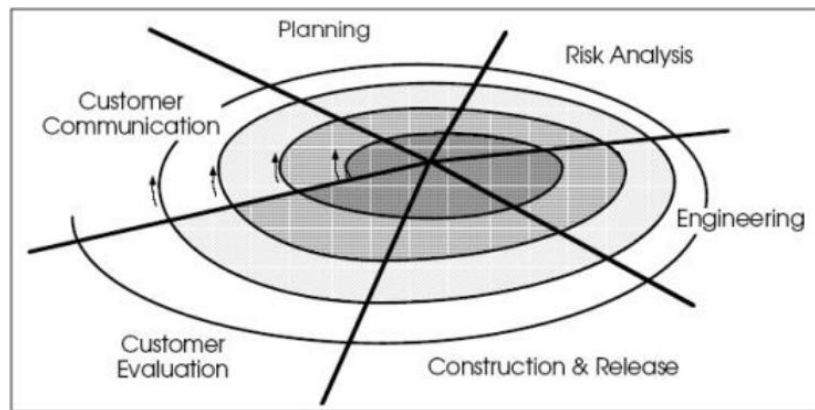
2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian yang dapat digunakan dalam penelitian ini mencakup langkah-langkah yang rinci dan terperinci untuk menghasilkan pemahaman yang komprehensif. Untuk mendukung metode diatas, Penulis menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

1. Analisis Literatur
Analisis Literatur ini melibatkan proses pengumpulan dan pengkajian teori-teori yang bersumber dari buku dan jurnal memahami lebih dalam mengenai suatu topik. Analisis ini dapat digunakan sebagai acuan pendukung.
2. Observasi Data
Proses ini dilakukan dengan mengumpulkan informasi yang diperlukan melalui wawancara langsung untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam dan juga menambahkan informasi yang telah diperoleh dari analisis literatur.

2.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan perangkat lunak yang dipilih dalam penelitian ini adalah Model Spiral. Model Spiral merupakan pendekatan evolusioner yang menggabungkan sifat iteratif dari prototyping dengan aspek kontrol dan sistematis dari model sekuensial linier (*waterfall*) (Imam dkk., 2025). Model ini sangat relevan untuk proyek yang kompleks dan memiliki potensi risiko tinggi atau kebutuhan pengguna yang mungkin berevolusi seiring waktu, menjadikannya pilihan ideal untuk pengembangan sistem informasi pengaduan publik (Aspriyono, 2023; Lutfiyani dkk., 2024; Hidayat, 2025).



Gambar 1. Model Spiral (Supiyandi dkk., 2023)

Proses pengembangan sistem melalui Model Spiral ini dilakukan melalui serangkaian putaran (*loop*) yang setiap putarannya terdiri dari enam aktivitas utama, yaitu:

1. Komunikasi dengan Pengguna (*Customer Communication*): Tahap ini melibatkan pengumpulan dan analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem dari pihak Kecamatan Ujungberung dan calon pengguna (masyarakat). Aktivitas ini bertujuan membangun komunikasi efektif dan memastikan kebutuhan sistem (termasuk kriteria TOPSIS) dipahami dengan jelas (Widodo dkk., 2024).
2. Perencanaan (*Planning*): Melakukan perencanaan teknis, termasuk penentuan tujuan pengembangan untuk iterasi saat ini, identifikasi alternatif untuk mencapai tujuan, batasan-batasan sistem, estimasi biaya, waktu pengerjaan, serta penentuan spesifikasi *hardware* dan *software* (PHP Laravel dan MySQL) (S. Wahyuni & Cahyani, 2021).
3. Analisis Risiko (*Risk Analysis*): Tahap krusial di mana risiko potensial (kesulitan implementasi algoritma TOPSIS, masalah keamanan data pengaduan, atau ketidaksesuaian antarmuka) diidentifikasi dan strategi mitigasi disusun. Fokus pada manajemen risiko di setiap putaran bertujuan meminimalkan ketidakpastian (E. D. Wahyuni dkk., 2025).
4. Implementasi (*Engineering*): Aktivitas teknis untuk membangun perangkat lunak. Ini mencakup perancangan arsitektur sistem, perancangan basis data, desain antarmuka pengguna, dan pengembangan kode program, termasuk implementasi algoritma TOPSIS untuk perhitungan prioritas (Ardiana dkk., 2023).
5. Konstruksi dan Rilis (*Construction & Release*): Hasil dari tahap *engineering* dikonstruksi menjadi *prototype* atau versi yang dapat diuji. Tahap ini meliputi pengujian unit, pengujian integrasi, dan pengujian sistem. Setelah berhasil, versi sistem dirilis untuk dievaluasi oleh pengguna (S. Wahyuni & Cahyani, 2021).
6. Evaluasi Pengguna (*Customer Evaluation*): Pengguna, baik masyarakat maupun admin Kecamatan, memberikan umpan balik (*feedback*) terhadap *prototype* yang telah dirilis. Evaluasi ini menjadi masukan untuk menentukan kebutuhan dan perencanaan pada putaran spiral berikutnya, memastikan sistem terus berevolusi sesuai dengan kebutuhan aktual (Koswara dkk., 2025).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil dari perancangan dan implementasi Sistem Informasi Pengaduan Keresahan dan Kejahatan Lingkungan Berbasis Web dengan integrasi metode TOPSIS, serta analisis mendalam mengenai kinerja sistem dan algoritma yang diterapkan.

3.1 Komunikasi dengan Pengguna (*Customer Communication*)

3.1.1 Analisis Fungsional Pengguna/Masyarakat

Tabel 1. Analisis Fungsional Pengguna

No.	Fungsionalitas	Deskripsi
1	Registrasi dan Otentikasi	Pengguna dapat mendaftar akun dan masuk (<i>login</i>) ke dalam sistem.

No.	Fungsionalitas	Deskripsi
2	Pembuatan Laporan Pengaduan	Pengguna dapat mengisi formulir pengaduan dengan data lengkap, termasuk NIK, lokasi, tanggal kejadian, kategori, dan mengunggah foto/video.
3	Input Kriteria TOPSIS	Formulir pengaduan memuat input kriteria penilaian (Urgensi, Dampak, Frekuensi, dan Responsibilitas) yang akan diolah sistem.
4	Pelacakan Status Laporan	Pengguna dapat melacak status laporan pengaduan (Belum Diproses, Sedang Diproses, Ditolak, Selesai).
5	Melihat Detail Tindak Lanjut	Pengguna dapat melihat hasil tindak lanjut, deskripsi tindakan yang diberikan oleh instansi, dan riwayat laporan.
6	Pembaruan Profil	Pengguna dapat mengubah atau melengkapi data profil mereka.
7	Tanggapan Balasan	Pengguna dapat memberi tanggapan balasan terhadap tindakan yang diberikan oleh instansi.

3.1.2 Analisis Fungsionalitas Admin/Pihak Kecamatan

Tabel 2. Analisis Fungsional Admin

No.	Fungsionalitas	Deskripsi
1	Penerimaan dan Peringkat Laporan	Sistem menerima data pengaduan dan melakukan perhitungan TOPSIS untuk menampilkan laporan berdasarkan urutan skor prioritas tertinggi.
2	Verifikasi Pengaduan	Admin dapat memeriksa kelengkapan dan memverifikasi data laporan yang masuk.
3	Pengelolaan Status dan Tindakan	Admin dapat merubah status pengaduan (Ditolak/Selesai) dan menambahkan deskripsi tindakan tindak lanjut yang diberikan.
4	Melihat Hasil Perhitungan TOPSIS	Admin dapat melihat detail hasil perhitungan TOPSIS, termasuk data original, normalisasi, dan skor preferensi.
5	Pengelolaan Data	Admin dapat mengelola (<i>melihat detail, menghapus</i>) data pengaduan.
6	Pembuatan Laporan (<i>Reporting</i>)	Admin dapat mengunduh laporan data pengaduan dalam bentuk file Excel berdasarkan rentang tanggal yang dipilih.

3.1.3 Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional menentukan kualitas operasional dari sistem, berfokus pada performa dan batasan sistem:

1. Kebutuhan Kinerja (Performance), Kecepatan Respon, sistem harus memberikan respon yang cepat (maksimal 3-5 detik) saat memuat halaman, terutama saat menampilkan hasil perhitungan TOPSIS yang melibatkan pemanggilan data dari database. Waktu Pemrosesan Data, proses perhitungan TOPSIS harus dilakukan secara efisien segera setelah pengaduan diterima, untuk memastikan daftar prioritas pengaduan selalu terbaru.
2. Kebutuhan Keamanan (Security), Autentikasi dan otorisasi, sistem harus memastikan bahwa hanya pengguna terdaftar yang dapat mengakses fitur pelaporan, dan hak akses Admin dan Masyarakat harus terpisah dan terkontrol. Perlindungan Data pribadi pengguna dan detail laporan pengaduan harus dilindungi dari kebocoran data atau penyalahgunaan. Validasi Input, sistem harus memiliki mekanisme validasi data pada form registrasi dan pengaduan untuk mencegah input data yang tidak valid atau malicious.
3. Kebutuhan Informasi (Information), Akses informasi sistem harus menyediakan panduan dan informasi yang mudah diakses mengenai prosedur pelaporan. Rekapitulasi Data, sistem harus mampu menyimpan, mengolah, dan menyajikan data pengaduan yang terstruktur dan terintegrasi, yang sebelumnya masih berupa file gambar atau data tidak terorganisir. Transparansi Perhitungan detail TOPSIS harus dapat diakses oleh Admin untuk memastikan transparansi dan akuntabilitas proses prioritas.
4. Kebutuhan Operasi dan Lingkungan, Aksesibilitas sistem harus mudah diakses melalui berbagai platform (peramban web di komputer atau mobile). Ketersediaan (Availability) sistem harus tersedia 24/7, namun sangat bergantung pada infrastruktur teknologi yang stabil. Dukungan Perangkat Lunak, sistem dibangun menggunakan Framework Laravel dan MySQL.

3.2 Perencanaan (*Planning*)

Tahap perencanaan menetapkan tujuan, lingkup, kriteria prioritas, dan sumber daya yang diperlukan untuk pengembangan sistem, sejalan dengan fase *Planning* dalam Model Spiral.

3.2.1 Tujuan Pengembangan

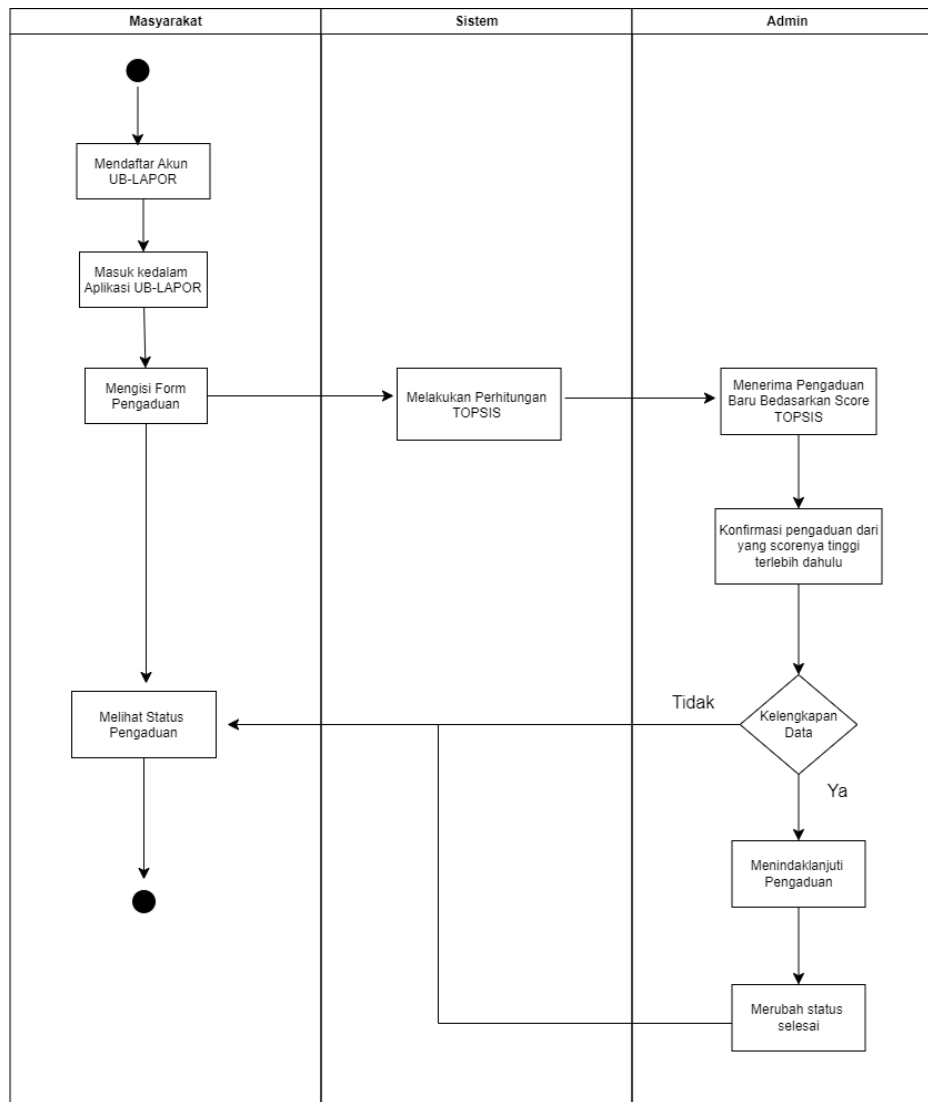
Tujuan utama dari fase perencanaan ini adalah:

1. Mendefinisikan secara jelas fungsionalitas sistem pengaduan yang dibutuhkan oleh Masyarakat dan Admin Kecamatan Ujungberung.
2. Menentukan kriteria dan bobot yang akan digunakan untuk algoritma TOPSIS dalam menentukan prioritas penanganan aduan.
3. Menetapkan spesifikasi teknis (*hardware dan software*) yang akan digunakan.

3.2.2 Lingkup Sistem dan Fitur Utama

Tabel 3. Lingkup Sistem dan Fitur Utama

Aktor	Fungsionalitas Utama (Sistem yang Diusulkan)
Masyarakat	Registrasi, <i>Login</i> , Mengisi Formulir Pengaduan (termasuk input kriteria TOPSIS), Melihat Status Pengaduan, Melihat Riwayat Pengaduan, Mengubah Profil Pengguna.
Admin	Menerima Laporan Pengaduan (diurutkan berdasarkan Skor TOPSIS), Verifikasi Data Pengaduan, Merubah Status dan Memberi Deskripsi Tindakan, Melihat Hasil Detail Perhitungan TOPSIS, Mengunduh Laporan Data Pengaduan
Sistem	Melakukan Perhitungan TOPSIS secara otomatis pada setiap pengaduan yang masuk untuk menentukan skor prioritas.



Gambar 2. Flowmap sistem yang diusulkan

3.2.3 Kriteria dan Bobot TOPSIS

Perencanaan menetapkan kriteria dan bobot yang menjadi dasar perhitungan prioritas, yang akan digunakan dalam tahap Engineering dan Implementasi.

Tabel 4. Kriteria dan Bobot TOPSIS

Kriteria	Simbol	Bobot (wi)	Keterangan
Urgensi	K1	40	Tingkat kebutuhan penanganan segera.
Dampak	K2	30	Tingkat pengaruh masalah terhadap lingkungan/masyarakat.
Frekuensi	K3	20	Seberapa sering masalah tersebut terjadi.
Responsibilitas	K4	10	Tingkat tanggung jawab yang dibutuhkan.

Setiap kriteria memiliki skala kualifikasi 1 (Terburuk) hingga 3 (Terbaik) yang diinput oleh masyarakat pada formulir pengaduan.

3.2.4 Flowmap yang diusulkan

Deskripsi penjelasan *flowmap* yang diusulkan (lihat Gambar 2), Masyarakat mendaftar akun terlebih dahulu kemudian masuk ke dalam aplikasi UB-LAPOR. Masyarakat mengisi form pengaduan. Data pengaduan tersebut diolah oleh sistem dengan penerapan rumus perhitungan TOPSIS.

Hasil dari data tersebut ditampilkan pada halaman data pengaduan yang ada di admin berdasarkan urutan skor tertinggi dari perhitungan TOPSIS. Pengaduan yang masuk dikonfirmasi oleh admin dan selanjutnya dicek kelengkapan datanya. Data yang berhasil lolos dari pengecekan selanjutnya akan di tindaklanjuti sesuai dengan masalah yang dilaporkan, dan jika data tidak sesuai atau tidak lengkap admin akan menolak pengaduan tersebut.

3.3 Analisis Risiko (*Risk Analysis*)

Tahap Analisis Risiko dalam Model Spiral bertujuan untuk mengidentifikasi potensi ancaman dan ketidakpastian yang dapat memengaruhi keberhasilan proyek pengembangan Sistem Informasi Pengaduan Keresahan dan Kejahatan Lingkungan Berbasis Web. Setelah mengidentifikasi risiko, dilakukan mitigasi untuk meminimalkan dampak negatifnya. Berikut adalah identifikasi risiko dan rencana mitigasinya:

Tabel 5. Analisis Risiko

No.	Risiko yang Diidentifikasi	Keterangan Risiko	Dampak Potensial	Rencana Mitigasi
1	Risiko Teknis Integrasi TOPSIS	Kesalahan dalam translasi algoritma TOPSIS ke dalam kode program (PHP/Laravel) sehingga menghasilkan skor prioritas yang tidak akurat.	Urutan penanganan pengaduan salah, mengurangi efektivitas sistem pendukung keputusan.	Melakukan <i>unit testing</i> dan <i>black box testing</i> secara intensif pada modul perhitungan TOPSIS menggunakan data uji terkontrol. Memastikan rumus normalisasi, jarak <i>Euclidean</i> , dan skor preferensi diimplementasikan dengan benar.
2	Keterbatasan Sumber Daya Manusia (SDM) Admin	Jumlah admin atau staf di Kecamatan Ujungberung yang tidak memadai atau kurang kompeten dalam mengelola dan menindaklanjuti volume pengaduan yang masuk.	Respon dari instansi terkait lambat, menimbulkan ketidakpuasan, dan menurunkan kepercayaan masyarakat terhadap sistem ⁵ .	Memberikan pelatihan rutin dan komprehensif bagi staf pengelola sistem. Menyarankan penambahan sumber daya manusia yang terlatih dan kompeten untuk penanganan pengaduan.
3	Risiko Keamanan Data dan Privasi Pengguna	Data sensitif pengguna (NIK, kontak) dan detail laporan pengaduan bocor atau disalahgunakan.	Pelanggaran privasi, sanksi hukum, dan hilangnya kepercayaan masyarakat.	Menerapkan enkripsi untuk <i>password</i> . Mengelola dan melindungi data dengan upaya maksimal. Memastikan validasi <i>input</i> untuk mencegah serangan dasar.
4	Ketidaksesuaian Kebutuhan Pengguna	Kebutuhan pengguna berubah selama proses pengembangan atau <i>interface</i> tidak sesuai dengan ekspektasi masyarakat atau admin.	Fitur yang dikembangkan menjadi tidak terpakai, membuang sumber daya.	Menerapkan Model Spiral yang adaptif dan iteratif. Mengumpulkan umpan balik (<i>Customer Evaluation</i>) pada setiap <i>prototype</i> yang dirilis untuk penyesuaian berkelanjutan.
5	Ketergantungan Infrastruktur Teknologi	Sistem sangat bergantung pada infrastruktur teknologi yang mungkin tidak selalu stabil (misalnya, masalah <i>hosting</i> atau akses internet yang tidak merata).	Sistem gagal berfungsi (<i>failure</i>) atau tidak dapat diakses oleh semua warga.	Memilih layanan <i>hosting</i> yang andal dan aman. Merancang antarmuka yang <i>responsive</i> dan ramah data. Menyediakan notifikasi alternatif (jika fitur ini dikembangkan lebih lanjut).
6	Risiko Kegagalan Tindak Lanjut	Pengaduan diterima dan diprioritaskan, namun koordinasi dan tindakan fisik di lapangan tidak dilakukan.	Tujuan sistem tidak tercapai, hanya menjadi tempat penampungan laporan.	Dalam batasan penelitian, koordinasi dan tindakan lanjut dilakukan di luar sistem. Namun, disarankan peningkatan kerja sama dengan organisasi non-pemerintah dan komunitas lokal untuk solusi inovatif.

3.4 Implementasi (*Engineering*)

1. Struktur Proses

Struktur proses merupakan gambaran tentang bagaimana alur kerja atau tahapan dalam suatu sistem atau aplikasi berjalan dari awal hingga akhir. Dalam pengembangan perangkat lunak atau aplikasi, struktur proses menjelaskan berbagai aktivitas atau operasi yang terjadi pada setiap tahap, mencakup cara data diproses, disimpan, dan disajikan kepada pengguna.

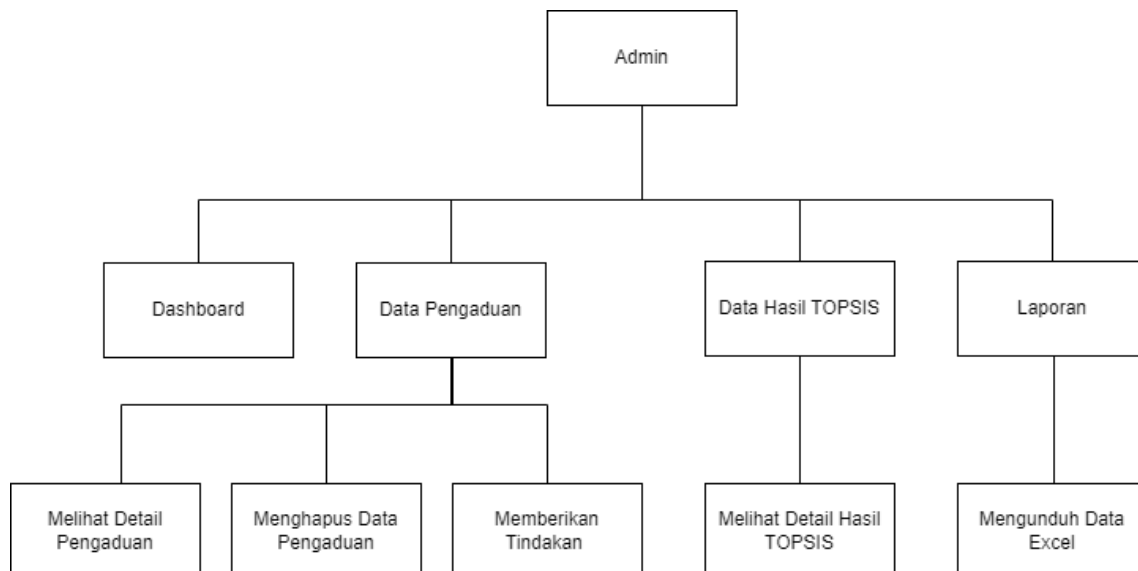
Tabel 6. Struktur Proses

Menu	Proses	File Pemrosesan	File Tampilan
Registrasi	Memproses data registrasi pengguna baru, menyimpan ke database, validasi data	Registercontroller.php	index.blade.php
Login	Memverifikasi kredensial pengguna, mengelola sesi pengguna	LoginController.php	login.blade.php
Formulir Pengaduan	Menerima dan menyimpan pengaduan dari pengguna, validasi data	FormController.php	formpengaduan.blade.php
Status Pengaduan	Menampilkan status pengaduan yang telah diajukan oleh pengguna	FromController.php	statuspengaduan.blade.php
Riwayat Pengaduan	Menampilkan riwayat pengaduan yang telah diajukan oleh pengguna	FormController.php	riwayatpengaduan.blade.php

2. Struktur Menu

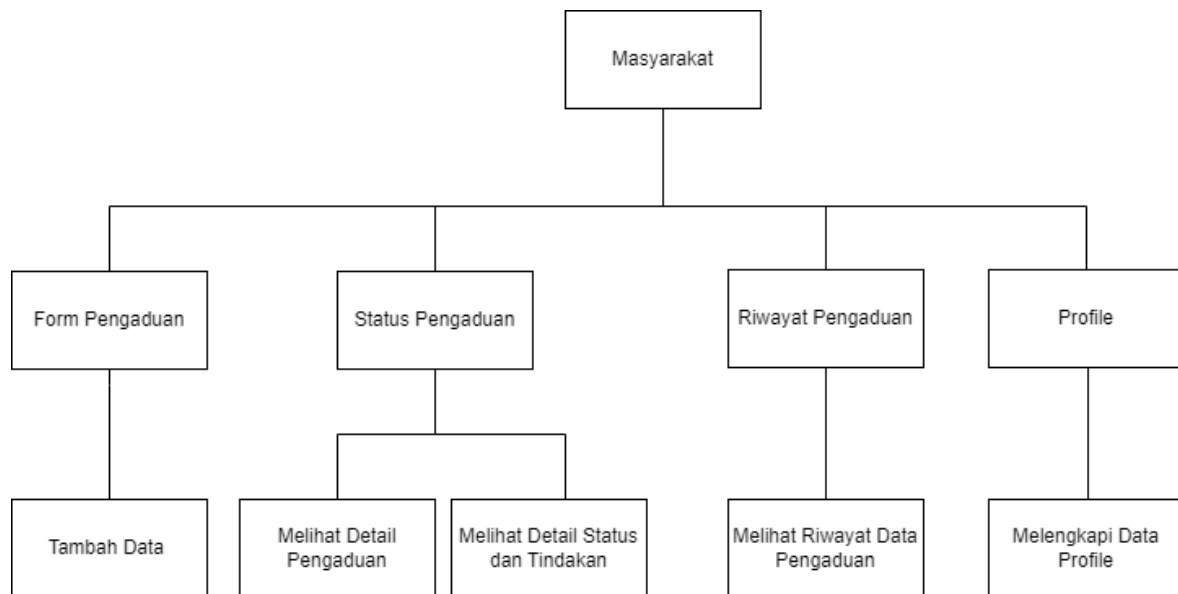
Struktur menu biasa digunakan dalam rancangan program untuk memudahkan penggunaan saat menjalankan program komputer, sehingga pengguna tidak kesulitan memilih menu yang diinginkan saat menjalankan program. Struktur menu digambarkan sebagai berikut:

a. Admin



Gambar 3. Struktur Menu Admin

b. Masyarakat



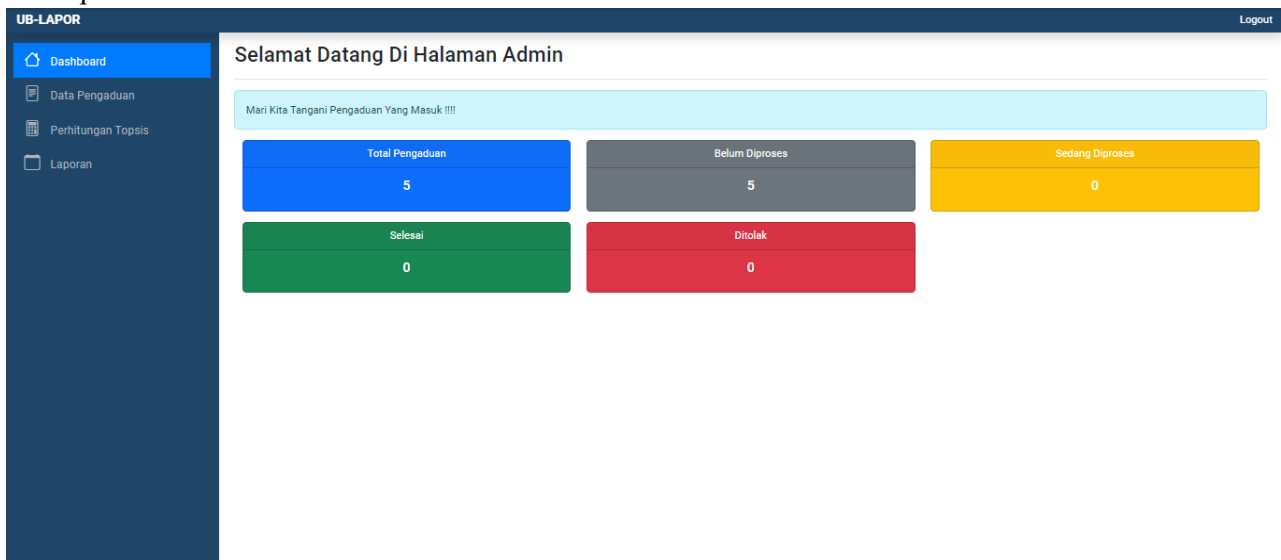
Gambar 4. Struktur Menu Pengguna/Masyarakat

3. Penggunaan Sistem

Pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana cara – cara menggunakan dan mengaplikasikan Aplikasi Pengaduan Masyarakat Berbasis Web

1) Admin

a. Tampilan UI Dashboard



Gambar 5. User Interface Dashboard

Tampilan *user interface* yang ada pada home admin jika sudah ada data pengaduan yang masuk, akan terdapat data jumlah Pengaduan yang masuk. Selain itu juga terdapat informasi jumlah pengaduan berdasarkan kategori.

b. Tampilan UI Data Pengaduan

Penerapan Metode TOPSIS dalam Sistem Informasi Pengaduan Keresahan dan Kejahatan Lingkungan Bagi Masyarakat Berbasis Web (Studi Kasus: Kecamatan Ujungberung)

No	ID Pengaduan	Tanggal Pengaduan	Lokasi Kejadian	Kategori	Isi Laporan	Foto Kejadian	Status	Score	Aksi
1	UB-0001	2024-08-09 08:48:35	Tanah Pasir Pogor Pasir Endah Ujungberung	Lingkungan	Adanya pengundukan sampah dan pembakaran sampah yang tidak tau waktu		Belum Diproses	0.786	
2	UB-0002	2024-08-09 08:52:07	Jl Tanjakan Cidending	Infrastruktur	Jalan yang menuju ke atas itu rusak berlubang dikarenakan banyak tangki air yang lalu lalang		Belum Diproses	0.556	
3	UB-0005	2024-08-09 09:12:21	Depan pasar ujungberung	Infrastruktur	PKL dan parkir yang memakan bahu jalan		Belum Diproses	0.494	
4	UB-0003	2024-08-09 08:55:34	lokasinya ujung berung indah blok 18-3 rt.03/11 kelurahan cigending kecamatan ujungberung kota bandung.	Lingkungan	Ada yg bakar sampah sembarangan tepatnya bakar sampah di halaman belakang rumahnya tetapi asapnya masuk semua ke dalam rumah warga yg berada di belakang rumahnya.		Belum Diproses	0.444	
5	UB-0004	2024-08-09 09:01:57	jl alun-alun ujungberung	Pelayanan Publik	Berantas parkir liar, kesian ke pedagang pedagang kecil lagian malah risih beli ga seberapa di pinta parkir keuntungan dari dagangan lebih kecil ketimbang tukang parkir yang cuma diem udah dapet uang padahal pedagang bangun subuh buat nyiapin dagangannya		Belum Diproses	0.194	

Gambar 6. User Interface Data Pengaduan

Tampilan *user interface* yang ada di admin dimana ini adalah halaman data Pengaduan yang berisikan sebuah tabel dengan data-data lengkap dari Pengaduan. Selain itu juga ada *score* peringkat hasil dari perhitungan topsis.

c. Tampilan UI Perhitungan Topsis

Attribute	Akar Jumlah Kuadrat
Urgensi	4.472
Dampak	4.690
Frekuensi	6.325
Responsibilitas	2.828

Alternative	Urgensi	Dampak	Frekuensi	Responsibilitas
Aryan Fauzan	0.447	0.640	0.474	0.354
Doni	0.447	0.426	0.474	0.707
Ano	0.447	0.426	0.316	0.354
T.Baguza Permana	0.447	0.213	0.474	0.354
Nazhandimas	0.447	0.426	0.474	0.354

Alternative	Urgensi	Dampak	Frekuensi	Responsibilitas
Aryan Fauzan	0.179	0.192	0.095	0.035
Doni	0.179	0.128	0.095	0.071
Ano	0.179	0.128	0.063	0.035

Gambar 7. User Interface Hasil TOPSIS

Tampilan *user interface* yang ada di admin dimana ini adalah halaman hasil perhitungan TOPSIS yang berisikan data-data hasil perhitungan topsis yang dilakukan oleh sistem mulai dari data original, normalisasi data, nilai *maximum* dan minimum, nilai ideal positif dan negatif serta skor akhir dari perhitungan TOPSIS . Selain itu terdapat juga detail kriteria dan nilai bobot dari masing-masing kriteria

2) User

a. Tampilan UI Login



LOGIN

Silahkan masukan akun anda disini

Email:

Kata Sandi:

Masuk

Belum punya akun? | [Daftar](#)

Gambar 8. User Interface Login

Tampilan *user interface* yang ditampilkan di user dimana ini adalah halaman login. User diminta untuk memasukkan email dan *password* yang telah dibuat sebelumnya.

b. Tampilan UI Formulir Pengaduan

Formulir Pengaduan Masyarakat

NIK	Nama
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tanggal Kejadian	Kategori
<input type="text" value="hh/bb/yyyy"/>	<input type="text" value="Pilih Kategori"/>
Sifat	Dampak Yang Timbul
<input type="text" value="Pilih Urgensi"/>	<input type="text" value="Pilih Dampak"/>
Seberapa Sering Terjadi	Respon Aparat Setempat
<input type="text" value="Pilih Frekuensi"/>	<input type="text" value="Pilih Responabilitas"/>
Lokasi Kejadian	Foto Kejadian
<input type="text" value="Masukkan lokasi Anda"/>	<input type="text" value="Pilih File"/> Tidak ada file yang dipilih
Isi laporan	
<input type="text"/>	
LAPOR	

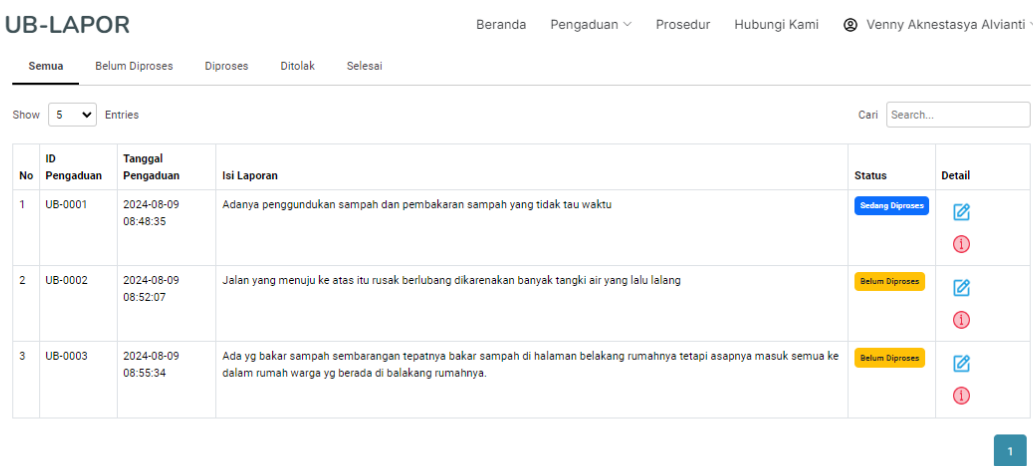
Gambar 9. User Interface Form Pengaduan

Tampilan *user interface* yang ditampilkan di user dimana ini adalah halaman form pengaduan yang berisikan data data yang dapat diisi saat akan melaporkan sebuah masalah, terdapat 4 data yang di jadikan juga sebagai kriteria

Penerapan Metode TOPSIS dalam Sistem Informasi Pengaduan Keresahan dan Kejahatan Lingkungan Bagi Masyarakat Berbasis Web (Studi Kasus: Kecamatan Ujungberung)

untuk nanti nya di olah menggunakan rumus perhitungan TOPSIS diantaranya urgensi, dampak, frekuensi, responabilitas.

c. Tampilan UI Status Pengaduan



UB-LAPOR					
Beranda Pengaduan Prosedur Hubungi Kami Venny Aknestasya Alvianti					
Semua Belum Diproses Diproses Ditolak Selesai					
Show 5 Entries Cari Search...					
No	ID Pengaduan	Tanggal Pengaduan	Isi Laporan	Status	Detail
1	UB-0001	2024-08-09 08:48:35	Adanya pengundukan sampah dan pembakaran sampah yang tidak tau waktu	Sedang Diproses	
2	UB-0002	2024-08-09 08:52:07	Jalan yang menuju ke atas itu rusak berlubang dikarenakan banyak tangki air yang lalu lalang	Belum Diproses	
3	UB-0003	2024-08-09 08:55:34	Ada yg bakar sampah sembarangan tepatnya bakar sampah di halaman belakang rumahnya tetapi asapnya masuk semua ke dalam rumah warga yg berada di belakang rumahnya.	Belum Diproses	

Gambar 10. User Interface Status Pengaduan

Tampilan *user interface* yang ditampilkan di user dimana ini adalah halaman status pengaduan yang berisikan sebuah tabel dengan data-data lengkap dari Pengaduan. Selain itu juga terdapat informasi status pengaduan yang dapat dilihat oleh user.

3.5 Konstruksi dan Rilis (Construction and Release)

Pengujian perangkat lunak ini menggunakan metode pengujian *black box*. Pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang dibuat.

1. Pengujian Register

Tabel 7. Hasil pengujian Register

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
Nama: Venny Aknestasya Alvianti email: vennyaknes23@gmail.com no tlp: 087759969703 password: vennyaknes (Data terisi lengkap)	Pengguna berhasil mendaftar dan menapilkan pesan registrasi berhasil	Pengguna berhasil mendaftar dan menapilkan pesan registrasi berhasil	OK
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Data Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
Nama: Venny Aknestasya Alvianti email: vennyaknes23@gmail.com no tlp: 087759969703 password: venn (Password kurang dari 5)	Pengguna tidak dapat mendaftar dan menapilkan pesan Bidang kata sandi harus terdiri dari minimal 5 karakter.	Pengguna tidak dapat mendaftar dan menapilkan pesan Bidang kata sandi harus terdiri dari minimal 5 karakter.	OK

2. Pengujian Login

Tabel 8. Pengujian Login

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
email: venyaknes23@gmail.com password: vennyaknes	Pengguna berhasil login dan diarahkan ke halaman home	Pengguna berhasil login dan diarahkan ke halaman home	OK
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Data Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
email: venyaknes23@gmail.com password: venny123 (<i>Password salah</i>)	Pengguna tidak dapat login dan menampilkan pesan login failed	Pengguna tidak dapat login dan menampilkan pesan login failed	OK

3. Pengujian Formulir Pengaduan

Tabel 9. Pengujian Formulir Pengaduan

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
Data Formulir Terisi Lengkap	Formulir berhasil dikirim dan muncul pesan data berhasil dikirim serta diarahkan ke halaman status pengaduan	Formulir berhasil dikirim dan muncul pesan data berhasil dikirim serta diarahkan ke halaman status pengaduan	OK
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Data Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
Data Formulir Tidak Lengkap	Formulir tidak berhasil dikirim dan muncul pesan bidang harus di isi pada data yang belum diisi	Formulir tidak berhasil dikirim dan muncul pesan bidang harus di isi pada data yang belum diisi	OK

4. Pengujian Status Pengaduan

Tabel 10. Pengujian Status Pengaduan

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
Melihat Detail Pengaduan	Menampilkan semua data pengaduan dengan benar	Menampilkan semua data pengaduan dengan benar	OK
Mengecek status pengaduan	Status pengaduan ditampilkan dengan benar	Status pengaduan ditampilkan dengan benar	OK

5. Pengujian Riwayat Pengaduan

Tabel 11. Pengujian Riwayat Pengaduan

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
Melihat detail riwayat pengaduan	Data riwayat pengaduan ditampilkan dengan benar	Data riwayat pengaduan ditampilkan dengan benar	OK
Menghapus data riwayat pengaduan	Data riwayat pengaduan berhasil dihapus	Data riwayat pengaduan berhasil dihapus	OK

6. Pengujian Data Pengaduan (Admin)

Tabel 12. Pengujian Data Pengaduan (Admin)

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
------------------------------------------	--	--	--

Data Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
Melihat detail pengaduan	Menampilkan detail data pengaduan yang masuk	Menampilkan detail data pengaduan yang masuk	OK
Menghapus data pengaduan	Menampilkan pesan konfirmasi dan menghapus data yang di pilih	Menampilkan pesan konfirmasi dan menghapus data yang di pilih	OK
Merubah Status serta memberi deskripsi tindakan	Dapat merubah status laporan dan menambahkan deskripsinya	Dapat merubah status laporan dan menambahkan deskripsinya	OK

7. Pengujian Hasil Perhitungan TOPSIS

Tabel 13. Pengujian Hasil Perhitungan TOPSIS

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
Melihat hasil perhitungan TOPSIS dari data pengaduan	Menampilkan seluruh hasil perhitungan dari data pengaduan yang masuk	Menampilkan seluruh hasil perhitungan dari data pengaduan yang masuk	OK

3.6 Evaluasi Pengguna (*Customer Evaluation*)

Evaluasi Pengguna adalah fase terakhir dalam setiap siklus Model Spiral, di mana umpan balik dikumpulkan dari pemangku kepentingan mengenai pengalaman mereka menggunakan *prototype* atau versi sistem yang telah dibangun dan diimplementasikan. Tahap ini sangat penting untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan terus beradaptasi dengan kebutuhan aktual Masyarakat dan Admin Kecamatan Ujungberung.

3.6.1 Hasil Perhitungan TOPSIS

1. Data Original

Data ini merujuk pada data awal yang dikumpulkan dan belum mengalami analisis atau perubahan apa pun. Data original terdiri dari nilai-nilai setiap alternatif berdasarkan kriteria tertentu sebelum dilakukan perhitungan.

Tabel 14. Data Original

Alternatif	K1	K2	K3	K4
Aryan Fauzan	2	3	3	1
Doni	2	2	3	2
Ano	2	2	2	1
T.Baguza.Permana	2	1	3	1
Nazhandimas	2	2	3	1

Untuk penjelasan dari kriteria yang ada pada tabel diatas adalah sebagai berikut:

K1 = Urgensi

K2 = Dampak

K3 = Frekuensi

K4 = Responibilitas

Dari data tersebut dicari terlebih dahulu pangkat yang di dapat dari menjumlahkan seluruh masing-masing kriteria dari tiap alternatif dan juga dicari untuk akarnya dan didapat data sebagai berikut:

Tabel 15. Data Pangkat dan Akar

	K1	K2	K3	K4
Pangkat	20	22	40	8
Akar	4.472	4.690	6.325	2.828

2. Normalisasi Data

Mengubah nilai dari data asli menjadi skala yang standar sehingga nilai tersebut bisa dibandingkan antara alternatif yang berbeda. Dari data diatas didapatkan hasil normalisasi data sebagai berikut:

Tabel 16. Normalisasi Data

Alternatif	K1	K2	K3	K4
Aryan Fauzan	0.447	0.640	0.474	0.354
Doni	0.447	0.426	0.474	0.707
Ano	0.447	0.426	0.316	0.354
T.Baguza.Permana	0.447	0.213	0.474	0.354
Nazhandimas	0.447	0.426	0.474	0.354

3. Normalisasi Bobot

Penyesuaian bobot setiap kriteria sehingga total bobot keseluruhan menjadi 1 atau 100. Hal ini penting karena setiap kriteria mungkin memiliki tingkat kepentingan yang berbeda, dan normalisasi bobot memastikan bahwa perbedaan tersebut dihitung dengan baik. Bobot untuk tiap kriteria adalah sebagai berikut :

Tabel 17. Nilai Bobot

	K1	K2	K3	K4
Bobot	40	30	20	10
Normalisasi Bobot	0.40	0.30	0.20	0.10

Setelah bobot dinormalisasi, bobot ini kemudian dikalikan dengan data yang telah dinormalisasi untuk menghasilkan nilai akhir yang dapat digunakan untuk perbandingan.

Tabel 18. Normalisasi Bobot

Alternatif	K1	K2	K3	K4
Aryan Fauzan	0.179	0.192	0.095	0.035
Doni	0.179	0.128	0.095	0.071
Ano	0.179	0.128	0.063	0.035
T.Baguza.Permana	0.179	0.064	0.095	0.035
Nazhandimas	0.179	0.128	0.095	0.035

4. Menentukan Solusi Ideal Positif dan Negatif

Dari Normalisasi di dapatkan nilai ideal positif (nilai maksimum) dan ideal negatif (nilai minimum) dari matriks yang sudah dinormalisasi. Berikut untuk data nilai maksimum dan minimum dari tiap kriteria:

Tabel 19. Nilai Maksimum dan Minimum

	K1	K2	K3	K4
Max	0.179	0.192	0.095	0.071
Min	0.179	0.064	0.063	0.035

5. Jarak Euclidean

Jarak *Euclidean* positif didapatkan dari nilai hasil normalisasi bobot / nilai max kemudian dipangkat 2 dan di jumlahkan untuk seluruh kriteria untuk alternatif.

Tabel 20. Jarak Euclidean Positif

Alternatif	K1	K2	K3	K4	SUM	D+
Aryan Fauzan	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.035
Doni	0.000	0.004	0.000	0.000	0.004	0.064
Ano	0.000	0.004	0.001	0.001	0.006	0.080
T.Baguza.Permana	0.000	0.016	0.000	0.001	0.018	0.133
Nazhandimas	0.000	0.004	0.000	0.001	0.005	0.073

Jarak *Euclidean* negatif didapatkan dari nilai hasil normalisasi bobot / nilai min kemudian dipangkat 2 dan di jumlahkan untuk seluruh kriteria untuk alternatif.

Tabel 21. Jarak Euclidean Negatif

Alternatif	K1	K2	K3	K4	SUM	D-
Aryan Fauzan	0.000	0.016	0.001	0.000	0.017	0.132
Doni	0.000	0.004	0.001	0.001	0.006	0.080
Ano	0.000	0.004	0.000	0.000	0.004	0.064
T.Baguza.Permana	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.032
Nazhandimas	0.000	0.004	0.001	0.000	0.005	0.071

6. Score Preferensi

Score Preferensi didapatkan dari nilai Jarak *Euclidean* negatif / Jarak *Euclidean* negatif + Jarak *Euclidean* positif. Dan didapatkan nilai sebagai berikut:

Tabel 22. Score Preferensi

Alternatif	Vi
Aryan Fauzan	0.786
Doni	0.556
Ano	0.494
T.Baguza.Permana	0.444
Nazhandimas	0.194

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian terhadap perancangan dan implementasi Sistem Informasi Pengaduan Keresahan dan Kejahatan Lingkungan Berbasis Web dengan metode TOPSIS (Studi Kasus: Kecamatan Ujungberung), dapat ditarik beberapa kesimpulan utama sebagai berikut:

- Aksesibilitas dan Pelaporan Masyarakat: Sistem berbasis web yang dikembangkan berhasil menjadi wadah yang mudah diakses bagi masyarakat untuk menyampaikan keresahannya. Fungsionalitas utama seperti registrasi, login, pengisian formulir pengaduan, pengecekan status, dan riwayat pengaduan telah terimplementasi dan berfungsi dengan baik. Hal ini menjawab tujuan untuk menyediakan tempat yang mudah bagi masyarakat dalam menyampaikan laporan.
- Efektivitas Prioritasi dengan TOPSIS: Metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) berhasil diimplementasikan ke dalam sistem. Integrasi ini memungkinkan sistem untuk secara otomatis memberikan skor preferensi dan menyajikan data pengaduan kepada admin berdasarkan urutan prioritas penanganan tertinggi. Implementasi ini membantu pihak berwenang menentukan prioritas penanganan aduan masyarakat secara objektif dan terukur.
- Peningkatan Pengelolaan Laporan: Sistem ini menyediakan rekap laporan dari pengaduan masyarakat. Dengan adanya tabel data pengaduan yang terstruktur, fitur verifikasi, dan fitur untuk merubah status serta memberikan deskripsi tindakan, sistem ini memenuhi tujuan untuk membuat fitur yang memungkinkan pembuatan dan pengelolaan laporan secara baik serta terstruktur.
- Kinerja Sistem yang Andal: Hasil pengujian black box menunjukkan bahwa seluruh komponen sistem mampu memenuhi persyaratan yang ditentukan dan berfungsi secara baik, memberikan output yang diharapkan tanpa kegagalan besar.

Penelitian ini telah membuktikan efektivitas metode **TOPSIS** dalam membantu proses prioritisasi pengaduan masyarakat berbasis web, namun masih terdapat sejumlah peluang pengembangan yang dapat menjadi fokus penelitian berikutnya. Beberapa arah penelitian yang direkomendasikan antara lain:

a. Analisis Hasil dan Evaluasi Lanjutan Sistem

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas analisis hasil yang telah dilakukan, khususnya dalam aspek evaluasi performa sistem dan sensitivitas model TOPSIS. Analisis dapat diperluas dengan:

- Menggunakan dataset pengaduan dalam skala lebih besar untuk menguji konsistensi skor prioritas dan waktu pemrosesan.

2. Melakukan analisis korelasi antara perubahan bobot kriteria dan stabilitas urutan prioritas, sehingga diperoleh pemahaman lebih mendalam tentang ketahanan model dalam situasi data dinamis.
 3. Menambahkan metode validasi statistik (misalnya uji Spearman Rank Correlation) untuk membandingkan hasil perhitungan sistem dengan penilaian manual pihak berwenang.
 4. Mengintegrasikan visualisasi data interaktif untuk menampilkan pola hubungan antar kriteria dalam pengaduan lingkungan.
- b. Integrasi Machine Learning dan MCDM Hybrid
- Penelitian mendatang dapat mengembangkan model hybrid decision support system dengan menggabungkan TOPSIS dan algoritma Machine Learning seperti *Random Forest*, *Naïve Bayes*, atau *K-Means Clustering* untuk mengotomatisasi klasifikasi kategori aduan dan prediksi tingkat urgensi. Pendekatan ini berpotensi meningkatkan keakuratan rekomendasi serta mengurangi beban analisis manual oleh admin.
- c. Perbandingan Multi-Metode Pengambilan Keputusan
- Untuk memperkuat kontribusi ilmiah, penelitian selanjutnya dapat melakukan analisis perbandingan antara TOPSIS dan metode lain seperti AHP, VIKOR, SAW, dan ELECTRE. Studi komparatif ini akan memberikan dasar empiris mengenai keunggulan dan batasan setiap metode dalam konteks prioritas pengaduan publik.
- d. Evaluasi Pengalaman dan Kepuasan Pengguna Secara Longitudinal
- Perlu dilakukan evaluasi jangka panjang terhadap tingkat adopsi dan kepuasan pengguna setelah sistem diimplementasikan selama periode tertentu (misalnya 6–12 bulan). Hasilnya dapat memberikan wawasan mengenai bagaimana persepsi masyarakat terhadap transparansi, akuntabilitas, dan efektivitas sistem berkembang dari waktu ke waktu.
- e. Pengembangan Aplikasi Mobile dan Integrasi Real-Time Notification
- Penambahan fitur notifikasi otomatis (SMS, WhatsApp, atau Email) dan aplikasi mobile akan meningkatkan responsivitas sistem. Integrasi ini juga dapat menjadi dasar penelitian baru tentang *user engagement* dan *real-time complaint tracking* di lingkungan pemerintahan daerah.
- f. Analisis Dampak Sosial dan Kebijakan Publik
- Penelitian lanjutan juga dapat memperluas fokus dari sisi sosial dengan menganalisis dampak implementasi sistem terhadap perubahan perilaku pelaporan masyarakat dan kecepatan tindak lanjut pemerintah daerah. Pendekatan *mixed-method* (kuantitatif dan kualitatif) dapat digunakan untuk mengukur sejauh mana teknologi informasi meningkatkan kepercayaan publik dan efektivitas kebijakan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, R. G. (2025). Inovasi Teknologi dalam Kebijakan Lingkungan di Daerah Kabupaten Pelalawan: Peluang dan Tantangan. *Kajian Administrasi Publik dan ilmu Komunikasi*, 2(2), 244–257. <https://doi.org/10.62383/kajian.v2i2.393>
- Ardiana, A., Ramadhan, M. M., Gimnastiar, R., & Saprudin, S. (2023). Perancangan Aplikasi Perpustakaan Menggunakan Metode Spiral Dengan Netbeans. *Teknik dan Multimedia*, 1(2), 123–148.
- Aspriyono, H. (2023). Implementasi Spiral Model Dalam Pengembangan Aplikasi Pembayaran Kuliah Pada ITBM Banyuwangi. *SIMKOM*, 8(1), 55–65. <https://doi.org/10.51717/simkom.v8i1.126>
- Ersada, R., Khair, H., & Sembiring, H. (2025). Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Metode Topsis untuk Rekomendasi Pengadaan Alat Kesehatan. *Mars : Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 3(4), 361–378. <https://doi.org/10.61132/mars.v3i4.1038>
- Faizal, L., & Irfan, I. (2025). Implementasi Metode TOPSIS pada Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru di SMKN 10 Bulukumba. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Teknik Informatika (JISTI)*, 8(1), 43–53. <https://doi.org/10.57093/jisti.v8i1.267>
- Hidayat, H. (2025). Implementasi Metode Spiral dalam Pengembangan Sistem Informasi Penerimaan Peserta Didik Baru Berbasis Web. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 12(1). <https://doi.org/10.35957/jatisi.v12i1.11131>
- Hutasuhut, F. S., & Putri, R. A. (2025). Sistem Informasi Pelaporan dan Pengaduan Masyarakat Berbasis Web Menggunakan Metode Enterprise Content Management. *Jutisi : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 14(2), 1327–1340. <https://doi.org/10.35889/jutisi.v14i2.3167>
- Ilham, D., Putri, N. E., Patricia, N., Nst., N. F., & Safrizal, S. (2025). Penerapan Metode TOPSIS untuk Memilih Laptop Terbaik Sesuai Kebutuhan Konsumen. *Journal of Manufacturing and Enterprise Information System*, 3(1), 32–40. <https://doi.org/10.52330/jmeis.v3i1.415>

Penerapan Metode TOPSIS dalam Sistem Informasi Pengaduan Keresahan dan Kejahatan Lingkungan Bagi Masyarakat Berbasis Web (Studi Kasus: Kecamatan Ujungberung)

- Imam, K., Ubadillah, M. H. Z., & Azise, N. (2025). Sistem Informasi Pelayanan Pengaduan Masyarakat Berbasis Web. *Jurnal Aplikasi Sistem Informasi dan Elektronika*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.32528/jasie.v7i1.23677>
- Koswara, S. D. G., Hilman, A., Nidya, U. Z. R., Zidan, A., Oktavia, N. A. T., & Koswara, R. M. P. (2025). Implementasi Metode Spiral Dalam Pengembangan Sistem Informasi Pendataan Penduduk Berbasis Web. *Jurnal Ilmu Komputer Horizon (JIKN) DOI*, 1(1), 18–24.
- Lutfiyani, A., Fersellia, F., Idris, A. C. U. N., Salikhan, S., Rokhayati, R., & Mustikaningsih, A. (2024). Implementasi Metode Spiral dalam Pengembangan Sistem Informasi Desa untuk Meningkatkan Keterbukaan Informasi Publik di Desa Brengkok. *JURNAL KRIDATAMA SAINS DAN TEKNOLOGI*, 6(02), 953–965. <https://doi.org/10.53863/kst.v6i02.1405>
- Matondang, A. B., Solihin, I., Prihantono, J., & Situmorang, M. T. N. (2025). Peran Teknologi Dalam Pengelolaan Lingkungan Terapan. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Interaktif (JTPI)*, 5(3), 20–38.
- Supiyandi, S., Rizal, C., Fachri, B., Eka, M., & Zufria, I. (2023). Penerapan Spiral Method Dalam Pengembangan Sistem Informasi Desa Sebagai Keterbukaan Informasi Publik. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 4(2), 708–713. <https://doi.org/10.47065/josh.v4i2.2960>
- Suryani, N. M. I., Wiby, E. A., Yahya, A. N. A., Amanda, K. R., & Setiawan, A. (2025). Perancangan Sistem Informasi Pengaduan Masyarakat Kepada Dinas Sosial Berbasis Web Dengan Metode Waterfall. *Jurnal Mahasiswa Sistem Informasi*, 6(2), 315–325. <https://doi.org/https://doi.org/10.24127/jmsi.v6i2.9110>
- Towansiba, E., Sangka, Y., & Sofyan, S. (2025). Aplikasi Sistem Pengaduan Masyarakat Berbasis Web Pada Pemerintah Daerah Kabupaten Pegunungan Arfak. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(3), 5644–5651. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i3.2839>
- Wahyuni, E. D., Ramadha, F. N., Zahroh, F., Ningrum, A. F., & Astifa, R. (2025). Analisis Komparatif metode Spiral dan Incremental Berdasarkan Manajemen Resiko dan Fokus Utama Pengembangan. *JEKIN - Jurnal Teknik Informatika*, 5(2), 836–844. <https://doi.org/10.58794/jekin.v5i2.1520>
- Wahyuni, S., & Cahyani, N. (2021). Penerapan Model Spiral Dalam Pengembangan Sistem Informasi Penjadwalan Produksi Berbasis Website (Studi Kasus: PT. Dinar Makmur Cikarang). *Informatics and Digital Expert (INDEX)*, 2(1). <https://doi.org/10.36423/ide.v2i1.425>
- Widodo, B., Sastrawan, U., Mindara, G. P., Kuntari, W., & Budi, B. (2024). Penerapan Model Spiral dalam Pengembangan Sistem Informasi Keterbukaan Desa (SiKD) untuk Mendorong Aksesibilitas dan Akuntabilitas Pemerintahan Desa Wilayah Pegunungan. *SATESI: Jurnal Sains Teknologi dan Sistem Informasi*, 4(2), 124–132. <https://doi.org/10.54259/satesi.v4i2.3056>