

Sistem Informasi Pengaduan Kerusakan Perlengkapan Jalan Berbasis Web

Web-Based Road Equipment Damage Complaint Information System

Revi Hikaru¹, Arman Fauzi², Mochamad Febriansyah³

^{1,2,3}Rekayasa Sistem Transportasi Jalan, Politeknik Keselamatan Jalan, Kota Tegal

¹hikaruclown@gmail.com, ²armanfauzi2301@gmail.com, ³mochamadfebriansyah05@gmail.com

Abstrak

Kerusakan pada infrastruktur jalan merupakan permasalahan serius yang dapat membahayakan keselamatan pengguna jalan serta mengganggu kelancaran lalu lintas. Lambatnya pelaporan dan penanganan kerusakan sering kali disebabkan oleh sistem manual yang tidak terdokumentasi dengan baik dan kurangnya integrasi teknologi. Untuk mengatasi permasalahan ini, dikembangkanlah *Sistem Informasi Pengaduan Kerusakan Perlengkapan Jalan (SIPKJ)* berbasis web dengan dukungan teknologi Web GIS dan pustaka Leaflet. SIPKJ dirancang untuk memudahkan masyarakat dalam melaporkan kerusakan jalan secara langsung melalui peta interaktif, melampirkan foto, dan memantau status laporan secara real-time. Pengembangan sistem ini menggunakan metode *prototyping*, yang meliputi tahapan identifikasi kebutuhan, pembuatan prototipe awal, evaluasi, hingga finalisasi sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menerima laporan berbasis lokasi, menyimpan data ke dalam database terpusat, serta menyediakan panel admin untuk validasi dan manajemen laporan. Dengan integrasi antara teknologi sistem informasi dan partisipasi publik, SIPKJ diharapkan dapat menjadi solusi digital yang efektif dalam mempercepat penanganan kerusakan jalan secara transparan, responsif, dan efisien.

Kata kunci: Sistem Informasi, Pengaduan Kerusakan Jalan, Web GIS, Leaflet, Prototyping

Abstract

Road infrastructure damage is a serious problem that endangers the safety of drivers and impedes traffic flow. Manual methods that lack adequate documentation and technological integration frequently result in delays in reporting and managing such damage. Using Web GIS technology and the Leaflet mapping library, a web-based Road Equipment Damage Reporting Information System (SIPKJ) was created to solve this problem. Through an interactive map, SIPKJ allows the public to immediately report road damage, attach images, and track the status of their reports in real time. A prototyping technique was used in the system development process, which included identifying needs, creating an initial prototype, evaluating it, and finally implementing the system. The system successfully collects location-based reports, stores data in a central database, and offers an admin interface for report administration and validation, according to testing results. SIPKJ is anticipated to function as a successful digital solution for expediting road damage response in a transparent, responsive, and efficient manner through the integration of information technology and public engagement.

Keywords: Information System, Road Damage Reporting, Web GIS, Leaflet, Prototyping

1. Pendahuluan

Kerusakan pada infrastruktur jalan merupakan salah satu permasalahan signifikan dalam sistem transportasi darat yang berdampak langsung terhadap keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan [1]. Lubang pada badan jalan, marka yang memudar, rambu lalu lintas rusak, serta perlengkapan jalan tidak berfungsi optimal sering kali luput dari pemantauan pihak berwenang, terutama di wilayah yang jarang dilalui atau tidak termasuk dalam rute pemeliharaan rutin [2]. Keadaan ini tidak hanya mengganggu kelancaran lalu lintas, tetapi juga meningkatkan risiko kecelakaan serta dapat merusak kendaraan akibat guncangan atau hambatan fisik yang tidak terdeteksi [3]. Salah satu penyebab utama lambatnya proses penanganan kerusakan jalan adalah mekanisme pelaporan yang masih manual, kurang terdokumentasi, dan tidak terintegrasi dengan solusi teknologi informasi [4]. Banyak laporan dari masyarakat tidak berhasil tersampaikan kepada instansi terkait, atau sekedar tiba namun proses tindak lanjutnya memakan waktu lama karena sistem pelaporan yang tidak efisien dan tidak dapat diandalkan [5]. Masyarakat juga tidak memiliki akses untuk memantau sejauh mana laporan mereka ditanggapi, diverifikasi, dan ditindaklanjuti [6].

Sebagai solusi, dikembangkan Sistem Informasi Pengaduan Kerusakan Perlengkapan Jalan (SIPKJ) berbasis web yang memanfaatkan teknologi Web GIS dan pustaka Leaflet untuk visualisasi peta interaktif[7]. Aplikasi ini menyediakan fitur bagi masyarakat untuk melaporkan kerusakan secara langsung melalui peta, melampirkan foto, dan memantau status laporan secara real-time [6]. Selain itu, aplikasi ini mendukung instansi untuk menerima, memverifikasi, dan menindaklanjuti laporan dengan lebih cepat dan transparan [8]. Pengembangan SIPKJ menggunakan metode prototyping — yang memungkinkan iterasi cepat versi awal aplikasi, pengujian langsung,

evaluasi, dan penyempurnaan berdasarkan umpan balik pengguna secara berkelanjutan [9]. Pendekatan ini terbukti efektif dalam pengembangan sistem partisipatif berbasis Web-GIS yang interaktif [7].

Pengguna dapat menunjukkan lokasi kerusakan secara akurat pada peta interaktif yang tersedia di web, sekaligus mengunggah foto sebagai bukti pendukung [4]. Data laporan disimpan dalam basis data terpusat, memudahkan manajemen data, pelacakan laporan, dan evaluasi kinerja penanganan oleh instansi terkait[10]. Fitur utama aplikasi mencakup laporan berbasis lokasi, penyimpanan data otomatis, pemantauan status secara real-time, serta panel admin untuk verifikasi dan pengambilan keputusan berbasis data [11]. Melalui integrasi sistem informasi, Web GIS, dan pustaka Leaflet, SIPKJ diharapkan menjadi solusi inovatif untuk menjembatani komunikasi antara masyarakat dan pemerintah dalam pengelolaan jalan. Aplikasi ini tidak hanya meningkatkan partisipasi publik dalam pengawasan infrastruktur, tetapi juga mempercepat proses pelaporan dan penanganan dengan biaya yang lebih efisien dan transparan.

2. Metode

Dalam proses pengembangan aplikasi Sistem Informasi Pengaduan Kerusakan Perlengkapan Jalan (SIPKJ), pendekatan yang diterapkan adalah model prototyping [12]. Alasan utama pemilihan metode ini adalah kebutuhan akan respons yang cepat dari pengguna, mengingat aplikasi dirancang untuk digunakan langsung oleh masyarakat umum serta instansi pengelola infrastruktur jalan [13]. Model prototyping sangat cocok untuk pengembangan sistem yang menuntut interaksi intensif, karena memungkinkan tim pengembang membuat versi awal aplikasi (prototipe), melakukan pengujian langsung, serta penyempurnaan berdasarkan masukan pengguna secara cepat dan berkelanjutan [14]

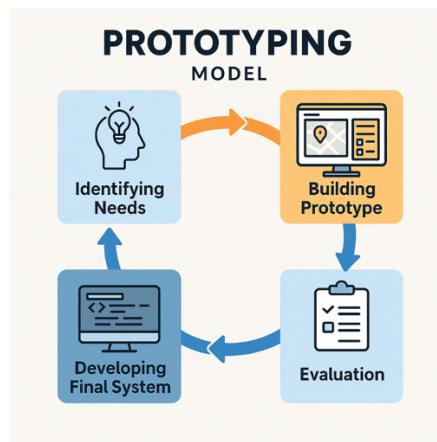


Figure 1. Model Pengembangan Prototyping

Proses awal dalam metode prototyping melibatkan identifikasi kebutuhan dengan menelusuri dan merumuskan fitur yang diinginkan pengguna[15]. Pada tahap ini, pengembang menganalisis jenis informasi dan fungsi yang dibutuhkan, baik oleh masyarakat sebagai pelapor maupun oleh admin sebagai pengelola data [16]. Beberapa kebutuhan utama yang ditemukan meliputi fitur pelaporan kerusakan jalan berbasis lokasi, tampilan peta interaktif yang mudah dipahami, pengelolaan data laporan sistematis, serta mekanisme validasi dan verifikasi laporan efisien oleh petugas terkait [17]. Setelah kebutuhan pengguna berhasil dirumuskan, langkah berikutnya adalah pembuatan prototipe awal, di mana pengembang mulai merancang antarmuka pengguna berupa mockup menggunakan pustaka peta digital seperti Leaflet Map [14]. Peta tersebut berfungsi sebagai komponen utama bagi pengguna untuk menandai lokasi kerusakan jalan secara interaktif[14]. Selain itu, dirancang pula form pelaporan yang memuat kolom jenis kerusakan, lokasi, deskripsi, serta fitur unggah foto [12]. Di sisi lain, struktur basis data mulai dibangun untuk menyimpan data laporan secara terpusat dan fleksibel, serta dibuat file konfigurasi seperti config.php untuk koneksi aplikasi-database [18]. Prototipe yang telah dikembangkan kemudian memasuki tahap evaluasi, di mana dilakukan serangkaian pengujian untuk memastikan fungsi sistem berjalan baik [1]Aspek yang diuji mencakup input laporan pengguna, sistem login dan otorisasi, serta validasi bahwa data lokasi pada peta terekam dan tersimpan akurat [19]Masukan dari pengguna dan hasil pengujian internal menjadi dasar utama revisi dan penyempurnaan desain antarmuka maupun logika sistem yang dibangun [20].

Tahap terakhir metode ini adalah pengembangan sistem final, yang mencakup implementasi kode program secara menyeluruh berdasarkan prototipe yang telah dievaluasi . Pada fase ini, pengembang memperbaiki tampilan antarmuka, mengoptimalkan struktur dan performa basis data, dan menambahkan fitur keamanan dasar untuk melindungi data pengguna serta sistem secara keseluruhan [21]. Setelah semua komponen terintegrasi, dilakukan pengujian akhir untuk memastikan sistem berjalan stabil dan sesuai kebutuhan yang ditetapkan [22]. Dengan pendekatan prototyping, pengembangan aplikasi SIPKJ menjadi lebih responsif terhadap kebutuhan nyata pengguna, karena setiap iterasi memberikan peluang untuk penyempurnaan cepat [19]. Hasilnya adalah sistem

yang relevan, mudah digunakan, dan efektif mendukung pelaporan serta penanganan kerusakan jalan secara digital [14].

3. Hasil dan Pembahasan

Setiap langkah dalam pengembangan Sistem Informasi Pengaduan Kerusakan Perlengkapan Jalan (SIPKJ) menghasilkan keluaran yang spesifik dan dapat diukur sesuai dengan perannya masing-masing. Pada tahap identifikasi kebutuhan, hasil utamanya adalah flowchart yang menggambarkan alur proses pelaporan kerusakan serta pemetaan peran pengguna (user role), termasuk pembagian hak akses antara pengguna umum dan admin. Flowchart ini menjadi landasan dalam perancangan logika sistem serta jalannya proses pelaporan hingga tindak lanjut yang dilakukan oleh pihak terkait. Pada fase pembuatan prototipe, keluaran utama berupa halaman awal sistem (index.php) yang sudah menampilkan peta interaktif dengan memanfaatkan pustaka Leaflet. Di halaman ini juga telah terintegrasi form pelaporan yang memungkinkan pengguna mengisi deskripsi kerusakan, menentukan lokasi kejadian secara langsung melalui peta, serta mengunggah foto sebagai bukti visual. Implementasi ini memberikan gambaran awal sistem yang bisa langsung diuji oleh pengguna[23]

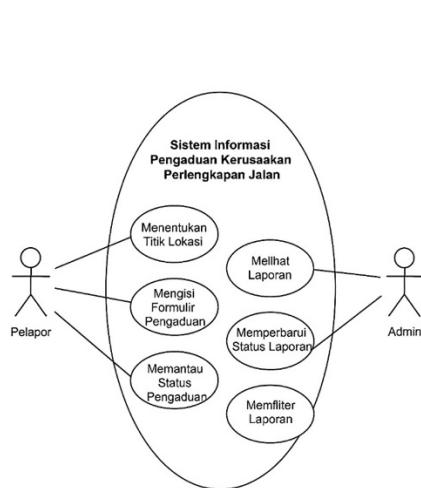


Figure 2. Diagram Use Case

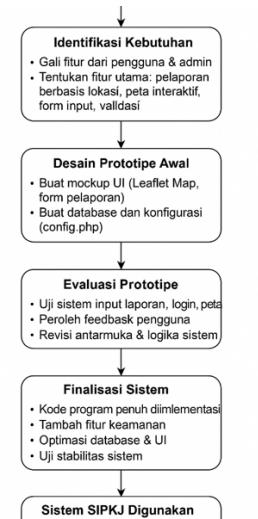


Figure 3. Diagram Activity

Selanjutnya, pada tahap evaluasi prototipe, pengujian dilakukan terhadap koneksi database dengan menggunakan file khusus seperti test_connection.php. Pengujian ini bertujuan memastikan bahwa data yang dikirimkan pengguna dapat tersimpan secara real-time dalam sistem [24]. Evaluasi ini menjadi penting untuk mengetahui apakah seluruh fungsi berjalan sebagaimana mestinya dan menjadi dasar untuk melakukan perbaikan sebelum sistem diimplementasikan secara penuh. Pada tahap finalisasi sistem, sejumlah fitur utama dihasilkan, seperti fitur login (melalui login.php) dan logout, serta panel admin yang berfungsi untuk memantau, memvalidasi, dan mengelola laporan yang masuk dari pengguna. Di dalam panel admin, laporan yang diterima ditampilkan dalam bentuk tabel yang memuat informasi lengkap mengenai status laporan, waktu pelaporan, serta jenis kerusakan yang dilaporkan[25].

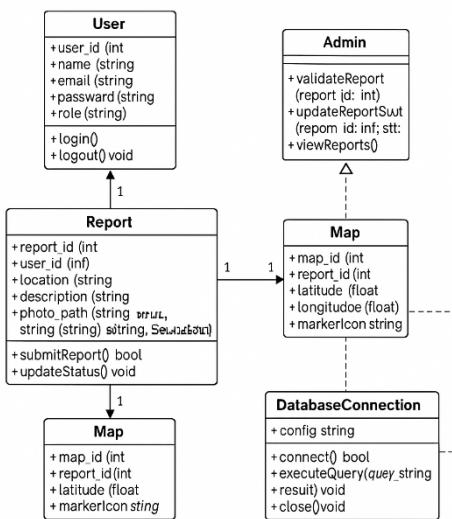


Figure 4. Class Diagram

Antarmuka aplikasi dirancang agar sederhana, mudah dipahami, dan dapat diakses oleh berbagai kalangan pengguna. Pada halaman utama, terdapat peta interaktif sebagai elemen sentral yang memungkinkan pengguna menandai langsung titik kerusakan jalan. Di bawah peta, terdapat form pelaporan yang memuat kolom isian deskripsi kerusakan, koordinat lokasi yang akan terisi otomatis saat marker pada peta ditandai, serta fitur untuk mengunggah foto kondisi jalan sebagai lampiran pendukung. Seluruh desain ini dibuat agar proses pelaporan tetap ringkas, namun tetap menyediakan informasi yang lengkap dan relevan.

Setiap fitur yang terdapat dalam aplikasi SIPKJ menghasilkan keluaran yang sesuai dengan tujuan dan fungsinya masing-masing. Pada fitur peta interaktif, output yang dihasilkan berupa marker atau penanda lokasi kerusakan yang dikirimkan oleh pengguna, sehingga setiap laporan dapat langsung divisualisasikan pada peta secara real-time. Sementara itu, form pelaporan menghasilkan data laporan yang secara otomatis tersimpan dalam sistem database secara terstruktur, mencakup informasi seperti deskripsi kerusakan, lokasi, dan foto pendukung yang diunggah oleh pelapor. Selain itu, pada panel admin, output yang dihasilkan berupa tabel daftar laporan yang menampilkan seluruh data laporan yang masuk, lengkap dengan status penanganan, waktu pelaporan, jenis kerusakan, serta opsi validasi yang dapat dilakukan oleh admin. Dengan demikian, seluruh output aplikasi SIPKJ saling terintegrasi untuk mendukung proses pelaporan, pemantauan, dan penanganan kerusakan jalan secara efektif dan transparan. Sebagai contoh visual, tampilan aplikasi dapat dilihat pada halaman index.php yang telah terintegrasi dengan peta Leaflet. Pada tampilan tersebut, marker lokasi kerusakan akan muncul sesuai dengan laporan yang dikirimkan pengguna, lengkap dengan popup yang menampilkan detail kerusakan.

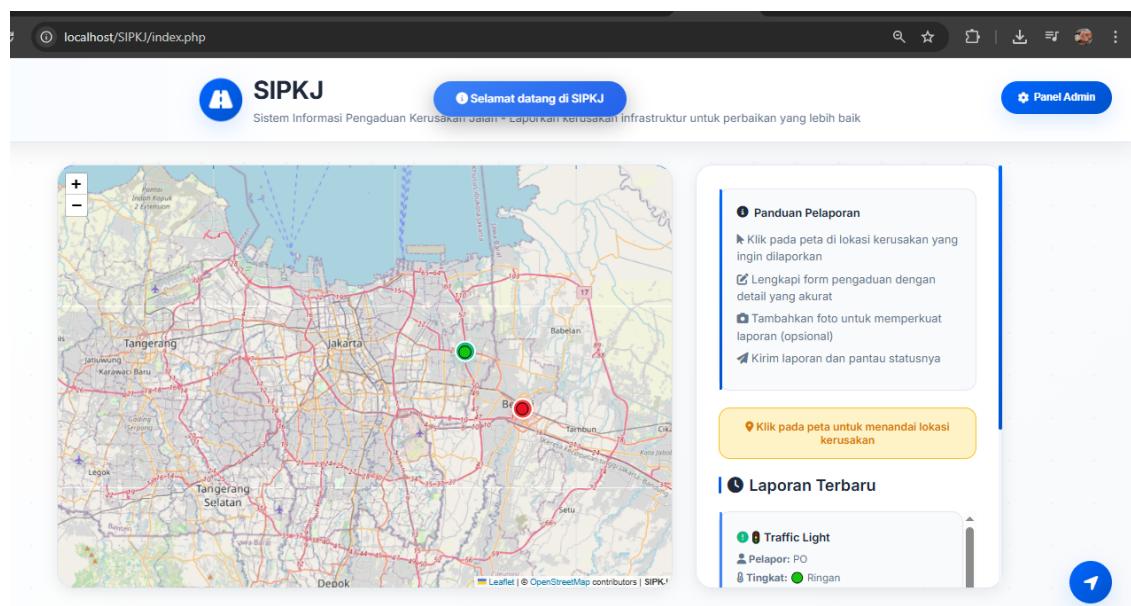


Figure 5. Tampilan User

Untuk ilustrasi simulasi kasus, misalnya seorang pengguna menemukan jalan berlubang di Jalan A dan melaporkannya melalui form yang tersedia. Pengguna tersebut mengisi deskripsi, menandai titik lokasi di peta,

serta mengunggah foto kerusakan. Laporan yang masuk akan diterima di panel admin, di mana petugas kemudian melakukan verifikasi dan mengubah status laporan menjadi “Sedang Diperbaiki”. Status penanganan ini dapat dilihat kembali oleh pelapor melalui halaman status atau peta laporan. Dengan tahapan yang terstruktur dan fitur yang saling terintegrasi, SIPKJ diharapkan mampu menjadi sistem informasi berbasis web yang mempercepat proses pelaporan, memudahkan validasi, serta meningkatkan kualitas penanganan kerusakan jalan secara partisipatif dan transparan.

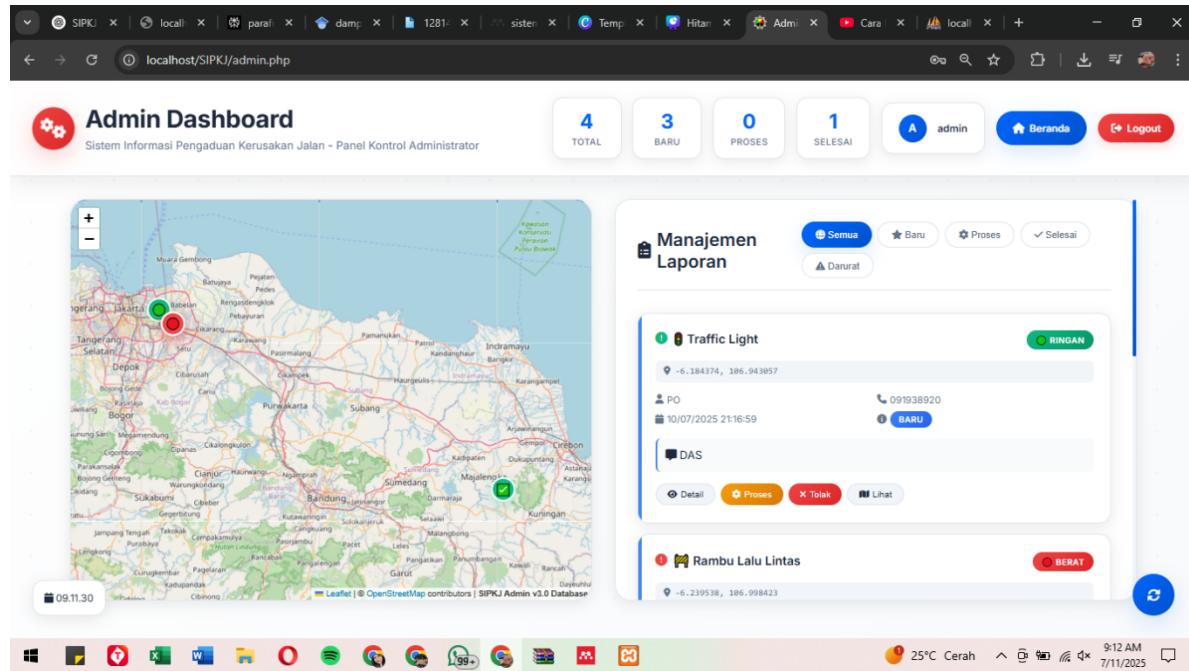


Figure 6. Tampilan Admin Dashboard

Tampilan Dashboard Admin SIPKJ merupakan antarmuka utama yang digunakan oleh petugas untuk mengelola laporan kerusakan perlengkapan jalan. Halaman ini menampilkan informasi statistik jumlah laporan berdasarkan status (Total, Baru, Proses, dan Selesai), serta peta interaktif yang memvisualisasikan lokasi laporan menggunakan marker berwarna berdasarkan tingkat keparahan kerusakan. Di sisi kanan terdapat daftar laporan lengkap dengan jenis kerusakan, data pelapor, waktu pelaporan, dan tombol aksi seperti "Proses", "Tolak", dan "Lihat". Fitur filter juga disediakan untuk mempermudah penyaringan laporan berdasarkan status. Dengan antarmuka yang sederhana dan informatif, dashboard ini memudahkan admin dalam memantau, memverifikasi, dan menindaklanjuti laporan secara cepat dan efisien. Setiap laporan juga divisualisasikan di peta digital dengan *marker* interaktif dan *popup* informasi, serta tombol *Fokus* yang memungkinkan admin memperbesar tampilan langsung ke titik laporan untuk membantu pemantauan kondisi di lapangan. Visualisasi ini memberikan gambaran persebaran laporan secara geografis sehingga pengambilan keputusan perbaikan dapat dilakukan secara tepat sasaran. Dalam hal pengelolaan data, admin memiliki kewenangan untuk memperbarui status laporan sesuai perkembangan di lapangan. Status laporan dapat diubah dari “Baru” menjadi “Proses”, “Selesai”, atau “Ditolak” jika laporan tidak valid. Selain itu, admin dapat mengurutkan daftar laporan berdasarkan waktu pelaporan maupun prioritas penanganan sehingga penanganan dapat dilakukan secara lebih tertib, transparan, dan akuntabel. Dengan demikian, keseluruhan sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi pelaporan kerusakan jalan yang cepat, efektif, dan mendukung perbaikan infrastruktur transportasi yang lebih responsif.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil pengembangan dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa Sistem Informasi Pengaduan Kerusakan Jalan (SIPKJ) merupakan sebuah solusi teknologi informasi yang dirancang untuk memudahkan masyarakat dalam melaporkan kerusakan jalan. Sistem ini dilengkapi dengan fitur peta interaktif, formulir pelaporan yang sederhana, serta dashboard bagi admin, sehingga memungkinkan proses pendokumentasian laporan dapat berlangsung dengan lebih cepat, tepat, dan transparan. Pengguna aplikasi memiliki kemudahan untuk menandai lokasi kerusakan secara langsung pada peta, kemudian melengkapi laporan dengan informasi detail seperti uraian kerusakan dan foto pendukung. Selain itu, pengguna juga dapat memantau perkembangan status penanganan laporan tersebut. Di sisi lain, pihak pengelola jalan dapat melakukan verifikasi atas setiap laporan yang masuk, memperbarui status tindak lanjut perbaikan, serta menyimpan seluruh data laporan secara terpusat untuk keperluan evaluasi dan perencanaan perbaikan infrastruktur jalan di masa mendatang. Pengembangan SIPKJ menggunakan model prototyping yang memungkinkan proses pembangunan sistem dilakukan secara bertahap dan berkesinambungan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Setiap tahapan, mulai dari

identifikasi kebutuhan, pembuatan prototipe, evaluasi, hingga finalisasi, menghasilkan keluaran yang dapat langsung digunakan dan dikembangkan lebih lanjut. Meskipun sistem ini telah berfungsi dengan baik secara teknis, penting untuk dipahami bahwa keberhasilan pemanfaatan aplikasi tidak hanya bergantung pada aspek teknis semata. Dukungan dari berbagai pihak terkait, partisipasi aktif pengguna, serta pengembangan dan perbaikan sistem secara berkelanjutan merupakan faktor kunci yang akan menentukan keberhasilan aplikasi ini dalam jangka panjang. Oleh karena itu, SIPKJ diharapkan dapat menjadi langkah nyata menuju pengelolaan jalan yang lebih efektif, efisien, dan mendukung keselamatan serta kenyamanan lalu lintas. SIPKJ dapat dijadikan contoh penerapan teknologi informasi yang bermanfaat dan memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut dengan penambahan fitur-fitur pendukung, peningkatan integrasi data, serta penyempurnaan sistem agar lebih responsif terhadap kebutuhan masyarakat. Harapannya, aplikasi ini dapat turut mendukung terciptanya lingkungan transportasi jalan yang aman, nyaman, dan tertib bagi seluruh pengguna jalan

Referensi

- [1] Y. Ikawati dan P. B. Santosa, "Perancangan dan Evaluasi Aplikasi Peringatan Rawan Kecelakaan Lalu Lintas berbasis Android," *JGISE: Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, vol. 6, no. 1, hlm. 47, Jul 2023, doi: 10.22146/jgise.86034.
- [2] B. M. Adji, M. Anshari, dan Purnawan, "Mitigation for level crossing handlings on the Padang - Pulau Aie Railway Corridor," dalam *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, IOP Publishing Ltd, Apr 2021. doi: 10.1088/1755-1315/708/1/012045.
- [3] P. Kerusakan dkk., "PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS," 2021.
- [4] M. H. Chaudhry, A. Ahmad, dan Q. Gulzar, "Impact of uav surveying parameters on mixed urban landuse surface modelling," *ISPRS Int J Geoinf*, vol. 9, no. 11, Nov 2020, doi: 10.3390/ijgi9110656.
- [5] A. Khozaimi, "Mobile Expert System for Dengue Fever Based on Certainty Factor Method," dalam *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Jul 2020. doi: 10.1088/1742-6596/1569/2/022070.
- [6] A. B. Mohammed, A. F. Mohamad, D. M. Nor, S. A. Al-samarraie, dan B. AL Mohammed Kadhim, "POWER QUALITY DISTURBANCES REPRESENTATION UTILISING SPECTROGRAM IN THE DISTRIBUTION SYSTEM," 2021.
- [7] T. Han dan G. Choi, "Designing Interactive Web-GIS Dashboards for Data-Driven Emergency Management in Smart Cities," *Journal of Logistics, Informatics and Service Science*, vol. 11, no. 2, hlm. 357–373, 2024, doi: 10.33168/JLISS.2024.0222.
- [8] S. I. Adam, R. Rotikan, P. S. Pasombaran, dan G. J. Posumah, "Mobile-Based Road Infrastructure Damage Reporting Service Application," dalam *2022 4th International Conference on Cybernetics and Intelligent System, ICORIS 2022*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2022. doi: 10.1109/ICORIS56080.2022.10031418.
- [9] J. Li, Y. Yu, dan X. Qing, "Embedded FBG sensor based impact identification of CFRP using ensemble learning," *Sensors*, vol. 21, no. 4, hlm. 1–21, Feb 2021, doi: 10.3390/s21041452.
- [10] A. Kerusakan dkk., "IN F O A R T I K E L ABSTRAK," 2025.
- [11] S. A. Morshed, S. S. Khan, R. B. Tanvir, dan S. Nur, "Impact of COVID-19 pandemic on ride-hailing services based on large-scale Twitter data analysis," *Journal of Urban Management*, vol. 10, no. 2, hlm. 155–165, Jun 2021, doi: 10.1016/j.jum.2021.03.002.
- [12] P. M. N. S. A. Basid dan F. Nugroho, "Smart-geofencing for system of reporting inadequate regional infrastructure using crossing and winding number," *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 26, no. 3, hlm. 1662–1671, Jun 2022, doi: 10.11591/ijeecs.v26.i3.pp1662-1671.
- [13] D. Abdullah, M. Ikhwani, Z. Ardian, C. I. Erliana, M. Fauzan, dan A. F. Isma, "Geographic information system for reporting damage and road grouping based on website using waterfall method and k-means method," *Edelweiss Applied Science and Technology*, vol. 8, no. 6, hlm. 1618–1628, 2024, doi: 10.55214/25768484.v8i6.2286.
- [14] J. Wenngren dan A. Rizk, "Prototyping for Digital Innovation: Investigating the Impact of Digital Technology on Prototyping Elements," *Adm Sci*, vol. 14, no. 7, Jul 2024, doi: 10.3390/admsci14070142.
- [15] K. Kolthoff, C. Bartelt, S. P. Ponzetto, dan K. Schneider, "Self-Elicitation of Requirements with Automated GUI Prototyping," dalam *Proceedings - 2024 39th ACM/IEEE International Conference on Automated Software Engineering, ASE 2024*, Association for Computing Machinery, Inc, Okt 2024, hlm. 2354–2357. doi: 10.1145/3691620.3695350.
- [16] M. ; Brovelli, M. ; Minghini, G. Zamboni, M. A. Brovelli, dan M. Minghini, "Web-based Participatory GIS with data collection on the field-A prototype architecture," Jul 2025, doi: 10.7275/R5RF5S7D.
- [17] C. Xu dan W. Liu, "Integrating a three-level gis framework and a graph model to track, represent, and analyze the dynamic activities of tidal flats," *ISPRS Int J Geoinf*, vol. 10, no. 2, Feb 2021, doi: 10.3390/ijgi10020061.
- [18] Reza Kurnia Lesmana, "Optimalisasi Pengelolaan Gudang Indomarco Melalui Sistem Informasi Berbasis Web untuk Meningkatkan Produktivitas dan Manajemen Stok," *Journal of Computers and Digital Business*, vol. 2, no. 2, hlm. 49–56, Mei 2023, doi: 10.56427/jcdbl.v2i2.98.
- [19] N. luh W. Rita Kurniati dan A. Wildan, "Analisis Kecelakaan Ruas Jalan Denpasar Gilimanuk," *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, vol. 23, no. 2, hlm. 170–183, Des 2021, doi: 10.25104/jptd.v23i2.1845.
- [20] H. Farooq, A. Altaf, F. Iqbal, J. C. Galán, D. G. Aray, dan I. Ashraf, "DrunkChain: Blockchain-Based IoT System for Preventing Drunk Driving-Related Traffic Accidents," *Sensors*, vol. 23, no. 12, Jun 2023, doi: 10.3390/s23125388.
- [21] N. Kurniadin, F. V. A. S. Prasetya, P. K. S. Hadi, dan W. Feri, "PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS WEB (WEBGIS) UNTUK PEMETAAN ASET LAHAN DAN BANGUNAN POLITANI SAMARINDA," *Jurnal Sains Informasi Geografi*, vol. 6, no. 1, hlm. 20, Mei 2023, doi: 10.31314/jsig.v6i1.1359.
- [22] H. B. Abdalla, L. Zhen, dan Z. Yuan, "A New Approach of e-Commerce Web Design for Accessibility based on Game Accessibility in Chinese Market," 2021. [Daring]. Tersedia pada: www.ijacs.thesai.org
- [23] Y. Niu dkk., "Research on the Colors of Military Symbols in Digital Situation Maps Based on Event-Related Potential Technology," *ISPRS Int J Geoinf*, vol. 9, no. 7, Jul 2020, doi: 10.3390/ijgi9070420.
- [24] A. A. Jaddoa, "CONVECTION HEAT TRANSFER PERFORMANCE FOR THE SCF-CO₂ MEDIA IN MINI-TUBE WITH FINS EXPERIMENTALLY," 2021.
- [25] S. Syal, "Learning from pandemics: Applying resilience thinking to identify priorities for planning urban settlements," *Journal of Urban Management*, vol. 10, no. 3, hlm. 205–217, Sep 2021, doi: 10.1016/j.jum.2021.05.004.