RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PELAPORAN KERUSAKAN INFRASTRUKTUR PUBLIK DI DESA SULUNG BERBASIS WEB

Akbar Agusandi[1*], Sri Wahyuni[2], Heldi Hastriyandi[3], Fathushahib[4]
[1,2,3,4]Program Studi Manajemen Informatika, Politeknik Negeri Sambas
email: *akbaragusandi@gmail.com*

Abstract: *Public infrastructure in Sulung Village, Sejangkung Sub-district, Sambas Regency, has experienced various forms of damage, such as potholed roads, cracked bridges, clogged irrigation networks, and malfunctioning street lighting. The current damage reporting mechanism remains manual and lacks systematic documentation, resulting in inaccurate monitoring of damage locations and difficulty in tracking the handling status. This research aims to design and develop a web-based Public Infrastructure Damage Reporting Information System that integrates community-submitted reports with digital map-based location visualization. The system was developed using the Rapid Application Development (RAD) method, consisting of requirements planning, system design, construction, and implementation stages. The system was built using the Laravel 12 framework, MySQL (MariaDB) database, and the Leaflet.js library for interactive coordinate-based map visualization. It involves five actors, namely Residents, Hamlet Heads, Village Heads, Officers, and Admin, with a workflow that includes report submission, validation, approval, and follow-up handling, including the conversion of reports into community work (gotong royong) agendas. System testing was conducted using the Black Box Testing method on all major features, with results showing that all test scenarios performed as expected (valid). The results indicate that this system successfully provides an interactive, transparent, and location-based self-reporting medium, while also facilitating village officials in monitoring, validating, and prioritizing infrastructure repairs more effectively.*

Keywords: *damage reporting; information system; public infrastructure; Rapid Application Development; Sulung Village.*

Abstrak: Infrastruktur publik di Desa Sulung, Kecamatan Sejangkung, Kabupaten Sambas mengalami berbagai kerusakan seperti jalan berlubang, keretakan jembatan, jaringan irigasi yang tersumbat, serta Penerangan Jalan Umum (PJU) yang tidak berfungsi. Mekanisme pelaporan kerusakan yang berjalan saat ini masih bersifat manual dan tidak terdokumentasi secara sistematis, sehingga lokasi kerusakan tidak terpantau secara akurat dan status penanganannya sulit dipantau. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Sistem Informasi Pelaporan Kerusakan Infrastruktur Publik berbasis web yang mengintegrasikan data pelaporan masyarakat dengan visualisasi lokasi berbasis pemetaan digital. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Rapid Application Development* (RAD) dengan tahapan perencanaan kebutuhan, desain sistem, pengembangan, dan implementasi. Sistem dibangun menggunakan *framework* Laravel 12, *database* MySQL (MariaDB), serta *library* Leaflet.js untuk visualisasi peta interaktif berbasis koordinat. Sistem melibatkan lima aktor, yaitu Warga, Kadus, Kades, Petugas, dan Admin, dengan alur kerja meliputi pengiriman laporan, validasi, persetujuan, hingga penindaklanjutan, termasuk pengalihan laporan menjadi agenda gotong royong. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing terhadap seluruh fitur utama, dengan hasil seluruh skenario pengujian berjalan sesuai dengan harapan (valid). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini berhasil menyediakan media pelaporan mandiri yang interaktif, transparan, dan berbasis lokasi geografis, serta berpotensi membantu perangkat desa dalam memantau, memvalidasi, dan menentukan prioritas penanganan kerusakan infrastruktur secara lebih terukur.

Kata kunci: Desa Sulung; infrastruktur publik; pelaporan kerusakan; *Rapid Application Development*; sistem informasi.

PENDAHULUAN

Infrastruktur publik merupakan sekumpulan komponen fisik yang dibangun secara strategis guna menunjang pemenuhan kebutuhan dasar masyarakat [1]. Infrastruktur publik mencakup berbagai elemen fisik seperti akses jalan, fasilitas umum, dan sarana sosial yang pengelolaannya difasilitasi oleh pemerintah [2]. Infrastruktur yang memadai menjadi fondasi utama bagi mobilitas masyarakat, memperluas aksesibilitas warga, serta menjadi motor penggerak pertumbuhan ekonomi [3]. Namun, dalam praktiknya, kondisi infrastruktur sering mengalami penurunan kondisi fisik akibat faktor usia, cuaca, dan intensitas penggunaan, yang berpotensi menghambat aktivitas produktif masyarakat [4].

Berdasarkan hasil observasi lapangan di Desa Sulung, ditemukan berbagai kendala fisik

pada infrastruktur publik, seperti akses jalan yang berlubang hingga keretakan struktural pada lantai jembatan. Selain itu, ditemukan disfungsi pada jaringan irigasi yang dipenuhi rumput dan tanaman liar sehingga menghambat aliran air, serta beberapa titik Penerangan Jalan Umum (PJU) yang tidak berfungsi. Kondisi tersebut tidak hanya mengganggu aktivitas dan mobilitas masyarakat, tetapi juga berpotensi menimbulkan gangguan pada sistem pengairan lahan pertanian serta meningkatkan risiko kecelakaan akibat kurangnya penerangan jalan pada malam hari.

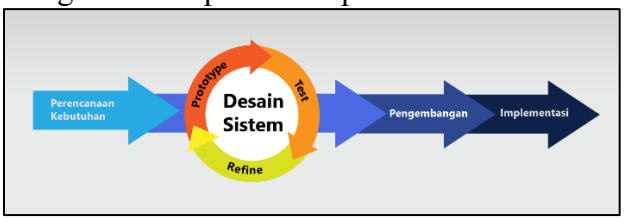
Hasil wawancara dengan Sekretaris Desa Sulung menunjukkan bahwa mekanisme pelaporan kerusakan infrastruktur saat ini masih memiliki kelemahan mendasar karena tidak terdokumentasi secara sistematis. Alur pelaporan yang dimulai dari penyampaian aspirasi kepada Ketua RT, diteruskan ke Kepala Dusun atau Sekretaris Desa, hingga verifikasi lapangan, sering kali tidak tercatat dengan baik. Hal ini menyebabkan lokasi kerusakan tidak terpantau secara akurat dan status penanganannya sulit dipantau, sehingga masyarakat tidak mendapatkan kepastian, sementara perangkat desa mengalami hambatan dalam melakukan *monitoring* serta menentukan prioritas perbaikan infrastruktur akibat ketiadaan data visual yang akurat.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas tema serupa. Penelitian mengenai perancangan sistem pengaduan kerusakan infrastruktur pada tingkat kelurahan berhasil menghasilkan rancangan visual berupa *wireframe*, namun belum sampai pada tahap pengkodean dan pengujian sistem [5]. Penelitian lain mengembangkan aplikasi pengaduan kerusakan jalan berbasis *website* yang telah diuji secara fungsional, tetapi belum terintegrasi dengan peta digital sehingga akurasi lokasi masih rendah [6]. Penelitian terkait aplikasi pengaduan jalan dan jembatan pada dinas pekerjaan umum juga menunjukkan keterbatasan serupa pada aspek pemetaan lokasi yang masih manual [7]. Penelitian pada layanan pengaduan lampu penerangan jalan umum berhasil mengintegrasikan saluran pelaporan melalui telepon dan WhatsApp, namun belum memiliki fitur Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menentukan titik koordinat kerusakan [8]. Penelitian pada aplikasi BINOLAPOR di Desa Binorong, Banjarnegara, menghasilkan sistem berbasis web yang dinyatakan layak, tetapi masih berupa prototipe yang belum diimplementasikan secara nyata untuk penggunaan harian [9].

Berdasarkan kajian terhadap penelitian-penelitian tersebut, terdapat tiga celah (*research gap*) utama yang belum diselesaikan secara bersamaan, yaitu transisi dari sekadar rancangan menjadi implementasi aplikasi fungsional, integrasi fitur pemetaan interaktif berbasis koordinat untuk akurasi lokasi yang sebelumnya hanya berupa deskripsi teks, serta penambahan alur validasi berjenjang beserta mekanisme tindak lanjut operasional. Guna mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah Sistem Informasi Pelaporan Kerusakan Infrastruktur Publik berbasis web yang mengintegrasikan data pelaporan masyarakat dengan visualisasi lokasi berbasis pemetaan digital, sehingga perangkat desa dapat melakukan *monitoring* secara *real-time*, mendukung penentuan prioritas penanganan, dan memberikan transparansi status penanganan kepada masyarakat.

METODE

Penelitian ini menerapkan metode pengembangan *Rapid Application Development* (RAD), yaitu sebuah pendekatan rekayasa perangkat lunak yang bersifat *incremental* dan berfokus pada efisiensi waktu melalui siklus pengembangan yang singkat [10]. Metode ini terdiri atas empat tahapan utama, yaitu perencanaan kebutuhan, desain sistem, konstruksi (pengembangan), dan implementasi, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1.



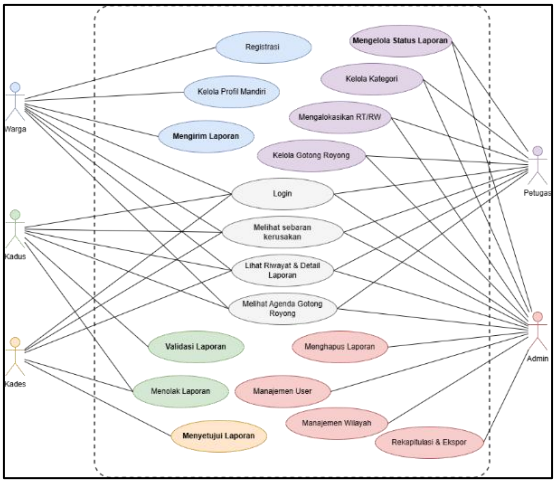
Gambar 1. Tahapan Penelitian

Perencanaan Kebutuhan

Tahap ini dilakukan melalui sesi wawancara dengan pihak Desa Sulung untuk mengkaji alur sistem pelaporan kerusakan infrastruktur yang berjalan saat ini. Hasil kajian digunakan untuk memetakan kendala operasional serta menentukan spesifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional yang harus dipenuhi oleh sistem yang dikembangkan.

Desain Sistem

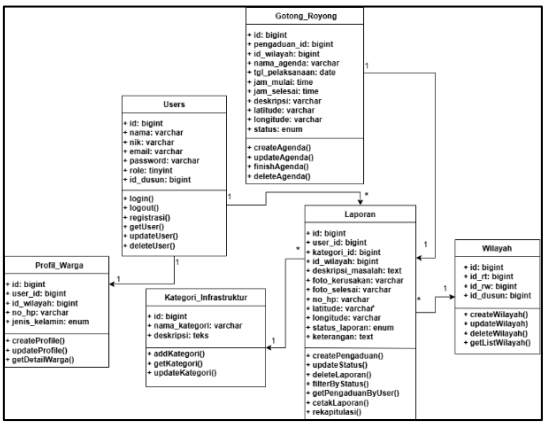
Perancangan sistem menggunakan pendekatan *Object Oriented Analysis and Design* (OOAD) dengan alat bantu *Unified Modeling Language* (UML), meliputi *Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram,* dan *Class Diagram. Use Case Diagram* digunakan untuk memetakan fungsi sistem dan interaksinya dengan pengguna [11]. Rancangan ini mengintegrasikan lima peran aktor, yaitu Warga, Kadus (Kepala Dusun), Kades (Kepala Desa), Petugas, dan Admin, yang diawali dengan proses *login* sebagai mekanisme otentikasi utama, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem

Warga memiliki hak akses untuk melakukan registrasi, mengelola profil mandiri, mengirimkan laporan, serta memantau riwayat laporan dan agenda gotong royong. Kadus dan Kades berfungsi sebagai pihak pemantau dan pengambil keputusan dengan wewenang melakukan validasi, persetujuan, maupun penolakan terhadap laporan. Petugas berperan dalam aspek teknis operasional, mencakup pengelolaan status laporan, kategori infrastruktur, alokasi data RT/RW, serta manajemen agenda gotong royong. Admin memiliki otoritas penuh dalam manajemen sistem, mencakup manajemen pengguna, manajemen wilayah, penghapusan laporan tidak valid, serta rekapitulasi dan ekspor data.

Struktur basis data dirancang menggunakan *Class Diagram* yang menempatkan *class* Users sebagai pusat otentikasi yang terhubung dengan Profil_Warga, sementara *class* Laporan berfungsi sebagai entitas utama yang menyimpan atribut kategori, deskripsi, foto bukti, koordinat lokasi (latitude dan longitude), serta status penanganan. Class Laporan terhubung dengan Kategori_Infrastruktur dan Wilayah untuk memastikan klasifikasi dan pemetaan administratif yang akurat, serta dengan *class* Gotong_Royong sebagai bentuk tindak lanjut operasional, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Class Diagram Sistem

Konstruksi (Pengembangan)

Pada tahap ini, rancangan sistem diterjemahkan ke dalam kode program menggunakan *code* editor Visual Studio Code. Sistem dibangun berbasis *framework* Laravel 12 (PHP) dengan manajemen *package* melalui Composer. Penyimpanan data menggunakan basis data relasional MySQL (MariaDB) yang dijalankan melalui web server lokal XAMPP. Konstruksi peta interaktif berbasis koordinat spasial menggunakan *library* Leaflet.js beserta JavaScript untuk mengolah visualisasi peta sebaran titik kerusakan infrastruktur Desa Sulung.

Implementasi

Pada tahap implementasi, hasil pengembangan diterapkan ke dalam aplikasi berbasis web yang dijalankan pada lingkungan localhost. Seluruh fitur sistem diintegrasikan dan diuji menggunakan metode Black Box Testing untuk memastikan fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Pengujian difokuskan pada kesesuaian *input* dan *output* setiap fitur tanpa menelaah struktur kode program secara internal.

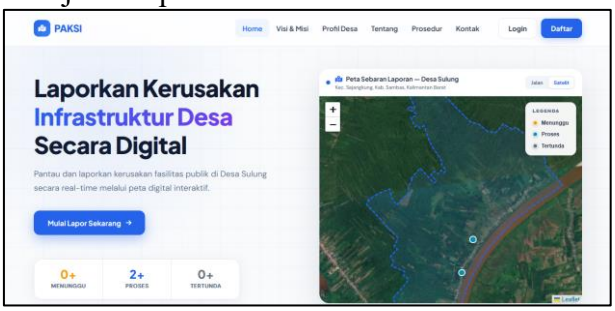
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah Sistem Informasi Pelaporan Kerusakan Infrastruktur Publik berbasis web bernama

PAKSI yang diterapkan di Desa Sulung. Sistem melibatkan lima aktor dengan alur kerja berjenjang, yaitu pengiriman laporan oleh warga, validasi oleh Kadus, persetujuan oleh Kades, hingga penindaklanjutan oleh Petugas, termasuk pengalihan laporan menjadi agenda gotong royong.

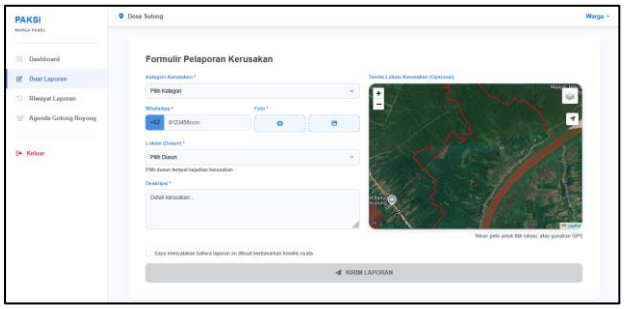
Halaman *Landing Page* dan Pelaporan Warga

Landing page berfungsi sebagai antarmuka publik yang menjadi pusat informasi sekaligus gerbang akses sistem. Halaman ini dilengkapi fitur pemetaan yang memvisualisasikan sebaran titik kerusakan infrastruktur di Desa Sulung secara *real-time* menggunakan *library* Leaflet.js, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Landing Page dengan Peta Sebaran Laporan

Warga yang ingin melaporkan kerusakan diwajibkan mengisi kategori kerusakan, nomor WhatsApp, unggahan foto bukti, serta detail lokasi (Dusun) dan deskripsi kerusakan, sedangkan penandaan titik koordinat melalui peta digital bersifat opsional untuk memudahkan pengguna, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5. Sistem menerapkan validasi *real-time* sehingga tombol kirim laporan tetap nonaktif selama kolom wajib belum terisi lengkap, sebagai bentuk pencegahan data tidak lengkap masuk ke dalam basis data.



Gambar 5. Tampilan Formulir Pelaporan Kerusakan

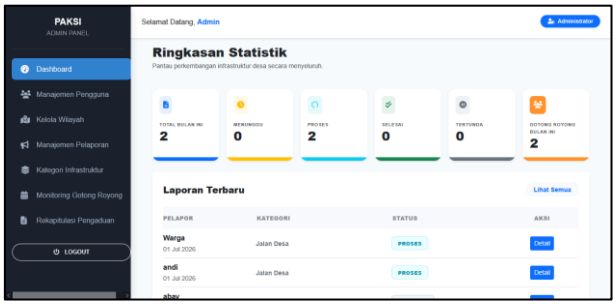
Apabila marker pada peta digunakan, sistem secara otomatis merekam koordinat latitude dan longitude untuk memperkuat validitas pelaporan. Mekanisme ini menjawab kelemahan pelaporan manual sebagaimana ditemukan pada observasi awal, yaitu lokasi kerusakan yang tidak terpantau secara akurat karena ketiadaan data visual berbasis koordinat.

Alur Validasi Berjenjang

Setelah laporan terkirim, sistem mengarahkan laporan ke tahap validasi oleh Kadus sebagai pihak yang memahami kondisi wilayahnya, kemudian dilanjutkan ke tahap persetujuan oleh Kades sebelum diteruskan kepada Petugas untuk ditindaklanjuti secara teknis. Mekanisme verifikasi berjenjang ini melengkapi kekurangan pada penelitian-penelitian terdahulu yang umumnya hanya menyediakan satu tahap verifikasi oleh admin tanpa melibatkan unsur pemerintahan desa secara berjenjang Pada tahap pengelolaan laporan, sistem juga menerapkan deteksi duplikasi laporan secara otomatis berdasarkan kesamaan koordinat dalam radius 10 meter terhadap data yang telah tersimpan, sehingga laporan yang terindikasi duplikat akan diberi status khusus dan ditautkan ke laporan utamanya.

Dashboard dan Rekapitulasi

Dashboard menampilkan akumulasi pelaporan berdasarkan status (Menunggu, Proses, Selesai, Tertunda) beserta jumlah agenda gotong royong, sehingga perangkat desa dapat memantau perkembangan operasional secara real-time, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Dashboard

Admin dapat melakukan penyaringan data rekapitulasi berdasarkan kategori, status, bulan, atau tahun, serta mengekspor hasilnya ke dalam format PDF atau Excel sebagai bahan evaluasi dan dokumentasi. Fitur ini menjawab kebutuhan transparansi pelayanan desa yang sebelumnya tidak tersedia pada mekanisme

pelaporan manual, sekaligus memberikan data kuantitatif yang dapat digunakan perangkat desa dalam menentukan prioritas penanganan infrastruktur.

Hasil Pengujian Black Box Testing

Pengujian dilakukan terhadap seluruh fitur utama sistem menggunakan metode Black Box Testing, yang berfokus pada kesesuaian input dan output tanpa menelaah struktur kode internal. Rekapitulasi hasil pengujian terhadap modul-modul utama disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Pengujian Black Box Testing

No	Modul Pengujian	Jumlah Skenario	Hasil
1	Registrasi	5	Valid
2	Login	8	Valid
3	Pelaporan Kerusakan	9	Valid
4	Manajemen Pengguna	6	Valid
5	Kelola Infrastruktur	4	Valid
6	Manajemen Wilayah	5	Valid
7	Manajemen Pelaporan	7	Valid
8	Detail Laporan	8	Valid
9	Validasi Kadus	2	Valid
10	Validasi Kades	3	Valid
11	Tambah Agenda Gotong Royong	4	Valid
12	Manajemen Agenda Gotong Royong	5	Valid
13	Rekapitulasi Laporan	3	Valid

Berdasarkan Tabel 1, keseluruhan 69 skenario pengujian pada 13 modul utama sistem menunjukkan hasil yang sesuai dengan harapan (valid). Pengujian mencakup validasi *input form*, alur autentikasi untuk lima peran pengguna, integrasi peta interaktif beserta fitur GPS, mekanisme deteksi duplikasi koordinat, hingga alur persetujuan berjenjang antara Kadus dan Kades. Hasil ini menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem, termasuk validasi data, manajemen laporan, dan visualisasi peta, telah berjalan sesuai dengan rancangan yang ditetapkan pada tahap desain sistem.

Secara keseluruhan, sistem yang dibangun berhasil mengisi celah penelitian yang teridentifikasi pada kajian literatur, yaitu dengan merealisasikan rancangan menjadi aplikasi fungsional yang telah diuji, mengintegrasikan fitur pemetaan interaktif berbasis koordinat untuk menggantikan deskripsi lokasi berupa teks, serta menambahkan alur validasi berjenjang dan mekanisme tindak lanjut berupa konversi laporan menjadi agenda gotong royong yang belum tersedia pada penelitian-penelitian sebelumnya.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun Sistem Informasi Pelaporan Kerusakan Infrastruktur Publik berbasis web di Desa Sulung menggunakan metode *Rapid Application Development* dengan *framework* Laravel 12, basis data MySQL (MariaDB), dan *library* Leaflet.js untuk visualisasi peta interaktif. Sistem ini menyediakan media pelaporan mandiri bagi warga yang interaktif, transparan, dan berbasis lokasi geografis, lengkap dengan alur validasi berjenjang antara Kadus dan Kades sebelum laporan ditindaklanjuti oleh Petugas. Hasil pengujian Black Box Testing terhadap seluruh fitur utama menunjukkan bahwa seluruh skenario pengujian berjalan sesuai dengan harapan, yang mengindikasikan bahwa sistem dapat digunakan untuk membantu perangkat desa memantau, memvalidasi, dan menentukan prioritas penanganan kerusakan infrastruktur secara lebih terukur dibandingkan mekanisme pelaporan manual sebelumnya. Penelitian ini sekaligus melengkapi celah pada penelitian-penelitian terdahulu yang umumnya berhenti pada tahap rancangan atau belum mengintegrasikan fitur pemetaan lokasi secara presisi.

Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan agar sistem dapat diintegrasikan dengan layanan WhatsApp *Gateway* untuk mengirimkan notifikasi otomatis kepada pelapor setiap kali status penanganan berubah, guna meningkatkan transparansi dan kecepatan informasi. Selain itu, peningkatan keamanan melalui enkripsi data yang lebih kuat serta mekanisme pencadangan (*backup*) basis data secara berkala juga perlu diterapkan untuk melindungi privasi data masyarakat dan mencegah risiko kehilangan data pengaduan di masa mendatang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Desa Sulung, Kecamatan Sejangkung, Kabupaten Sambas, atas izin, bantuan, dan kerja sama dalam pengumpulan data penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] I. L. Kharisma and A. K. Arrahman, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan dan Pelaporan Kerusakan Jalan di Wilayah Kecamatan Bayongbong Berbasis Web," *Jurnal Restikom : Riset Teknik Informatika dan Komputer*, vol. 3, no. 3, pp. 150–159, 2021. https://restikom.nusaputra.ac.id

[2] D. Aromatica, *Membangun Desa dengan Revolusi Digital*. Cianjur: CV. Mega Press Nusantara, 2024.

[3] H. Sharfina, W. Alqarni, and S. Rassanjani, "Efektivitas Pelayanan Publik Pemerintah Kabupaten Aceh Besar Terhadap Aspek Infrastruktur Jalan," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Ekonomi Pembangunan*, vol. 8, no. 2, 2023.

[4] I. G. B. W. Atmaja, K. N. A. Kusuma, A. A. E. Wirayuda, I. K. Widiantara, N. Premadhipa, and G. S. Mahendra, "Penerapan Metode Prototype pada Perancangan Sistem Informasi Pengaduan Masyarakat Buleleng Berbasis Website," *RESI: Jurnal Riset Sistem Informasi*, vol. 1, no. 2, pp. 56–65, 2023.

[5] Z. M. Ummah, P. Widyaningsih, and Nurmalitasari, "Perancangan Sistem Pengaduan Kerusakan Infrastruktur Berbasis Geographic Information System pada Kelurahan Bulakan," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 3, Jul. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i3.6862.

[6] C. G. Immanuel, D. N. Putro, S. Varadinta, and J. Siswanto, "Aplikasi Layanan Pengaduan Kerusakan Jalan (APZARD)," *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, vol. 6, pp. 154–162, Oct. 2023, doi: 10.30595/pspfs.v6i.864.

[7] H. Herman, M. Fatahillah, R. Munawan, and F. Ruhana, "Layanan Pengaduan Jalan dan Jembatan Dalam Aplikasi SIMANJA (Sistem Informasi Manajemen Jalan dan Jembatan) Dinas Pekerjaan Umum Kota Tangerang Selatan (Studi Penggunaan Layanan Berbasis Sistem Informasi Manajemen Dalam Aplikasi SIMANJA Dinas Pekerjaan Umum Kota Tangerang Selatan)," *Jurnal Ilmiah Global Education*, vol. 5, no. 2, pp. 1137–1145, Jun. 2024, doi: 10.55681/jige.v5i2.2758.

[8] L. Andrianto and S. Muharni, "Aplikasi Layanan Pengaduan Lampu Penerangan Jalan Umum," *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, vol. 9, no. 1, pp. 352–360, Mar. 2023, doi: 10.37012/jtik.v9i1.1315.

[9] M. Anjani and F. Febrianto, "BINOLAPOR: Aplikasi Pelaporan Keamanan Dan Kerusakan Fasilitas Umum Desa Studi Kasus Desa Binorong Banjarnegara," 2025.

[10] A. Profita, A. Nur Ifan, and A. E. Burhandenny, "Penerapan Metode Rapid Application Development (RAD) untuk Digitalisasi UKM Industri Busana Muslim Abstrak Digitalisasi Usaha Kecil," *JURTI*, vol. 6, no. 2, 2022.

[11] A. S. Rosa and M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika, 2018.