

Pengembangan Web SIG untuk Pemetaan Kerusakan Jalan di Dharmasraya dengan Metode *Waterfall*

Agung Laksono Jati¹, Dwi Winarti², Efri Yandani³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dharmas Indonesia
e-mail: alaksone8597@gmail.com, dwiwinarti@undhari.ac.id, efriyandani@gmail.com

Abstract — Road infrastructure plays a crucial role in supporting social mobility, economic activities, and governmental operations within a region. Poorly documented road damage can disrupt transportation flows, reduce user comfort, and increase the risk of accidents. This study aims to design and develop a web-based Geographic Information System (GIS) that spatially and interactively presents road damage information in Sitiung Subdistrict, Dharmasraya Regency. The system was developed using the Waterfall software development methodology, incorporating PHP programming language, the CodeIgniter 4 framework, and MySQL as the database management system. Key features of the system include mapping of road damage locations, road data management, public complaint submissions, and visual documentation of road conditions. Black box testing results indicate that all core functionalities operate as expected according to the predefined specifications. The system is expected to assist PUPR in obtaining road damage information in a timely and structured manner, thereby facilitating more accurate identification and handling of infrastructure issues. Furthermore, this system contributes to the implementation of web-based GIS technology as a decision-support tool in local infrastructure management.

Keywords: Geographic Information System, Road Damage, Web GIS, CodeIgniter 4, Sitiung

Abstrak — Jalan merupakan salah satu infrastruktur strategis yang memiliki peran penting dalam mendukung mobilitas masyarakat, pertumbuhan ekonomi, serta kelancaran aktivitas pemerintahan di suatu wilayah. Kerusakan jalan yang tidak terdokumentasi dengan baik dapat menyebabkan terganggunya arus transportasi, menurunkan kenyamanan pengguna jalan, serta meningkatkan risiko kecelakaan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web yang mampu menyajikan informasi kerusakan jalan secara spasial dan interaktif di Kecamatan Sitiung, Kabupaten Dharmasraya. Sistem dikembangkan menggunakan metode pengembangan perangkat lunak Waterfall, dengan memanfaatkan bahasa pemrograman PHP, framework CodeIgniter 4, dan sistem manajemen basis data MySQL. Fitur utama sistem meliputi pemetaan lokasi kerusakan jalan, pengelolaan data jalan, pelaporan pengaduan oleh masyarakat, serta penyajian dokumentasi visual kondisi kerusakan. Hasil pengujian menggunakan metode black box menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Dengan adanya sistem ini, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) diharapkan dapat memperoleh informasi kerusakan jalan secara lebih cepat dan terstruktur, sehingga proses identifikasi dan penanganan kerusakan dapat dilakukan secara lebih tepat sasaran. Selain itu, sistem ini turut berkontribusi dalam penerapan teknologi SIG berbasis web sebagai sarana pendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan infrastruktur jalan pada tingkat lokal.

Kata Kunci – Sistem Informasi Geografis, Kerusakan Jalan, Web GIS, CodeIgniter 4, Sitiung

I. PENDAHULUAN

Jalan adalah salah satu sarana transportasi darat yang mencakup seluruh elemen konstruksi dan fasilitas penunjangnya yang diperuntukkan bagi aktivitas lalu lintas. Infrastruktur ini dapat dibangun di atas, di bawah, atau sejajar dengan permukaan tanah maupun air, tidak termasuk rel kereta, jalur lori, maupun kabel gantung [1].

Kecamatan Sitiung, yang berada dalam wilayah administratif Kabupaten Dharmasraya, Provinsi Sumatera Barat, terletak pada koordinat 101°31'59" hingga 101°43'30" BT. Secara geografis, wilayah ini berbatasan dengan Kecamatan Timpeh di utara dan timur, Kecamatan Pulau Punjung di barat, serta Kecamatan Koto Baru di selatan. Kecamatan ini terbagi ke dalam empat nagari, yakni Nagari Sitiung (32,27 km²), Nagari Siguntur (50,32 km²), Nagari Gunung Medan (30,65 km²), dan Nagari Sungai Duo (11,33 km²) [2].

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah perpaduan antara perangkat lunak, perangkat keras, data spasial, dan sumber daya manusia yang berfungsi untuk mengumpulkan, menyimpan, memproses, dan menampilkan informasi geografi dalam format digital. Sistem Informasi Geografis berperan penting sebagai alat bantu dalam proses pengambilan keputusan berbasis spasial, khususnya pada aspek perencanaan tata ruang dan pembangunan infrastruktur [3].

PHP merupakan salah satu bahasa pemrograman sisi server yang banyak digunakan dalam pengembangan sistem berbasis web. Keunggulannya terletak pada kemampuannya untuk diintegrasikan dengan berbagai jenis basis data serta fleksibilitasnya dalam mendukung berbagai sistem operasi. Dalam pengembangan sistem informasi, PHP sering digunakan karena sifatnya yang open source dan mudah dipelajari [4].

Siklus Hidup Pengembangan Perangkat Lunak atau *Software Development Life Cycle* (SDLC) merupakan pendekatan sistematis dalam merancang dan memperbarui perangkat lunak, dengan tahapan-tahapan yang terstruktur. Salah satu metode

SDLC yang banyak digunakan adalah Waterfall, yang mencakup langkah-langkah mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, pengkodean, pengujian, hingga pemeliharaan sistem [5].

Unified Modeling Language (UML) merupakan alat bantu visual yang digunakan dalam proses pemodelan sistem perangkat lunak berbasis objek. UML tidak bergantung pada bahasa pemrograman tertentu dan mendukung penggabungan dengan format XML dalam proses perancangannya [6].

Permasalahan terkait kerusakan jalan di Kecamatan Sitiung memiliki dampak besar terhadap aktivitas ekonomi masyarakat serta mobilitas barang dan jasa. Oleh karena itu, pengembangan SIG kerusakan jalan berbasis web di Kabupaten Dharmasraya diharapkan dapat menjadi solusi dengan menampilkan titik-titik kerusakan secara spasial di wilayah tersebut. Sistem ini dimaksudkan untuk membantu Dinas PUPR dalam proses identifikasi dan tindak lanjut terhadap kerusakan jalan dengan cara yang lebih sistematis dan efisien.

Namun demikian, sistem SIG yang dikembangkan pada tahap ini masih memiliki keterbatasan, khususnya dalam hal analisis tingkat keparahan dan klasifikasi jenis kerusakan jalan. Ketidakhadiran fitur ini menghambat proses prioritas penanganan dan pengalokasian sumber daya yang lebih akurat. Oleh karena itu, pengembangan lanjutan diperlukan dengan menambahkan modul analitik untuk mendeteksi tingkat kerusakan (ringan, sedang, berat) serta mengidentifikasi jenis kerusakan (retak, lubang, permukaan bergelombang, dan sebagainya). Penambahan fitur ini diharapkan dapat meningkatkan kapabilitas sistem dalam memberikan rekomendasi teknis dan mendukung pengambilan keputusan yang berbasis data.

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk memetakan dan mendokumentasikan kerusakan jalan telah menjadi topik kajian dalam beberapa penelitian sebelumnya [7] mengembangkan SIG berbasis web untuk menampilkan lokasi dan jenis kerusakan jalan di Kabupaten Buton Utara. Sistem tersebut menerapkan metode *Pavement Condition Index* (PCI) sebagai dasar klasifikasi tingkat kerusakan. Informasi disajikan dalam bentuk peta digital yang dapat diakses secara daring. Meskipun demikian, sistem ini belum menyediakan fitur pelaporan langsung dari masyarakat, sehingga data hanya diperoleh dari survei teknis yang dilakukan oleh pihak terkait. Hal ini membatasi pembaruan data secara cepat dan partisipatif.

Studi lain yang dilakukan oleh [8] di Kecamatan Talang Kelapa, Kabupaten Banyuasin, menggunakan pendekatan *Surface Distress Index* (SDI) dalam mengevaluasi kondisi jalan sepanjang 142 km. Hasil dari penilaian tersebut diklasifikasikan ke dalam empat tingkatan, yaitu baik, sedang, rusak ringan, dan rusak berat. Sistem ini bermanfaat untuk membantu perencanaan perbaikan jalan. Namun, sistem tersebut hanya digunakan secara internal oleh pemerintah dan belum melibatkan masyarakat sebagai pelapor atau pengguna aktif. Selain itu, proses pembaruan data masih dilakukan secara manual.

Penelitian lain oleh [9] mengembangkan SIG pelaporan kerusakan jalan berbasis web dan aplikasi Android di lingkungan Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VIII. Sistem ini memungkinkan pelaporan oleh petugas lapangan dan menyajikan data pada peta digital menggunakan Google Maps. Keunggulan sistem ini adalah mendukung pelaporan dari beberapa aktor seperti penilik dan PPK, serta menyediakan fitur pelacakan laporan. Namun, pelapor masih terbatas pada pihak internal, dan sistem belum dilengkapi dengan analisis otomatis untuk menentukan tingkat keparahan atau jenis kerusakan.

Berdasarkan ketiga kajian tersebut, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar pengembangan SIG saat ini masih berfokus pada visualisasi data dan dokumentasi internal. Belum banyak sistem yang secara terbuka melibatkan masyarakat dalam proses pelaporan, maupun menyertakan fitur analisis lanjutan secara otomatis. Penelitian ini berupaya menjawab tantangan tersebut dengan membangun SIG berbasis web yang tidak hanya menyajikan informasi kerusakan jalan secara interaktif, tetapi juga membuka kesempatan bagi masyarakat untuk berpartisipasi aktif melalui pelaporan. Di masa mendatang, sistem ini direncanakan untuk dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur analisis otomatis guna mengidentifikasi jenis serta tingkat kerusakan jalan secara real time.

III. METODE PENELITIAN

A. Pengumpulan Data

Untuk menunjang proses pembangunan sistem, penulis melakukan beberapa pendekatan pengumpulan informasi yang terdiri atas observasi langsung, wawancara, serta kajian pustaka.

1. Observasi

Penulis melakukan observasi ke lapangan dengan cara mengamati dan mendokumentasikan kerusakan jalan secara langsung.

2. Wawancara

Wawancara dilaksanakan dengan narasumber dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kabupaten Dharmasraya. Teknik wawancara ini difokuskan pada pengumpulan informasi operasional terkait proses pelaporan, penanganan, serta tantangan dalam pemeliharaan infrastruktur jalan di wilayah setempat.

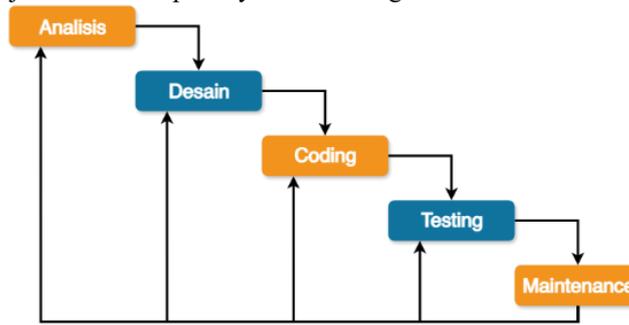
3. Studi Pustaka

Penulis menelusuri referensi dari jurnal ilmiah, buku teks, dan laporan penelitian yang berkaitan dengan topik SIG, kerusakan jalan, serta teknologi web. Studi ini bertujuan memperkuat landasan konseptual dan metodologis dalam perancangan sistem.

B. Metode Pengembangan Sistem *Waterfall*

Model pengembangan sistem yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *Waterfall*, yang dikenal sebagai salah satu metode dalam *Software Development Life Cycle* (SDLC). Model ini menekankan urutan tahapan yang linear dan

bertahap, di mana suatu tahap harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum masuk ke fase berikutnya. Pemilihan metode ini didasarkan pada kejelasan alur kerja serta kemampuannya dalam menghasilkan dokumentasi yang terstruktur dan lengkap.



Gambar 1. Metode *Waterfall*

Berikut penjelasan dari setiap tahap :

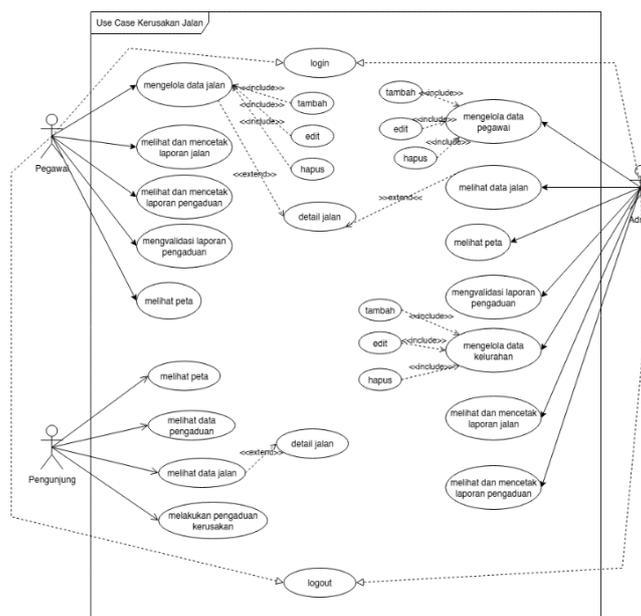
1. *Analisis*
 Pada tahap ini, dilakukan identifikasi kebutuhan sistem, baik dari sisi pengguna (admin, pegawai, maupun masyarakat) maupun dari sisi fungsi sistem seperti input data jalan, pengaduan, serta manajemen laporan.
2. *Desain*
 Proses perancangan dilakukan dengan memanfaatkan UML (*Unified Modeling Language*), meliputi diagram *Use Case*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Sequence Diagram*.
3. *Coding*
 Tahap ini berfokus pada pengembangan aplikasi menggunakan PHP dan framework CodeIgniter 4. Kode program ditulis berdasarkan hasil desain yang telah disusun sebelumnya.
4. *Testing*
 Sistem diuji menggunakan metode *blackbox testing* guna memverifikasi bahwa seluruh fitur telah berjalan sesuai dengan spesifikasi. Fokus pengujian berada pada aspek fungsionalitas, tanpa menguji logika internal program secara mendalam.
5. *Maintenance*
 Pada tahap ini, sistem akan terus dipantau dan diperbaiki apabila ditemukan kesalahan (*bug*), dilakukan pembaruan karena adanya perubahan kebutuhan agar sistem tetap relevan dan optimal digunakan.

IV. PERANCANGAN DAN HASIL

A. Perancangan

Langkah perancangan bertujuan untuk membentuk struktur konseptual dan teknis dari sistem yang dapat menjawab seluruh kebutuhan pengguna. Proses ini dilakukan dengan pendekatan berbasis objek menggunakan Unified Modeling Language (UML) sebagai alat bantu visual. UML dipilih karena kemampuannya dalam menggambarkan hubungan antar-entitas serta proses dalam sistem secara terperinci.

1. *Use Case Diagram*

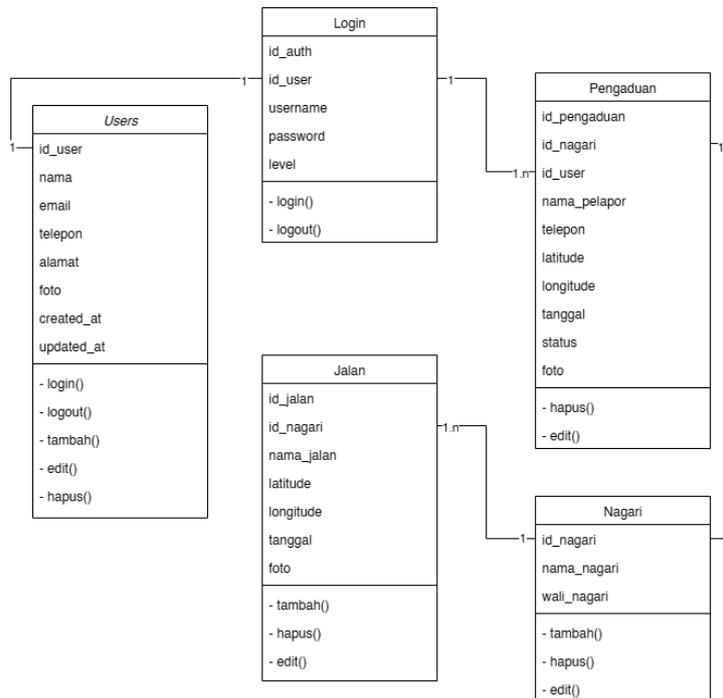


Gambar 2. *Use Case Diagram*

Diagram *Use Case* pada sistem informasi geografis kerusakan jalan di Kabupaten Dharmasraya memperlihatkan tiga aktor utama, yaitu Admin, Pegawai, dan Pengunjung. Diagram ini menggambarkan bagaimana interaksi pengguna dengan sistem, serta menjelaskan fungsi-fungsi utama yang dapat diakses oleh masing-masing peran. Dengan adanya

diagram ini, batasan sistem menjadi lebih jelas, dan dokumentasi menjadi lebih mudah dipahami untuk pengembangan selanjutnya.

2. Class Diagram



Gambar 3. Class Diagram

Class Diagram memperlihatkan struktur kelas dan relasi antar objek dalam sistem. Diagram ini menunjukkan bagaimana entitas dalam sistem saling berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu, serta membantu dalam tahap implementasi kode program.

3. Pengujian Pada Tempat Penelitian

TABEL I
PENGUJIAN PADA TEMPAT PENELITIAN

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Mengakses Web	Halaman Landing Page	Sistem menampilkan halaman Landing Page.	Sesuai	Valid
2	Klik Menu Peta	Menu Peta	Sistem menampilkan peta persebaran.	Sesuai	Valid
3	Klik Menu Data Pengaduan	Menu Data Pengaduan	Sistem menampilkan data pengaduan	Sesuai	Valid
4	Klik Menu Data Jalan	Menu Data Jalan	Sistem menampilkan data jalan	Sesuai	Valid
5	Klik Menu Pengaduan	Menu Pengaduan	Sistem menampilkan form pengaduan	Sesuai	Valid
6	Klik Tombol Kirim Pengaduan	Tombol Kirim Pengaduan	Sistem akan menyimpan data ke database.	Sesuai	Valid

7	Klik Tombol Dapatkan Lokasi	Tombol Dapatkan Lokasi	Sistem menampilkan titik koordinat <i>latitude</i> dan <i>longitude</i> sesuai lokasi.	Sesuai	<i>Valid</i>
8	Klik Tombol Login	Tombol Login	Sistem menampilkan halaman <i>login</i>	Sesuai	<i>Valid</i>
9	Username dan Password kosong atau salah kemudian klik tombol <i>login</i>	Username dan Password Salah	Sistem menolak dan menampilkan pesan “Username dan Password salah”	Sesuai	<i>Valid</i>
10	Username dan Password diisi sesuai kemudian klik tombol <i>login</i>	Username dan Password benar	Sistem menerima akses <i>login</i> dan kemudian menampilkan halaman sesuai dengan hak akses	Sesuai	<i>Valid</i>
11	Klik Tombol Logout	Tombol Logout	Sistem akan menghentikan sesi login dan akan menampilkan halaman <i>login</i>	Sesuai	<i>Valid</i>
12	Klik Tombol Tambah	Tombol Tambah	Sistem akan menyimpan data ke <i>database</i> .	Sesuai	<i>Valid</i>
13	Klik Tombol Edit	Tombol Edit	Sistem akan <i>mengupdate</i> data ke <i>database</i> .	Sesuai	<i>Valid</i>
14	Klik Tombol Hapus	Tombol Hapus	Sistem akan menghapus data dari <i>database</i> .	Sesuai	<i>Valid</i>
15	Klik Tombol Export Pdf	Tombol Export PDF	Sistem akan menampilkan data dari <i>database</i> dan menampilkan halaman pdf	Sesuai	<i>Valid</i>
16	Klik Tombol Filter	Tombol Filter	Sistem akan menampilkan data dari <i>database</i> sesuai dengan apa yang akan difilter	Sesuai	<i>Valid</i>

Sistem ini telah dilakukan uji *Blackbox Testing* di Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) oleh salah satu pegawai di bidang Bina Marga pada bagian Pengawas Pemeliharaan Jalan dan mendapatkan hasil yang sesuai serta *valid* yang menyatakan sistem ini mudah digunakan dan informasi yang ditampilkan secara akurat.

B. Hasil

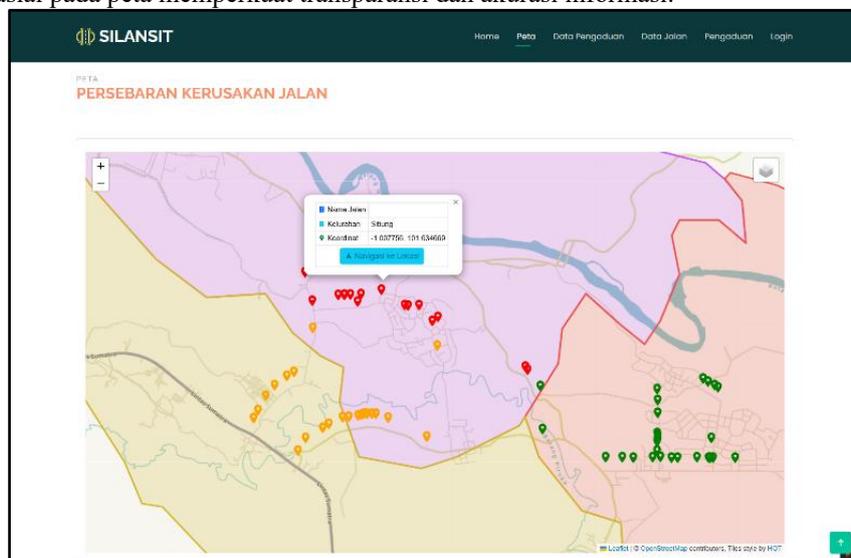
1. Halaman *Landing Page*

Menampilkan tampilan awal sistem yang dapat diakses oleh semua pengunjung. Gambar ini menunjukkan antarmuka utama yang ramah pengguna dan informatif, memberikan akses langsung ke fitur-fitur utama sistem. Tampilan ini menjadi titik awal interaksi pengguna dengan sistem SIG.



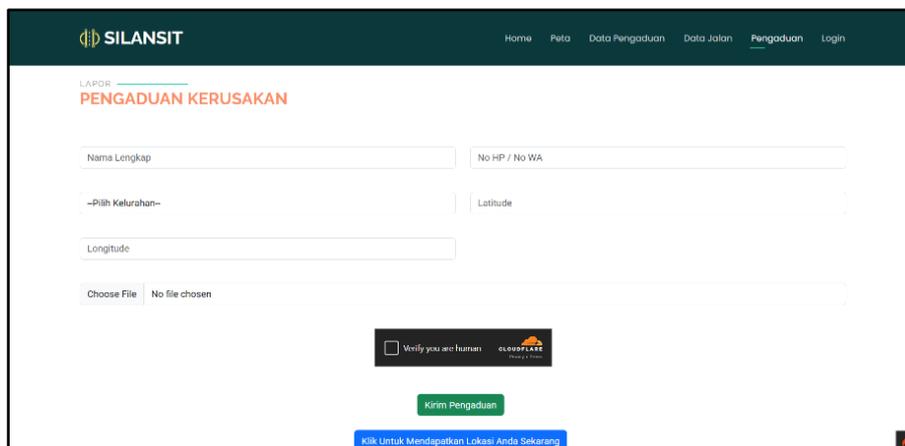
Gambar 4. Halaman *Landing Page*

2. Halaman Peta Persebaran (Pengunjung)
Menyajikan peta interaktif yang menunjukkan lokasi kerusakan jalan berdasarkan data yang tersedia. Peta ini membantu pengunjung dalam memahami sebaran kerusakan jalan di wilayah Kecamatan Sitiung. Visualisasi spasial pada peta memperkuat transparansi dan akurasi informasi.



Gambar 5. Halaman Peta Persebaran (Pengunjung)

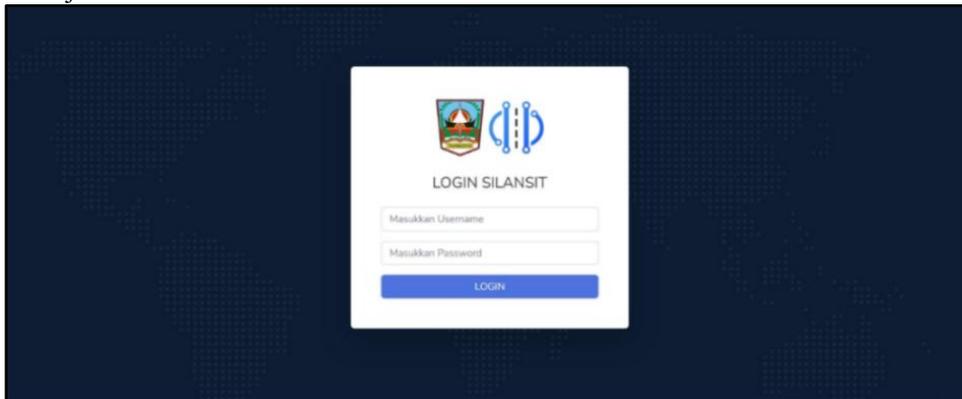
3. Halaman Pengaduan
Form pelaporan kerusakan yang bisa diisi oleh masyarakat secara langsung. Fitur ini memungkinkan partisipasi publik dalam pelaporan kondisi jalan secara real time. Form sederhana ini dirancang agar mudah digunakan oleh berbagai kalangan.



Gambar 6. Halaman Pengaduan

4. Halaman *Login*

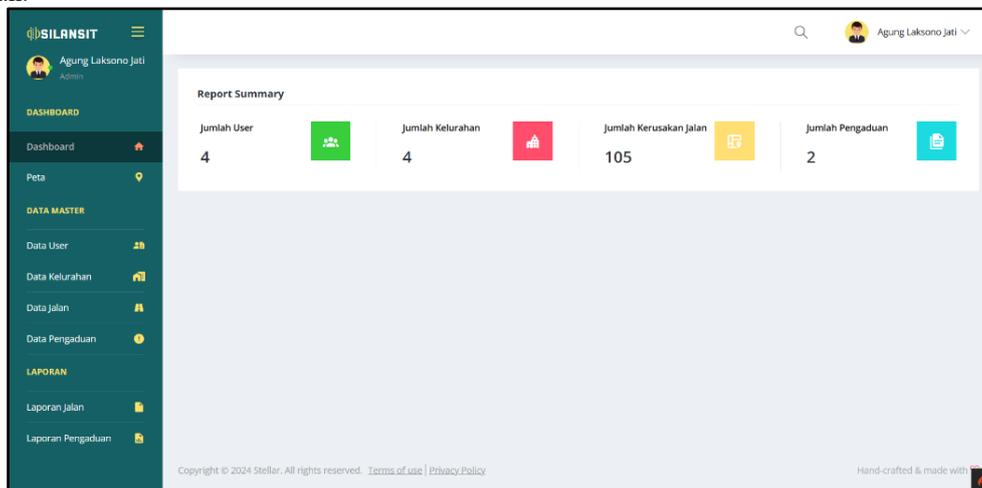
Digunakan oleh admin atau pegawai untuk mengakses fitur internal sistem. Halaman ini menjamin keamanan sistem dengan membatasi akses hanya kepada pengguna terotorisasi. Login yang berhasil akan mengarahkan pengguna ke fitur-fitur manajemen sistem.



Gambar 7. Halaman Login

5. Halaman *Dashboard*

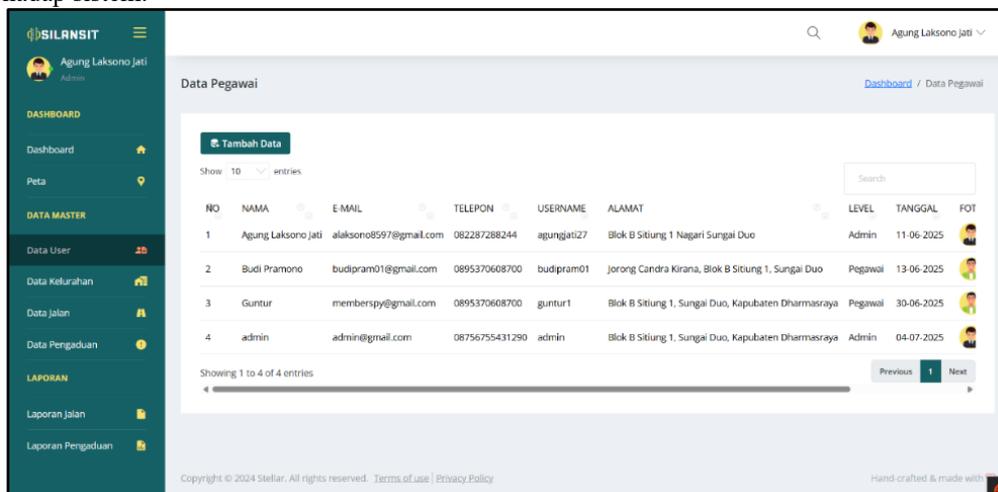
Berisi ringkasan informasi dan navigasi ke berbagai modul sistem. Dashboard ini dirancang agar admin dan pegawai dapat melihat data penting secara sekilas. Fitur ini meningkatkan efisiensi dalam monitoring dan pengambilan keputusan.



Gambar 8. Halaman Dashboard

6. Halaman *Kelola Data User*

Admin dapat mengelola data akun pengguna sistem. Tampilan ini memungkinkan pengelolaan pengguna secara dinamis, termasuk penambahan, pengubahan, dan penghapusan akun. Fitur ini mendukung kontrol akses yang lebih baik terhadap sistem.



Gambar 9. Halaman Data User

7. Halaman Data Jalan

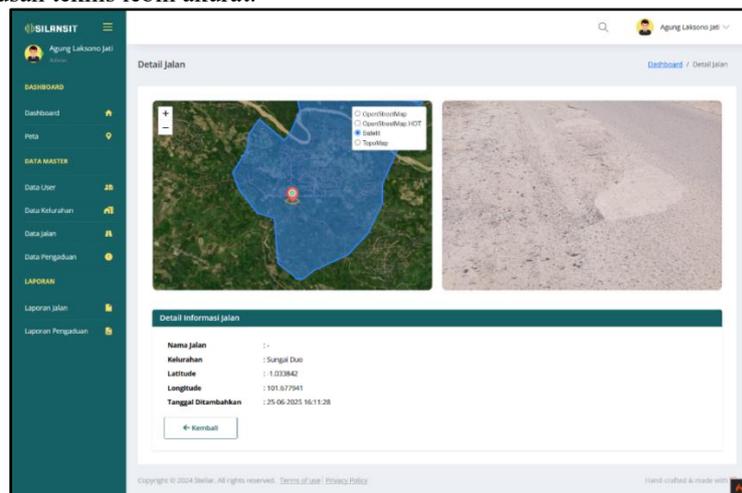
Menampilkan dan mengelola informasi detail mengenai ruas jalan. Halaman ini menyajikan data jalan secara lengkap, seperti nama, panjang, dan kondisi jalan. Informasi ini sangat penting untuk perencanaan perbaikan dan pelaporan.

ID	NAMA_JALAN	KELURAHAN	LATITUDE	LONGITUDE	TANGGAL	FOTO	AKSI
1	--	Sungai Duo	-1.033842	101.677941	25-06-2025		Detail
2	--	Sungai Duo	-1.032032	101.677498	25-06-2025		Detail
3	--	Sungai Duo	-1.031459	101.67747	25-06-2025		Detail
4	--	Sungai Duo	-1.031102	101.677492	25-06-2025		Detail
5	--	Sungai Duo	-1.030728	101.6775	25-06-2025		Detail
6	--	Sungai Duo	-1.030198	101.677472	25-06-2025		Detail
7	--	Sungai Duo	-1.027088	101.677493	25-06-2025		Detail
8	--	Sungai Duo	-1.025016	101.677498	25-06-2025		Detail
9	--	Sungai Duo	-1.023336	101.677408	25-06-2025		Detail
10	J. Teuku Siskul Blok B Siring 1	Sungai Duo	-1.021164	101.684092	25-06-2025		Detail

Gambar 10. Halaman Data Jalan

8. Halaman Detail Jalan

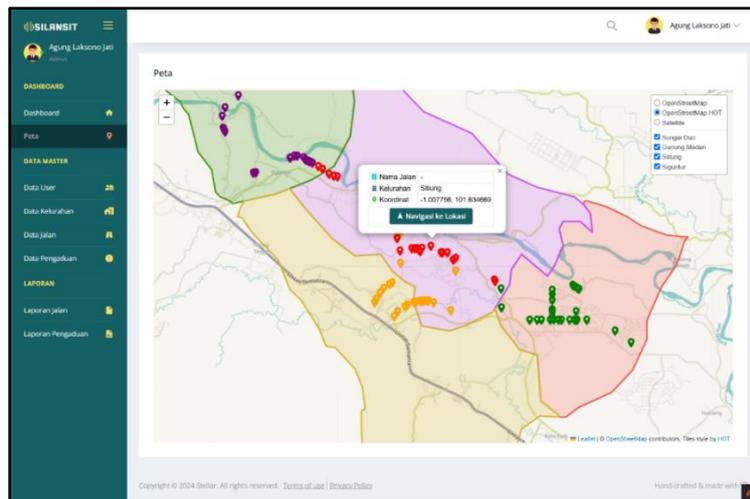
Menampilkan informasi lengkap tentang satu ruas jalan, termasuk foto dan tingkat kerusakan. Fitur ini memberikan dokumentasi visual sehingga memudahkan penilaian kondisi secara cepat. Detail yang disajikan mendukung pengambilan keputusan teknis lebih akurat.



Gambar 11. Halaman Detail Jalan

9. Halaman Peta Persebaran (Admin)

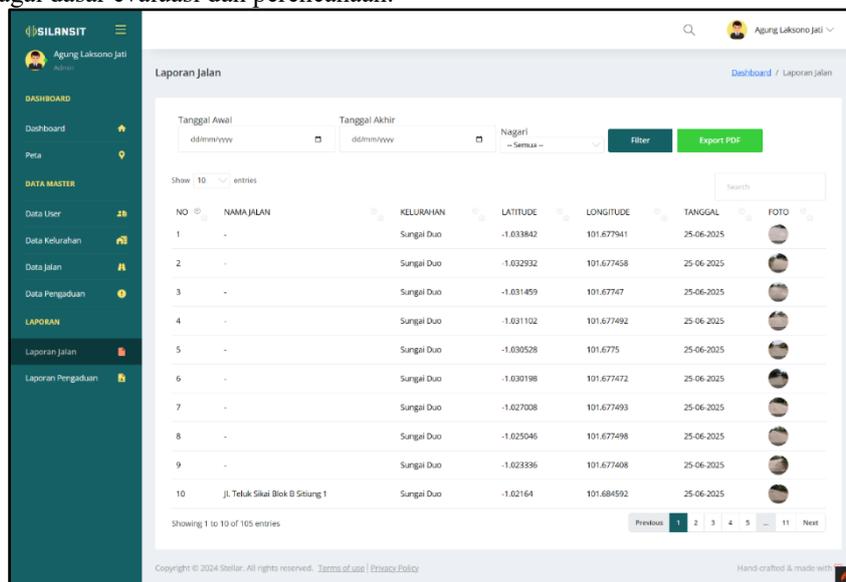
Versi peta dengan fitur lebih lengkap yang hanya dapat diakses oleh petugas atau admin. Peta ini menampilkan fungsi tambahan seperti manajemen titik kerusakan dan data tambahan lainnya. Didesain khusus untuk keperluan teknis dalam penanganan kerusakan jalan.



Gambar 12. Halaman Peta Persebaran (Admin)

10. Halaman Laporan Data Jalan

Digunakan untuk mencetak dan mengarsipkan data kerusakan dalam format PDF berdasarkan filter tertentu. Fitur ini mendukung pelaporan resmi dan dokumentasi yang dibutuhkan instansi pemerintah. Laporan yang dihasilkan dapat digunakan sebagai dasar evaluasi dan perencanaan.



Gambar 13. Halaman Laporan Data Jalan

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh selama proses pengembangan dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi geografis (SIG) kerusakan jalan berbasis web yang dibangun untuk wilayah Kecamatan Sitiung, Kabupaten Dharmasraya telah berhasil diimplementasikan dengan baik. Sistem ini mampu memetakan titik-titik kerusakan jalan secara spasial dengan bantuan library Leaflet, serta menyajikan informasi dalam bentuk peta interaktif yang mudah digunakan.

Penggunaan model *Waterfall* dalam pengembangan sistem memberikan struktur kerja yang jelas dan terarah, dimulai dari identifikasi kebutuhan, perancangan sistem, pengkodean program, hingga tahap pengujian. Hasil pengujian menggunakan pendekatan blackbox menunjukkan bahwa fitur-fitur utama seperti pelaporan kerusakan oleh masyarakat, visualisasi lokasi kerusakan, pengelolaan data jalan, serta pencetakan laporan dapat berjalan sebagaimana mestinya.

Secara keseluruhan, sistem ini diharapkan dapat mendukung kinerja Dinas PUPR dalam melakukan pemantauan dan penanganan kerusakan jalan secara lebih terstruktur, partisipatif, dan tepat waktu. Selain itu, sistem ini juga berkontribusi pada penerapan teknologi SIG berbasis web dalam sektor pelayanan publik, khususnya dalam pengelolaan infrastruktur jalan pada tingkat daerah.

Namun demikian, sistem ini masih memiliki beberapa keterbatasan, antara lain belum tersedianya fitur analisis tingkat keparahan dan klasifikasi jenis kerusakan jalan, serta belum adanya mekanisme otomatisasi validasi data lapangan. Proses identifikasi dan konfirmasi kerusakan masih sepenuhnya dilakukan oleh petugas teknis secara manual.

Sebagai arah pengembangan ke depan, sistem ini dapat ditingkatkan dengan menambahkan modul analitik berbasis data spasial serta integrasi dengan fitur pendukung klasifikasi kerusakan berdasarkan dokumentasi visual. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi informasi serta mendukung pengambilan keputusan teknis yang lebih cepat dan berbasis bukti.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Suhartono, Y. Fitrianto, and D. Nur Arifin, “Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Kerusakan Jalan Menggunakan E Participation Dengan Metode Simple Additive Weighting (Saw)” *J. Tek. Inform. dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 63–74, 2022, doi: 10.55606/jutiti.v2i2.371.
- [2] B. Dharmasraya, “Kecamatan Sitiung Dalam Angka 2024” pp. 1–210, 2024.
- [3] T. Awaliani, W. Alamsyah, and D. Basrin, “Pemetaan Kerusakan Jalan Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kecamatan Manyak Payed Kabupaten Aceh Tamiang” *J. Ilm. Telsinas Elektro, Sipil dan Tek. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–13, 2024, doi: 10.38043/telsinas.v7i1.4876.
- [4] A. P. S. Harlen Gilbert Simanullang, *PEMROGRAMAN WEB MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODEIGNITER 4*, 1st ed. Madza Media, 2022.
- [5] M. S. Rosa A.S., *REKAYASA PERANGKAT LUNAK TERSTRUKTUR DAN BERORIENTASI OBJEK*, 2nd ed. Bandung: Informatika Bandung, 2019.
- [6] M. Hutabalian, S. Sunanto, and Januar Al Amien, “Sistem Informasi Geografis Pemetaan Tempat Pembuangan Sampah Sementara di Kota Pekanbaru Dengan Mencari Rute Terdekat Menggunakan Algoritma A Star (A*)” *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 33–42, 2021, doi: 10.37859/coscitech.v2i2.2936.
- [7] A. Adhar, I. Lakawa, and S. Sufrianto, “Sistem Informasi Geografis Kerusakan Jalan Berbasis Web” *Sultra Civ. Eng. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 90–98, Dec. 2021, doi: 10.54297/sciej.v2i2.196.
- [8] N. Praditya, E. Rahmadona, and K. R. Amalia, “Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Kondisi Jalan Di Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin” *Bear. J. Penelit. dan Kaji. Tek. Sipil*, vol. 7, no. 4, p. 202, 2022, doi: 10.32502/jbearing.v7i4.5496.
- [9] L. P. Sumirat, D. Cahyono, and A. A. Akbar, “Sistem Informasi Geografis Pelaporan Kerusakan Dan Perbaikan Jalan di Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VIII Berbasis Web Dan Android” *J. Sist. Inf. dan Bisnis Cerdas*, vol. 14, no. 1, pp. 27–36, 2021, doi: 10.33005/sibc.v14i1.2404.