

Sistem Monitoring Kerusakan Jalan Di Kota Bandung Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kota Bandung)

Arip Hamzah¹, Ichsan Haryadi², Kharisma Rizkyandra³, Irwin Supriadi⁴

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika

Universitas Langlangbuana

iichsanharyadii9d@gmail.com

Abstrak

Jalan merupakan elemen penting dalam mendukung aktivitas sosial dan ekonomi suatu daerah. Di Kota Bandung, kerusakan jalan menjadi masalah yang mengganggu mobilitas dan kenyamanan pengguna jalan. Penyebab utama kerusakan antara lain beban kendaraan berlebih, cuaca ekstrem, dan kurangnya pemeliharaan. Kurangnya sistem informasi yang terintegrasi mengenai kondisi jalan menghambat proses identifikasi dan penanganan kerusakan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web untuk memetakan kerusakan jalan di Kota Bandung. Sistem ini memungkinkan masyarakat melaporkan kerusakan, serta meningkatkan transparansi dalam pengelolaan infrastruktur. Metode penelitian yang digunakan meliputi observasi lapangan, wawancara, studi literatur, dan pendekatan Extreme Programming (XP). Aplikasi dikembangkan menggunakan framework CodeIgniter dan Leaflet.js untuk visualisasi peta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat mengelola data kerusakan jalan lebih efisien, menampilkan peta interaktif berbasis GIS, dan memungkinkan pelaporan kerusakan secara langsung. Sistem ini diharapkan dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat oleh pemerintah dalam pemeliharaan jalan.

Kata kunci: Sistem Informasi Geografis, Kerusakan Jalan, Leaflet.js, CodeIgniter, Extreme Programming

Abstract

Roads are essential elements in supporting the social and economic activities of a region. In Bandung City, road damage has become a problem that disrupts mobility and user convenience. The main causes of damage include excessive vehicle loads, extreme weather conditions, and lack of maintenance. The absence of an integrated information system on road conditions hampers the identification and handling process of damages. This study aims to develop a web-based Geographic Information System (GIS) to map road damage in Bandung City. The system enables the public to report damages and enhances transparency in infrastructure management. The research methods used include field observations, interviews, literature studies, and the Extreme Programming (XP) approach. The application is developed using the CodeIgniter framework and Leaflet.js for map visualization. The research results show that this application can efficiently manage road damage data, display an interactive GIS-based map, and facilitate direct damage reporting. This system is expected to support faster and more accurate decision-making by the government in road maintenance.

Keywords: Geographic Information System, Road Damage, Leaflet.js, CodeIgniter, Extreme Programming

PENDAHULUAN

Jalan memiliki peran penting sebagai sarana transportasi darat yang mendukung mobilitas masyarakat serta pertumbuhan sosial ekonomi. Kondisi jalan yang baik memastikan kelancaran dan keamanan berkendara, mengurangi waktu tempuh, serta menunjang aktivitas sehari-hari. Namun, di Kota Bandung, kerusakan jalan sering terjadi akibat beban kendaraan berlebih, cuaca ekstrem, dan kurangnya pemeliharaan berkala. Keterbatasan sistem informasi yang komprehensif menyebabkan identifikasi dan penanganan kerusakan jalan tidak optimal. [1]

Kemajuan teknologi informasi semakin mendukung penerapan sistem informasi di berbagai perusahaan, organisasi, termasuk di lingkungan pemerintahan. Implementasi sistem informasi di instansi pemerintahan tidak hanya memberikan manfaat bagi instansi tersebut, tetapi juga berdampak positif bagi masyarakat secara luas. [2]

Sistem Informasi Geografis (SIG), sebagai bagian dari perkembangan teknologi informasi, merupakan ilmu yang mempelajari bumi dengan pendekatan keruangan, ekologi, dan kompleks wilayah, sehingga mendukung berbagai kebutuhan informasi berbasis lokasi. [4]

Dalam penelitian ini, mengajukan sebuah Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web untuk melaporkan kerusakan jalan. Sistem ini memungkinkan partisipasi aktif dari masyarakat untuk melaporkan kerusakan jalan, yang kemudian akan divisualisasikan pada peta navigasi menggunakan platform open source, yaitu Open Map. [3]

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dapat memetakan

kerusakan jalan di Kota Bandung. Melalui sistem ini, diharapkan dapat tercipta sarana pemantauan yang efektif dan transparan, sehingga proses perbaikan jalan dapat dilakukan lebih tepat sasaran dan efisien. Pemetaan kerusakan jalan yang berbasis SIG juga memungkinkan masyarakat dan pemerintah kota Bandung untuk secara aktif memantau kondisi jalan dan menindaklanjuti permasalahan kerusakan dengan lebih cepat, serta menjadi landasan bagi pengembangan infrastruktur yang lebih berkelanjutan di masa depan.

Dengan adanya Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web, diharapkan pemantauan dan penanganan kerusakan jalan di Kota Bandung dapat dilakukan lebih cepat, transparan, dan efisien. Sistem ini memungkinkan masyarakat berpartisipasi dalam pelaporan kondisi jalan secara real-time, sehingga pemerintah dapat merespons dengan lebih tepat sasaran. Selain itu, data yang terkumpul dapat digunakan sebagai dasar perencanaan infrastruktur yang lebih baik, mendukung distribusi anggaran yang efektif, serta menciptakan sistem transportasi yang lebih aman dan berkelanjutan.

Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengguna dapat melaporkan kerusakan secara efektif?
2. Bagaimana mengimplementasikan Sistem Informasi Geografis untuk memonitoring dan menampilkan kerusakan jalan di Kota Bandung?
3. Bagaimana mengintegrasikan data kerusakan jalan dengan peta interaktif?
4. Bagaimana SIG memudahkan intansi terkait dalam menentukan prioritas

perbaikan jalan dan memantau perkembangan kondisi jalan secara berkelanjutan?

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

1. Mengembangkan mekanisme pelaporan kerusakan jalan yang efektif agar pengguna dapat melaporkan kerusakan dengan mudah dan cepat melalui platform yang tersedia.
2. Mengimplementasikan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk memonitor dan menampilkan kondisi kerusakan jalan di Kota Bandung secara akurat dan real-time.
3. Mengintegrasikan data kerusakan jalan dengan peta interaktif yang memungkinkan visualisasi yang jelas mengenai lokasi dan tingkat kerusakan jalan untuk memudahkan analisis dan pengambilan keputusan.
4. Memanfaatkan SIG untuk membantu instansi terkait dalam menentukan prioritas perbaikan jalan serta memantau perkembangan kondisi jalan secara berkelanjutan, guna meningkatkan efisiensi pemeliharaan infrastruktur.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang Sistem Informasi Geografis (SIG) serta penerapannya dalam pemetaan dan analisis infrastruktur jalan.
2. Penelitian ini dapat membantu instansi terkait dalam mengidentifikasi dan

memprioritaskan wilayah-wilayah yang mengalami kerusakan jalan untuk segera diperbaiki.

3. Dengan pemetaan kerusakan jalan yang lebih tepat dan cepat, hasil penelitian ini dapat meningkatkan kualitas jalan dan memberikan kenyamanan serta keselamatan lebih baik bagi masyarakat yang menggunakan infrastruktur jalan di Kota Bandung.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Informasi Untuk Traffic Monitoring Di Kota Bogor Berbasis Web [5]Penelitian Sistem informasi traffic monitoring Kota Bogor dirancang untuk membantu masyarakat menghindari kemacetan dengan menyediakan visualisasi lalu lintas real-time melalui peta digital yang terintegrasi dengan CCTV dan Google Traffic. Selain itu, sistem ini juga menjadi sumber informasi rute angkutan umum seperti angkot dan BisKita, serta titik layanan transportasi seperti terminal dan halte. Diharapkan, sistem ini terus dikembangkan dengan teknologi terbaru dan dapat diimplementasikan oleh pemerintah Kota Bogor untuk membantu pengelolaan lalu lintas, termasuk bagi aparat kepolisian dan Dinas Perhubungan.

PERANCANGAN APLIKASI PENGADUAN KERUSAKAN JALAN BERBASIS GEOGRAFIC INFORMATION SYSTEM (GIS) [6]

Aplikasi pengaduan kerusakan jalan berbasis Geographic Information System (GIS) dirancang untuk mempermudah masyarakat dalam melaporkan jalan rusak di wilayah mereka. Laporan yang dikirim oleh pengguna akan ditinjau oleh admin untuk proses verifikasi dan tindak lanjut.

PENENTUAN SKALA PRIORITAS DAN POLA PENANGANAN

KERUSAKAN JALAN LINGKUNGAN KAWASAN PERMUKIMAN KUMUH DI KOTA MATARAM [7]

Penelitian Penentuan Skala Prioritas dan Pola Penanganan Kerusakan Jalan Lingkungan Kawasan Pemukiman Kumuh di Kota Mataram merekomendasikan skala prioritas perbaikan setiap ruas jalan lingkungan serta pola penanganan kawasan permukiman kumuh di Kota Mataram. Selain itu, perencanaan dan pemrograman yang disesuaikan dengan kondisi serta kebutuhan di lapangan memungkinkan penggunaan anggaran yang lebih efisien dan tepat sasaran untuk tahun-tahun mendatang.

LANDASAN TEORI

1. Sistem Monitoring

Monitoring merupakan proses pengumpulan dan analisis informasi mengenai indikator yang telah ditetapkan secara sistematis dan berkelanjutan dalam suatu kegiatan atau program. Tujuan dari monitoring adalah memungkinkan tindakan korektif untuk meningkatkan dan menyempurnakan program atau kegiatan tersebut. Perangkat lunak yang berfungsi untuk mengumpulkan data, memproses, serta menyajikannya dikenal sebagai sistem monitoring.[8]

Sistem monitoring digunakan untuk memantau dan menganalisis infrastruktur secara real-time atau periodik. Dalam pemantauan jalan, sistem ini mengumpulkan data melalui sensor, mengolahnya, dan menampilkan hasilnya melalui antarmuka pengguna. Dengan bantuan GIS, kondisi jalan dapat divisualisasikan secara interaktif, memudahkan analisis dan prioritas perbaikan. Selain meningkatkan efisiensi pemeliharaan, sistem ini memungkinkan

pelaporan kerusakan oleh masyarakat serta akses data fleksibel melalui platform web.

2. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Geographical Information System (GIS) atau Sistem Informasi Geografis adalah media yang digunakan untuk menginput, memproses, menganalisis, dan menampilkan data geografis atau geospasial. Data spasial merupakan data yang berorientasi geografis dengan sistem koordinat yang mengandung informasi lokasi dan deskriptif. GIS berperan penting dalam mendukung proses pengambilan keputusan, terutama dalam perencanaan dan manajemen sumber daya alam, lingkungan, transportasi, serta menangani masalah perkotaan dan administratif. [9]

Menurut B. E. Tjahjana (2015), SIG adalah sistem perangkat lunak geospasial yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola, dan menampilkan informasi yang direferensikan secara geografis. Informasi ini mencakup data yang diidentifikasi berdasarkan lokasi, seperti kondisi jalan, jenis kerusakan, atau tingkat intensitas lalu lintas pada area tertentu. Dengan demikian, SIG menjadi alat yang strategis dalam mendukung berbagai sektor, termasuk transportasi, perencanaan wilayah, dan pengelolaan infrastruktur perkotaan.

3. Jalan

Menurut Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004, jalan adalah prasarana yang ditujukan untuk transportasi darat, mencakup bagian jalan, berbagai bangunan, serta perlengkapan yang menunjang lalu lintas, yang berada di atas atau di bawah permukaan tanah atau air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Sementara itu, dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009, jalan didefinisikan sebagai semua bagian jalan, termasuk

bangunan pelengkap dan perlengkapannya, yang ditujukan untuk lalu lintas umum, berada di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah atau air, serta di atas permukaan air, dengan pengecualian pada jalan rel dan jalan kabel. [10]

Jalan merupakan prasarana perkotaan dalam sistem transportasi yang berfungsi sebagai sarana penghubung antarwilayah atau daerah, membuka akses ke daerah tertentu, serta berperan penting dalam kelancaran pergerakan manusia dan barang. Kondisi struktur jalan yang buruk, seperti kerusakan akibat lubang, retakan, atau amblas, dapat menghambat kelancaran lalu lintas dan mengurangi kenyamanan pengguna jalan. Oleh karena itu, diperlukan pengawasan yang efektif untuk memastikan kerusakan jalan segera ditangani oleh pihak yang berwenang. [11]

4. Kerusakan Jalan

Kerusakan jalan disebabkan oleh volume kendaraan berlebih, cuaca ekstrem, kualitas konstruksi buruk, dan sistem drainase yang tidak memadai. Kendaraan berat dapat merusak permukaan jalan, sementara hujan dan banjir mempercepat kerusakan, terutama jika drainase tidak berfungsi baik. Akibatnya, kenyamanan dan keselamatan pengguna terganggu, sehingga diperlukan perbaikan berkala.

Berdasarkan Bina Marga No. 03/MN/B/1983 tentang Manual Pemeliharaan Jalan, kerusakan jalan diklasifikasikan ke dalam enam jenis, yaitu retak (cracking), distorsi, cacat permukaan (disintegration), pengausan (polished aggregate), kegemukan (bleeding atau flushing), serta penurunan akibat bekas penanaman utilitas. [12]

5. Kota Bandung

Kota Bandung merupakan ibu kota dari provinsi Jawa Barat yang selalu menarik

minat wisatawan baik domestik maupun mancanegara [13].

Kota Bandung memiliki jaringan jalan luas yang mendukung aktivitas ekonomi dan pariwisata, namun rentan terhadap kerusakan akibat volume kendaraan tinggi dan kondisi geografisnya. Curah hujan tinggi dan drainase yang kurang optimal mempercepat kerusakan jalan. Untuk mengatasi hal ini, Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat digunakan untuk memetakan kondisi jalan secara real-time dan menentukan prioritas perbaikan, membantu pemerintah dalam strategi pemeliharaan yang lebih efektif.

6. Website

Website adalah platform berbasis internet yang memungkinkan penyajian informasi dalam bentuk yang mudah diakses oleh pengguna. Dalam penelitian ini, website berfungsi sebagai antarmuka bagi pengguna untuk mengakses peta kerusakan jalan berbasis SIG dan informasi terkait. Dalam konteks penelitian ini, website memiliki peran strategis sebagai antarmuka utama bagi pengguna untuk mengakses peta kerusakan jalan berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) serta berbagai informasi terkait. Aplikasi web adalah perangkat lunak yang berjalan dan disimpan di web server. Ketika pengguna mengaksesnya melalui aplikasi klien (web browser), aplikasi web akan merespons permintaan tersebut. Tampilan halaman di web browser dapat berubah secara dinamis berdasarkan data atau parameter yang dimasukkan oleh pengguna. [14]

Website diharapkan dapat bermanfaat bagi pengguna sebagai referensi dalam perencanaan pembangunan antar sektor, perencanaan, dan perbaikan infrastruktur jalan, khususnya bagi masyarakat yang

sebelumnya belum memiliki sumber informasi yang memadai. [15]

7. Webserver

Web server adalah perangkat lunak atau perangkat keras yang menyediakan layanan berbasis web untuk menyimpan, mengolah, dan menyajikan informasi melalui jaringan internet.

Web server adalah server yang berfungsi khusus untuk menyimpan halaman website atau homepage. Sebuah komputer dapat disebut sebagai web server jika memiliki program server yang disebut Personal Web Server (PWS). [14]

8. Framework Codeigniter 3

Codeigniter adalah sebuah framework yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP yang bertujuan untuk memudahkan para programmer web untuk membuat atau mengembangkan aplikasi berbasis web. [5]

Framework PHP ringan dan cepat yang mempermudah pengembangan aplikasi web. Dengan struktur MVC (Model-View-Controller), CodeIgniter mendukung integrasi GIS untuk pengelolaan data lokasi dalam aplikasi pelaporan kerusakan jalan.

1) Pemetaan Kerusakan Jalan:

GIS membantu menampilkan lokasi kerusakan jalan di Kota Bandung pada peta interaktif.

2) Pengelolaan Data Geospasial:

GIS mengelola data seperti koordinat lokasi, foto, dan tingkat kerusakan.

3) Visualisasi dan Analisis:

Data kerusakan jalan divisualisasikan secara interaktif untuk membantu pengambilan keputusan.

4) Pemantauan Perbaikan:

Status laporan dan progres perbaikan ditampilkan secara real-time.

Pengguna Melaporkan Kerusakan Jalan:

a. Mengisi formulir pelaporan melalui aplikasi berbasis web (dengan input lokasi, foto, dan deskripsi).

b. Data Diterima oleh Web Server:

c. Data dikirim ke server dan disimpan di database menggunakan model CodeIgniter.

d. Pengolahan Data Geospasial:

e. Lokasi (koordinat GPS) diproses oleh server dan ditampilkan pada peta melalui Leaflet.js atau Google Maps API.

5) Penyajian Peta Interaktif:

Peta interaktif di view menampilkan lokasi kerusakan dengan marker atau ikon khusus.

6) Pemantauan dan Evaluasi:

Petugas dapat memantau lokasi kerusakan, status laporan, dan progres perbaikan.

9. Leaflet js

Leaflet.js adalah pustaka JavaScript open-source untuk membuat peta interaktif di aplikasi web. Dengan desain yang ringan dan responsif, Leaflet mendukung fitur seperti layer ubin, marker, pop-up, dan integrasi dengan data spasial seperti GeoJSON. Pustaka ini kompatibel dengan berbagai platform dan perangkat, serta memiliki banyak plugin untuk memperluas fungsionalitasnya, menjadikannya pilihan populer untuk pengembang aplikasi pemetaan interaktif.

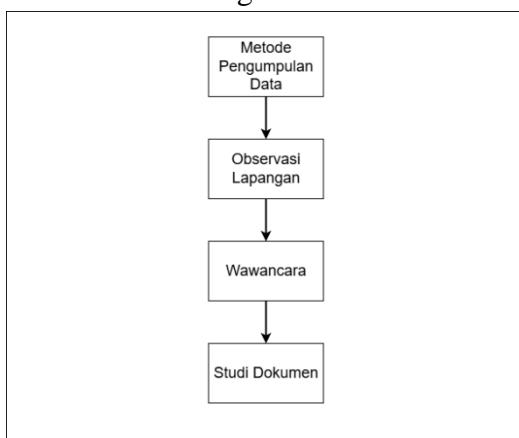
Leaflet JS mempermudah pembuatan peta interaktif pada halaman web. Selain itu, Leaflet dirancang agar dapat menggunakan plugin yang dapat memperluas fungsionalitasnya. [5]



Gambar 1. Leaflet Js

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dengan metode deskriptif untuk menganalisis dan mengimplementasikan sistem monitoring kerusakan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem berbasis sistem informasi geografis yang dapat memonitoring sistem kerusakan jalan yang ada di kota bandung.



Gambar 2. Alur penelitian

1. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah tahap krusial untuk memastikan aplikasi yang dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna dan kondisi aktual di lapangan. Dalam proyek ini, data diperoleh melalui pendekatan berikut.

2. Observasi Lapangan

Observasi dilakukan dengan mengunjungi lokasi jalan yang rusak untuk memahami kondisi jalan yang akan didata. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memastikan data jalan rusak yang diinput dalam sistem mencerminkan realitas di lapangan.

3. Wawancara

Wawancara efektif untuk memahami kerusakan jalan dari perspektif warga, pengguna, dan pihak berwenang. Warga memberikan informasi tentang penyebab dan dampaknya, sementara petugas menjelaskan upaya perbaikan serta tantangan pemeliharaan. Kombinasi ini

membantu membangun gambaran lengkap mengenai kondisi jalan.

4. Studi Dokumen

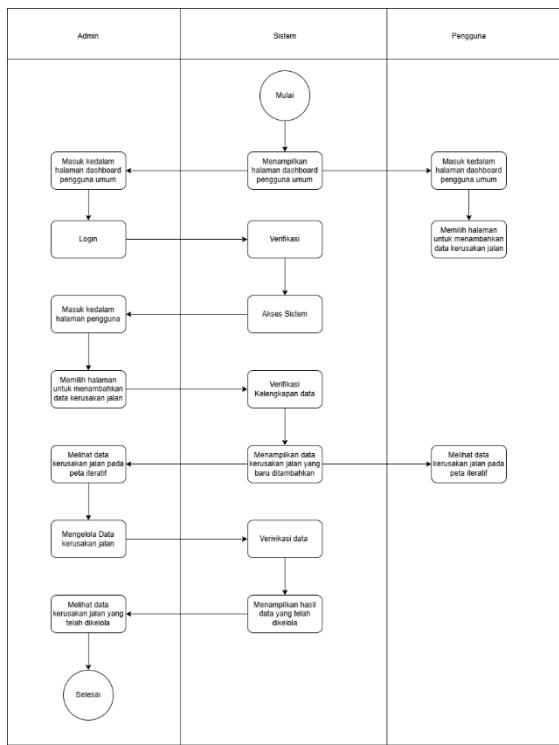
Mengumpulkan data dari lapangan secara langsung dan pengaduan dari aplikasi dengan tujuan memahami kondisi dan data jalan rusak yang akan digunakan dalam perbaikan nanti.

ANALISIS DAN PERANCANGAN

1. Analisis Kebutuhan

a. Proses Bisnis

Terdapat interaksi antara tiga pihak utama: Admin, Sistem, dan Pengguna. Alur dimulai dari tahap awal ketika sistem menampilkan halaman dashboard untuk pengguna umum. Pengguna dapat memilih halaman untuk menambahkan data kerusakan jalan, sedangkan admin melakukan login untuk mengakses halaman pengguna. Sistem kemudian memverifikasi akses dan kelengkapan data sebelum menampilkan informasi kerusakan jalan yang baru ditambahkan. Baik admin maupun pengguna dapat melihat data kerusakan jalan pada peta interaktif. Admin selanjutnya memiliki peran dalam mengelola data kerusakan jalan, sementara sistem melakukan verifikasi ulang sebelum menampilkan hasil data yang telah dikelola. Alur ini berakhir dengan proses selesai setelah data berhasil ditampilkan dan diverifikasi. Diagram dibawah menunjukkan proses yang sistematis dalam pengelolaan data kerusakan jalan oleh admin dan pengguna dengan peran sistem sebagai penghubung utama dalam verifikasi dan penyajian data.



Gambar 3. Proses Bisnis

b. Kebutuhan Pengguna

Kebutuhan pengguna menggambarkan harapan atau kebutuhan spesifik dari orang - orang yang akan menggunakan aplikasi yang dikembangkan. Kebutuhan pengguna pada aplikasi ini adalah sebagai berikut.

- 1) Administrator: Mengelola data pengaduan, pengguna, dan menghasilkan laporan.
- 2) Pengguna: Menginput pengaduan data jalan rusak.

c. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional aplikasi mencakup berbagai fitur yang diperlukan untuk mencapai tujuan utamanya. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, beberapa kebutuhan fungsional yang harus ada dalam aplikasi antara lain: pengelolaan pengaduan data jalan rusak, yang meliputi input pengaduan, pemrosesan status pengaduan (selesai atau ditolak), serta fitur pencarian berdasarkan kriteria tertentu; visualisasi peta interaktif yang menampilkan data jalan rusak, dengan fitur zoom dan pengelompokan data berdasarkan kategori;

manajemen pengguna yang mencakup autentikasi login, pengaturan hak akses berbasis peran (role-based access control), serta modul untuk menambah, mengedit, mereset password, atau menghapus pengguna; dan laporan serta analisis yang memungkinkan pembuatan laporan data dalam bentuk tabel.

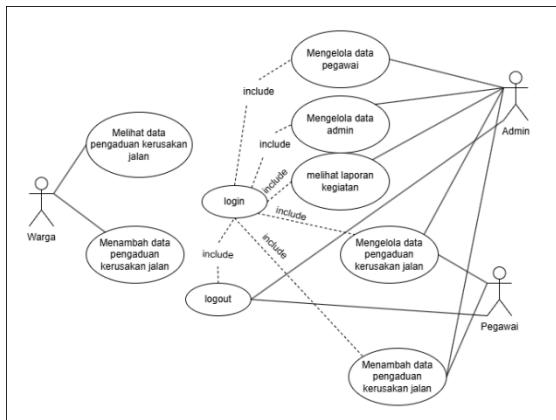
d. Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan nonfungsional aplikasi mencakup berbagai aspek teknis dan kualitas, seperti performa, keamanan, skalabilitas, dan pengalaman pengguna. Dari segi performa, aplikasi diharapkan mampu menangani hingga 1.000 data jalan rusak tanpa penurunan kinerja, dan memberikan respon dalam waktu kurang dari 5 detik untuk operasi utama. Keamanan aplikasi melibatkan sistem login yang aman dengan enkripsi password dan mekanisme pengelolaan sesi untuk mencegah akses yang tidak sah. Aplikasi juga harus memiliki skalabilitas yang memungkinkan perluasan untuk mendukung lebih banyak data dan pengguna di masa depan. Untuk pengalaman pengguna, antarmuka aplikasi diharapkan memiliki desain yang intuitif dan ramah pengguna, serta mengikuti standar visual yang konsisten untuk navigasi dan tata letak.

2. Hasil Perancangan Sistem

a. Use Case Diagram

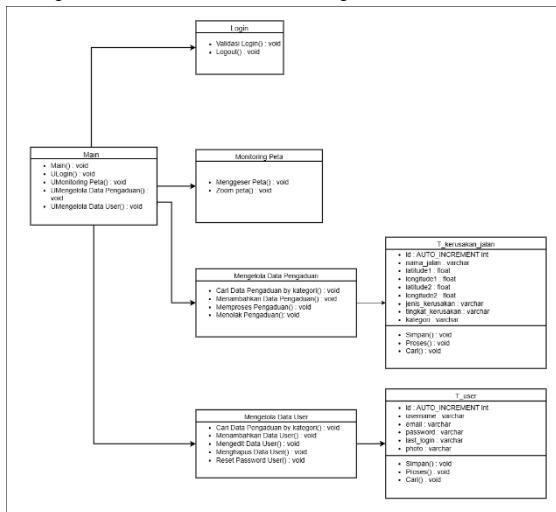
Berikut adalah gambar use case diagram untuk Sistem Informasi Geografis kerusakan jalan. Diagram ini menunjukkan peran Warga, Pegawai, dan Admin, serta aktivitas yang dapat mereka lakukan, seperti login, logout, melihat/mengelola data pengaduan, data pegawai, dan laporan kegiatan.



Gambar 4. Use case

b. Class Diagram

Berikut adalah gambar class diagram yang menunjukkan hubungan antar kelas dalam sistem, termasuk Login, Main, Monitoring Peta, Mengelola Data Pengguna, dan Mengelola Data User. Terdapat dua tabel database utama, T_kerusakan_jalan dan T_user. Main menjadi pusat pengelolaan fitur seperti monitoring peta dan manajemen data kerusakan jalan.

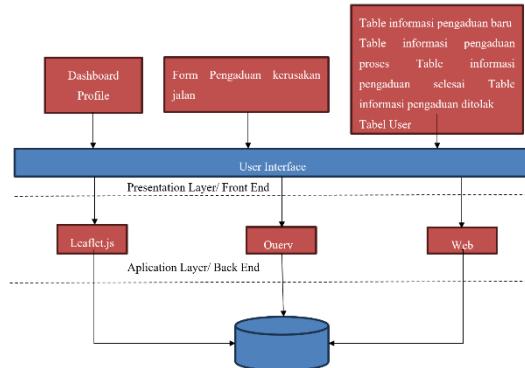


Gambar 5. Class Diagram

c. Arsitektur Sistem

Arsitektur Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk kerusakan jalan di Kota Bandung terdiri dari beberapa lapisan. Presentation Layer menggunakan HTML, CSS (Bootstrap), JavaScript, dan Leaflet.js untuk antarmuka responsif dengan fitur pemetaan, pelaporan, dan tampilan data kerusakan jalan. Application Layer

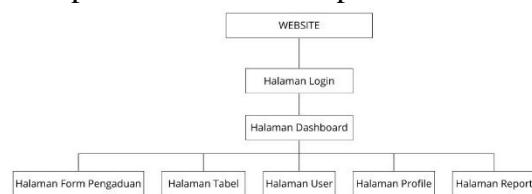
menangani logika bisnis, termasuk autentikasi, validasi data, dan manajemen laporan. Data Layer menyimpan informasi pengguna dan kerusakan jalan dalam MySQL/MariaDB. GIS Layer menggunakan Leaflet.js untuk menampilkan peta interaktif dengan penanda lokasi dan filter kategori kerusakan.



Gambar 6. Arsitektur Sistem

d. Site Map Aplikasi

Representasi visual atau tekstual dari struktur situs web "Aplikasi Sistem Monitoring Kerusakan Jalan Daerah Kota Bandung Berbasis Sistem Informasi Geografis", yang menunjukkan hubungan antara berbagai halaman dan kontennya ditampilkan dalam site map berikut.



Gambar 7. Site Map Aplikasi

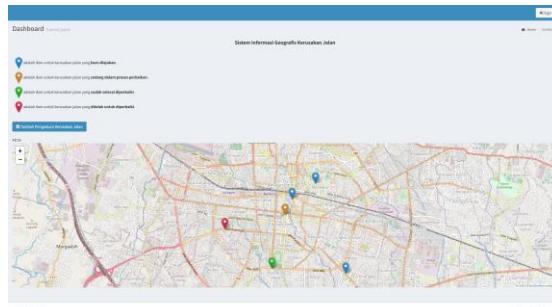
IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Tahap Implementasi merupakan tahap di mana pengembangan perangkat lunak yang telah dirancang sebelumnya diimplementasikan ke dalam bentuk yang dapat diakses dan digunakan oleh pengguna. Pada aplikasi "Aplikasi Sistem Monitoring Kerusakan Jalan Daerah Kota Bandung Berbasis Sistem Informasi

Geografis ", implementasi aplikasi mencakup berbagai aspek seperti konfigurasi server, pengembangan fitur aplikasi, integrasi sistem, dan pengujian.

1. Halaman Dashboard (Pengguna umum)

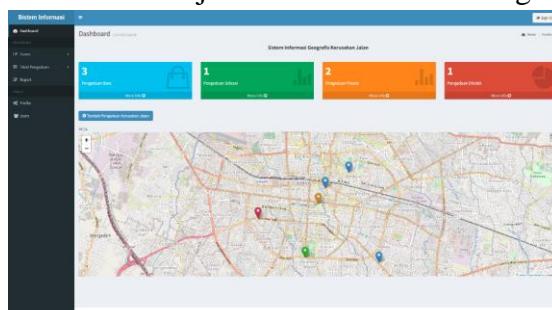
Halaman Dashboard berfungsi memberikan data yang data jalan rusak. Dalam dashboard juga ditampilkan peta sebaran lokasi jalan rusak Kota Bandung.



Gambar 8. Halaman Dashboard pengguna umum

2. Halaman Dashboard (Pengguna yang memiliki akun)

Halaman Dashboard berfungsi memberikan data yang data jalan rusak. Dalam dashboard juga ditampilkan peta sebaran lokasi jalan rusak Kota Bandung.



Gambar 9. Halaman Dashboard pengguna memiliki akun

3. Halaman Form Laporan

Halaman Form Laporan berfungsi untuk menambahkan data jalan rusak. Pada halaman ini pengguna bisa mengklik pada peta untuk menambahkan titik lokasi.

Gambar 10. Halaman Form laporan

4. Halaman Report

Halaman Report berfungsi untuk melihat seluruh aktivitas dari aplikasi.

Report Registrasi			
No	User Report	Tanggal Report	Keterangan
1	MR-202401010001	admin 2024-01-01 00:00:00	Sebuah jalan rusak di Jalan C
2	MR-202401010002	admin 2024-01-01 00:00:00	Premen Pengangguan di Jalan D
3	MR-202401010003	admin 2024-01-01 00:00:00	Terlalu banyak mobil di Jalan E
4	MR-202401010004	admin 2024-01-01 00:00:00	Sudah lama tidak ada perbaikan di Jalan F
5	MR-202401010005	admin 2024-01-01 00:00:00	Premen Pengangguan di Jalan G
6	MR-202401010006	admin 2024-01-01 00:00:00	Terlalu banyak mobil di Jalan H
7	MR-202401010007	admin 2024-01-01 00:00:00	Premen Pengangguan di Jalan I
8	MR-202401010008	admin 2024-01-01 00:00:00	Terlalu banyak mobil di Jalan J
9	MR-202401010009	admin 2024-01-01 00:00:00	Premen Pengangguan di Jalan K
10	MR-202401010010	admin 2024-01-01 00:00:00	Terlalu banyak mobil di Jalan L
11	MR-202401010011	admin 2024-01-01 00:00:00	Premen Pengangguan di Jalan M
12	MR-202401010012	admin 2024-01-01 00:00:00	Terlalu banyak mobil di Jalan N
13	MR-202401010013	admin 2024-01-01 00:00:00	Premen Pengangguan di Jalan O
14	MR-202401010014	admin 2024-01-01 00:00:00	Terlalu banyak mobil di Jalan P
15	MR-202401010015	admin 2024-01-01 00:00:00	Premen Pengangguan di Jalan Q
16	MR-202401010016	admin 2024-01-01 00:00:00	Terlalu banyak mobil di Jalan R
17	MR-202401010017	admin 2024-01-01 00:00:00	Premen Pengangguan di Jalan S
18	MR-202401010018	admin 2024-01-01 00:00:00	Terlalu banyak mobil di Jalan T
19	MR-202401010019	admin 2024-01-01 00:00:00	Premen Pengangguan di Jalan U
20	MR-202401010020	admin 2024-01-01 00:00:00	Terlalu banyak mobil di Jalan V
21	MR-202401010021	admin 2024-01-01 00:00:00	Premen Pengangguan di Jalan W
22	MR-202401010022	admin 2024-01-01 00:00:00	Terlalu banyak mobil di Jalan X
23	MR-202401010023	admin 2024-01-01 00:00:00	Premen Pengangguan di Jalan Y
24	MR-202401010024	admin 2024-01-01 00:00:00	Terlalu banyak mobil di Jalan Z

Gambar 11. Halaman Report

Penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi SIG berbasis web efektif untuk memantau dan menangani kerusakan jalan di Kota Bandung. Dengan pendekatan Extreme Programming (XP), aplikasi ini memiliki antarmuka intuitif, memungkinkan pelaporan masyarakat secara langsung melalui peta digital. Data real-time membantu instansi pemerintah menentukan prioritas perbaikan. Fitur GIS, pelaporan, dan manajemen data meningkatkan transparansi serta efisiensi pemantauan, sekaligus mendorong keterlibatan masyarakat dalam pemeliharaan infrastruktur jalan.

KESIMPULAN

Penelitian ini mengembangkan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web untuk memetakan kerusakan jalan di Kota Bandung, bertujuan meningkatkan efisiensi pemantauan, pelaporan, dan perbaikan

jalan. Dengan pendekatan Extreme Programming (XP), sistem ini memungkinkan masyarakat melaporkan kerusakan secara real-time, terintegrasi dengan peta digital interaktif yang membantu analisis kondisi jalan. Hasilnya menunjukkan aplikasi ini meningkatkan transparansi, mempercepat pengambilan keputusan, dan memudahkan pemerintah menetapkan prioritas perbaikan berdasarkan data spasial. Melalui SIG, partisipasi masyarakat dan efisiensi pengelolaan infrastruktur jalan dapat ditingkatkan, mendukung keberlanjutan pembangunan di era digital.

Saran

Berdasarkan hasil pekerjaan ini, berikut adalah beberapa rekomendasi yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan dan pemanfaatan aplikasi ke depannya sebagai berikut:

1. Pendataan Kerusakan Jalan
Tambahkan fitur untuk mendata kerusakan jalan secara terperinci, seperti jenis kerusakan (retak, lubang, bergelombang, dll), lokasi, dan tingkat keparahan. Hal ini akan mempermudah petugas untuk merencanakan perbaikan secara efisien dan tepat waktu.
2. Fitur Laporan Masyarakat
Buatlah fitur yang memungkinkan masyarakat untuk melaporkan kerusakan jalan secara langsung melalui aplikasi, dilengkapi dengan foto dan deskripsi lokasi. Fitur ini dapat mempercepat proses deteksi kerusakan dan meningkatkan partisipasi masyarakat.
3. Pemantauan dan Penjadwalan Perbaikan
Sistem harus menyediakan jadwal perbaikan jalan berdasarkan prioritas

dan tingkat kerusakan. Hal ini dapat membantu dinas terkait dalam merencanakan dan mengalokasikan sumber daya dengan lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ihza dirgantara aji and Jihadul Akbar, “*Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jalan Pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Lombok Tengah Menggunakan Metode Waterfall*,” J. Publ. Tek. Inform., vol. 2, no. 2, pp. 80–87, 2023, doi: [10.55606/jupti.v2i2.1736](https://doi.org/10.55606/jupti.v2i2.1736).
- [2] N. F. Iskandar, Zulhajji, and Fathahillah, “*Pengembangan Aplikasi Pelaporan Jalan Rusak Di Kelurahan Bulupabbulu Kecamatan Tempe Kabupaten Wajo Berbasis Android*,” TEKNOVOKASI J. Pengabdi. Masy., vol. 1, no. 1, pp. 25–33, 2023, doi: [10.59562/teknovokasi.v1i1.9](https://doi.org/10.59562/teknovokasi.v1i1.9).
- [3] A. Walad, E. P. Mandyaartha, and A. M. Rizki, “*Sistem Informasi Geografis Pelaporan Kerusakan Jalan Menggunakan Crowdsourcing Berbasis Web Pada Peta Navigasi Berlalu Lintas*,” vol. 12, no. 3, 2024.
- [4] D. Mirwansyah and D. Mahdiana, “*Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Berbasis Web : Tinjauan Literatur Sistematis (SLR)*,” Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput., vol. 18, no. 1, p. 52, 2022, doi: [10.30872/jim.v18i1.11706](https://doi.org/10.30872/jim.v18i1.11706).
- [5] M. Farhan Rajab, F. Satrya Fajar Kusumah, and H. Fajri, “*Sistem Informasi Untuk Traffic Monitoring Di Kota Bogor Berbasis Web*,” JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform., vol. 8, no. 3, pp. 2996–3002, 2024, doi: [10.36040/jati.v8i3.9534](https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9534).
- [6] U. Ichsan, S. Rappang, R. Aminuddin, U. P. Artha, M. Rais, and U. P. Artha, “*Perancangan Aplikasi Pengaduan Kerusakan Jalan Berbasis Geografic*

- Information System (Gis),"* vol. 1, no. 2, pp. 26–34, 2023.
- [7] T. Priyanto, I. D. M. A. Karyawan, And M. Mahendra, “*Penentuan Skala Prioritas Dan Pola Penanganan Kerusakan Jalan Lingkungan Kawasan Permukiman Kumuh Di Kota Mataram,*” *Ganec Swara*, vol. 17, no. 2, p. 726, 2023, doi: [10.35327/gara.v17i2.479](https://doi.org/10.35327/gara.v17i2.479).
- [8] R. Arizal Maryadi, “*Aplikasi Bogor Ngawas Untuk Monitoring Perjalanan Warga Kota Bogor Berbasis Website,*” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 3, pp. 2612–2618, 2024, doi: [10.36040/jati.v8i3.9514](https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9514).
- [9] H. Faiqoturrohmah and S. Aji, “*Sistem Informasi Layanan Pengaduan Kerusakan Jalan Berbasis Geographic Information System,*” no. 1, pp. 2527–4007, Jul. 2020.
- [10] N. H. Rofi’ah, “*Sistem Informasi Geografis Pemetaan Kerusakan Jalan Berbasis Web Dan Android,*” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 4, pp. 1868–1879, 2021, doi: [10.35957/jatisi.v8i4.1227](https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i4.1227).
- [11] 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](https://doi.org/10.32502/jbearing.v7i4.5496).
- [12] T. Suryani, A. Faisol, and N. Vendyansyah, “*Sistem Informasi Geografis Pemetaan Kerusakan Jalan di Kabupaten Malang Menggunakan Metode K-Means,*” *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 1, 2021.
- [13] N. Alamsyah, W. Erpurini, and F. Setiawan, “*Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Berbasis Website Untuk Pemetaan Objek Wisata Pada Dinas Kebudayaan Dan Pariwisata Pada Kota Bandung,*” *J. Sains Sosio Hum.*, vol. 5, no. 1, pp. 544–552, 2021, doi: [10.22437/jssh.v5i1.14174](https://doi.org/10.22437/jssh.v5i1.14174).
- [14] H. Suhendi and F. U. Ali, “*Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Untuk Pemetaan Jalan Dan Jembatan Di Kota Cirebon,*” *Naratif J. Nas. Riset, Apl. dan Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 6–15, 2020, doi: [10.53580/naratif.v2i1.77](https://doi.org/10.53580/naratif.v2i1.77).
- [15] T. M. Tallulembang, M. Hasbi, and I. Irmawati, “*Sistem Informasi Geografis Tata Letak Dan Kondisi Jalan Di Kabupaten Merauke Berbasis Web,*” *Musamus J. Technol. Inf.*, vol. 3, no. 01, pp. 023–028, 2020, doi: [10.35724/mjti.v3i01.5184](https://doi.org/10.35724/mjti.v3i01.5184).