



Pengembangan Sistem Informasi Geografis Penerangan Jalan Umum Kota Pontianak dengan Integrasi Telegram Bot API

Steven Pragestu^{1*}, Juanda Astarani²

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura

²Program Studi Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Tanjungpura

*Penulis Korespondensi: steven.pragestu@ee.untan.ac.id¹

Abstract. Public Street Lighting (PJU) plays a crucial role in supporting community activities at night while ensuring the safety, comfort, and aesthetics of urban environments. However, in many regions, including Pontianak City, numerous streetlights remain non-functional for extended periods due to delayed damage reporting and the lack of an efficient monitoring system. This research aims to create a Public Street Lighting information system based on Geographic Information System (GIS) technology, integrated with the Telegram Bot API, to enhance the efficiency of damage reporting and response management. The system allows both the public to submit reports of malfunctioning lights through a web-based application, where the backend automatically sends notifications to administrators and technicians via Telegram. Data were collected through spatial data mapping, documentation, and interviews with the Head of the Road Equipment Division at the Pontianak City Transportation Department, followed by system design using the Waterfall model and testing through blackbox testing. The system visualizes the distribution and condition of streetlights on an interactive WebGIS map and records damage reports in real-time. The findings indicate that the integration of WebGIS and Telegram Bot API enhances the responsiveness and transparency of streetlight maintenance management. This innovation contributes to the realization of a smart city ecosystem by promoting community participation, improving infrastructure service efficiency, and supporting data-driven decision-making in local governance.

Keywords: Geographic Information System; Public Street Lighting; Smart City; Telegram Bot API; WebGIS.

Abstrak. Penerangan Jalan Umum (PJU) memiliki peran yang sangat vital dalam mendukung aktivitas masyarakat pada malam hari, meningkatkan keselamatan pengguna jalan, serta menciptakan rasa aman dan nyaman di lingkungan perkotaan. Keberadaan PJU yang berfungsi dengan baik juga berkontribusi terhadap estetika kota dan mendukung kegiatan ekonomi masyarakat di malam hari. Namun, di Kota Pontianak masih sering ditemukan lampu jalan yang rusak atau tidak menyala dalam waktu lama. Kondisi ini umumnya disebabkan oleh keterlambatan dalam proses pelaporan kerusakan serta belum tersedianya sistem pemantauan yang efektif dan terintegrasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web yang terintegrasi dengan Telegram Bot API sebagai solusi untuk mempercepat proses pelaporan dan penanganan gangguan PJU di Kota Pontianak. Sistem yang dikembangkan memungkinkan masyarakat untuk mengirimkan laporan kerusakan lampu melalui aplikasi web. Selanjutnya laporan tersebut akan diteruskan ke admin dan petugas melalui Bot Telegram. Data penelitian diperoleh melalui pemetaan spasial, dokumentasi, dan wawancara dengan Kepala Bidang Perlengkapan Jalan Dinas Perhubungan Kota Pontianak. Sistem kemudian dirancang dengan model waterfall dan diuji menggunakan metode blackbox. Sistem yang dihasilkan mampu menampilkan posisi dan informasi lampu jalan secara interaktif pada peta WebGIS serta mencatat laporan kerusakan secara real-time. Selain itu hasil pengujian blackbox menunjukkan bahwa seluruh fungsi berjalan dengan baik sesuai kebutuhan pengguna. Integrasi antara SIG dan Telegram Bot API ini terbukti dapat meningkatkan efisiensi pelaporan, mempercepat respon petugas, serta mendukung penerapan konsep Smart City dalam tata kelola infrastruktur publik di Kota Pontianak.

Kata kunci: API Bot Telegram; Penerangan Jalan Umum; Sistem Informasi Geografis; Smart City; WebGIS.

1. LATAR BELAKANG

Penerangan Jalan Umum (PJU) memiliki peran vital dalam mendukung aktivitas masyarakat pada malam hari sekaligus meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan. Keberadaan PJU yang berfungsi dengan baik tidak hanya berperan dalam menekan angka kecelakaan lalu lintas, tetapi juga meningkatkan rasa aman masyarakat serta mempercantik

estetika kota. Namun, di berbagai daerah termasuk Kota Pontianak, permasalahan yang sering muncul adalah banyaknya lampu jalan yang rusak atau tidak menyala dalam waktu lama akibat keterlambatan pelaporan dan minimnya sistem pemantauan yang efektif (Ismail, 2024). Proses pelaporan kerusakan PJU di lapangan umumnya masih dilakukan secara manual, baik melalui pengaduan langsung ke dinas terkait maupun laporan dari petugas lapangan, yang sering kali menimbulkan keterlambatan dalam proses perbaikan.

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi, terutama pada bidang Sistem Informasi Geografis (SIG), menawarkan solusi yang efektif untuk pengelolaan aset infrastruktur seperti lampu jalan. Melalui SIG atau WebGIS, data posisi, kondisi, dan status PJU dapat disimpan, dianalisis, serta divisualisasikan dalam bentuk peta digital yang interaktif. Penelitian serupa pernah dilakukan (Anisya et al., 2025), dimana pada penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan WebGIS untuk pemetaan lampu jalan membantu pemerintah daerah dalam memantau distribusi, status, dan kebutuhan perawatan setiap titik lampu secara efisien. Penelitian lainnya (Wirabuana & Papilaya, 2020) juga menegaskan bahwa pemanfaatan *operational dashboard* berbasis ArcGIS dapat meningkatkan efektivitas monitoring PJU dengan tampilan visual yang mudah dipahami oleh pengambil keputusan. Sementara itu, penelitian lain mengenai sistem pengaduan kerusakan infrastruktur berbasis WebGIS (Mufidatul Ummah, 2025) memperlihatkan bahwa penggabungan data spasial dengan mekanisme pelaporan berbasis lokasi dapat mempercepat tindak lanjut penanganan di lapangan.

Di sisi lain, munculnya teknologi komunikasi berbasis *Application Programming Interface* (API) seperti Telegram Bot API membuka peluang integrasi antara sistem informasi dan aplikasi perpesanan instan. Telegram Bot memungkinkan pengguna berinteraksi dengan sistem melalui chat secara otomatis, baik untuk memberikan laporan, menerima notifikasi, maupun memperoleh informasi status terkini (Andrian & Sa'di, 2024). Dalam aspek infrastruktur kota, beberapa penelitian membuktikan efektivitas penggunaan Telegram sebagai sarana pelaporan atau monitoring *real-time*, seperti Purnama (Purnama, Desriyanti, & Kurniawan, 2020) yang menggunakan Telegram untuk sistem informasi monitoring baterai lampu jalan, lalu ada penelitian lainnya (Ivan Rio Setiadi, Hariyanto, & Widayastuti Kusuma, 2024) yang menerapkan Telegram sebagai media kontrol lampu otomatis berbasis sensor cahaya. Studi serupa (Panji Christyan Wijaya & Mizanul Achlaq, 2024) juga menunjukkan bahwa integrasi Telegram Bot API mempercepat proses pelaporan dan meningkatkan koordinasi antara petugas teknis dan sistem pusat. Penelitian lain (Nugraha, Pramudya, & Abdussalam, 2025) juga

mengembangkan aplikasi pelaporan PJU berbasis web dengan notifikasi *real-time* melalui WhatsApp sebagai pembanding teknologi yang sejenis.

Sejumlah penelitian di bidang *smart lighting* juga menegaskan pentingnya pengelolaan infrastruktur penerangan jalan yang terintegrasi antara teknologi *Internet of Things* (IoT), SIG, dan platform komunikasi. Misalnya, penelitian oleh Fuada (Fuada, Adiono, & Siregar, 2021) dan Enriko (Enriko, Gustiyana, Kurnianingsih, & Puspita Sari, 2023) yang secara spesifik menjelaskan penerapan jaringan IoT dan LoRaWAN untuk pemantauan lampu jalan secara efisien. Selain itu, pengembangan sistem pencahayaan pintar berbasis *fuzzy logic* untuk efisiensi energi (Putra, 2024) menunjukkan arah transformasi menuju *smart city* yang lebih cerdas dan adaptif terhadap kebutuhan energi serta pemeliharaan infrastruktur.

Walaupun berbagai penelitian tersebut telah memberikan kontribusi penting dalam pengembangan sistem PJU berbasis teknologi, sebagian besar masih berfokus pada aspek pemantauan otomatis atau pengendalian lampu, bukan pada sistem pelaporan kerusakan yang terintegrasi dengan WebGIS dan Telegram Bot API. Kesenjangan ini menunjukkan belum banyak penelitian yang menggabungkan pendekatan spasial dengan mekanisme pelaporan partisipatif yang memungkinkan masyarakat untuk melaporkan kerusakan lampu secara langsung dan otomatis tercatat dalam sistem peta digital. Terlebih lagi, belum ditemukan penelitian serupa yang diterapkan di Kota Pontianak, padahal wilayah ini terus mengalami perkembangan infrastruktur dan membutuhkan sistem informasi terintegrasi untuk meningkatkan efisiensi layanan publik, termasuk pengelolaan PJU.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi Geografis PJU Kota Pontianak yang dilengkapi dengan fitur pelaporan gangguan yang terhubung melalui Telegram Bot API. Sistem ini diharapkan dapat mempermudah proses pelaporan lampu rusak oleh masyarakat maupun petugas lapangan, memvisualisasikan lokasi kerusakan pada peta WebGIS secara real-time, serta membantu pihak pemerintah daerah dalam melakukan pemantauan dan perbaikan secara lebih cepat, efisien, dan transparan. Melalui pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan solusi teknologi informasi yang mendukung konsep *smart city* serta peningkatan tata kelola infrastruktur publik di tingkat daerah.

2. KAJIAN TEORITIS

Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis adalah sistem berbasis komputer yang dibuat untuk mengelola data dengan acuan spasial atau koordinat geografis. Tujuan utamanya meliputi pengumpulan, penyimpanan, pengolahan, serta analisis berbagai objek dan fenomena dengan menjadikan lokasi geografis sebagai elemen utama. Secara komprehensif, SIG mampu memproses data georeferensi melalui tahapan *input*, manajemen data, analisis data, hingga *output* informasi (Kurniadin, Prasetya, Hadi, & Feri, 2023). Pada penelitian ini, SIG berfungsi sebagai *backbone* manajemen aset dengan memadukan data spasial (lokasi koordinat tiang PJU) dan data atribut (jenis lampu, daya, dan lainnya). Integrasi ini memungkinkan Dinas terkait untuk memvisualisasikan sebaran PJU secara tematik pada peta digital, memudahkan inventarisasi yang akurat serta pemantauan kondisi aset secara komprehensif.

Telegram Bot API

Telegram merupakan aplikasi perpesanan instan berbasis *cloud* yang diluncurkan pada tahun 2013, diunggulkan karena stabilitas *platform*, fitur penyimpanan *cloud*, dan jaminan enkripsi yang andal (Heri Khariono, Rizky Parlika, Kusuma, & Setyawan, 2021). Seiring popularitasnya, Telegram berevolusi menjadi *platform* efektif untuk layanan otomatisasi sistem informasi. Dalam konteks penelitian ini, fungsi utama Telegram Bot ini adalah untuk menyediakan saluran notifikasi *real-time* kepada admin atau petugas pemeliharaan PJU.

Fungsi ini diimplementasikan melalui Telegram Bot API, yang menghubungkan sistem *back-end* SIG PJU dengan *platform* perpesanan. Ketika masyarakat mengirimkan laporan kerusakan PJU melalui Bot, sistem akan langsung memproses data spasial dan deskripsi laporan, kemudian Bot secara otomatis mengirimkan notifikasi instan kepada admin dan petugas. Keunggulan Bot Telegram dalam kecepatan penyampaian *alert* menjadikannya ideal, sebab notifikasi dapat diterima oleh admin dan petugas dengan cepat untuk memastikan penanganan dan *maintenance* yang responsif terhadap laporan yang masuk (Mukmin, Purnawansyah, & Hasnawi, 2022).

Google Maps API

Google Maps API merupakan *library* berbasis JavaScript yang memudahkan pengembang dalam menampilkan peta pada situs web atau blog. Proses integrasi tergolong sederhana, cukup dengan pemahaman dasar mengenai HTML, JavaScript, dan dukungan koneksi internet yang stabil. Melalui pemanfaatan Google Maps API, pengembang dapat menghemat waktu serta biaya dalam pembuatan aplikasi peta digital yang handal, karena perhatian utama dapat difokuskan pada pengolahan dan penyajian data. Peta yang digunakan berasal dari layanan

Google, sehingga pengguna tidak perlu membuat atau memelihara peta wilayah secara mandiri, bahkan untuk cakupan global (Sari & Riyansah, 2021).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall*. Model ini dipilih karena memiliki langkah-langkah yang teratur dan berurutan, menjadikannya sesuai untuk pengembangan sistem informasi yang memiliki kebutuhan dan proses kerja yang telah terdefinisi dengan jelas sejak awal. Metode *Waterfall* memungkinkan setiap tahap pengembangan dilakukan secara sistematis, mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi sistem. (Badrul, 2021). Tahapan metode *Waterfall* yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi:

Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data dan analisis kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Pengumpulan data bertujuan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan sistem yang ingin dibuat. Data yang dikumpulkan meliputi data spasial, data atribut, data form pelaporan kerusakan lampu jalan, serta hasil wawancara dengan pihak yang berwenang di Dinas Perhubungan Kota Pontianak. Adapun uraian sumber dan jenis data dijelaskan sebagai berikut:

- a. Data PJU, dimana PJU merupakan salah satu fasilitas publik yang berfungsi memberikan penerangan di jalan untuk meningkatkan keamanan, keselamatan, dan kenyamanan masyarakat pengguna jalan (Andarista, 2023). Data PJU yang dikumpulkan meliputi lokasi titik lampu, kondisi lampu, jenis lampu, dan status fungsional lampu. Data ini diperoleh dari Dinas Perhubungan Kota Pontianak serta hasil survei lapangan untuk memverifikasi posisi dan kondisi lampu yang ada di lapangan.
- b. Data hasil wawancara, dimana data ini diperoleh melalui wawancara dengan Kepala Bidang Perlengkapan Jalan Dinas Perhubungan Kota Pontianak. Wawancara dilakukan untuk memperoleh data kualitatif mengenai mekanisme kerja pengelolaan PJU, prosedur pelaporan kerusakan, serta kendala yang dihadapi dalam proses pemeliharaan. Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa proses inventarisasi dan pelaporan kerusakan PJU saat ini masih dilakukan secara manual. Kondisi tersebut menyebabkan keterlambatan dalam proses penanganan karena data inventarisasi belum terintegrasi dan belum divisualisasikan dalam bentuk peta geografi. Oleh karena itu, pengembangan sistem berbasis SIG yang terintegrasi dengan Telegram Bot API diharapkan dapat membantu mempercepat proses inventarisasi, pelaporan, dan tindak lanjut perbaikan PJU di Kota Pontianak. Hasil

wawancara ini menjadi dasar perancangan sistem yang mampu memfasilitasi pelaporan masyarakat secara *real-time* serta memudahkan petugas dalam pemantauan dan pengambilan keputusan..

Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan sebagai tahapan pengembangan SIG PJU di Kota Pontianak yang terintegrasi dengan Telegram Bot API. Tujuan utama tahap ini adalah menghasilkan rancangan sistem yang mampu mengelola data titik PJU, memetakan lokasi lampu PJU pada peta digital, serta menerima laporan kerusakan dari masyarakat secara *real-time*.

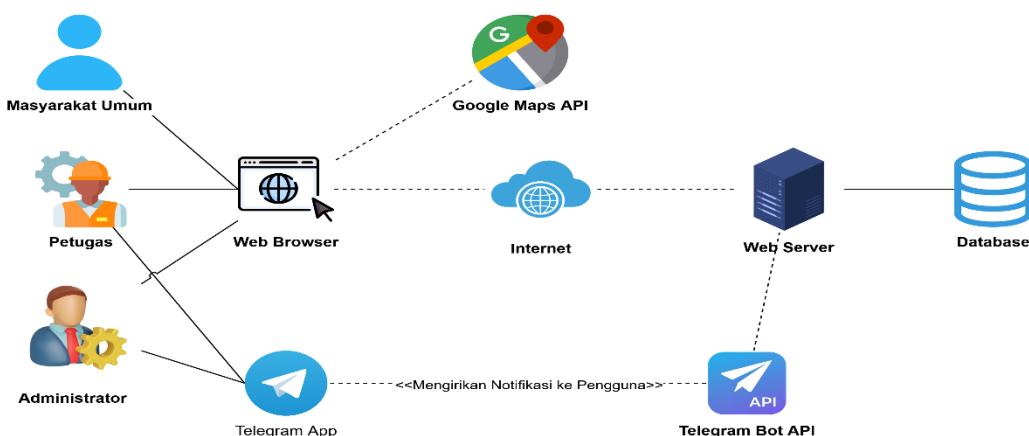
Rancangan Sistem

Sistem ini dirancang untuk mempermudah proses pendataan, pemantauan, dan pelaporan kerusakan PJU di Kota Pontianak. Secara fungsional, arsitektur dan interaksi sistem ini dideskripsikan lebih lanjut melalui Rancangan Arsitektur Sistem, *Use Case Diagram* dan Rancangan Antarmuka. Adapun pengguna utama sistem terdiri atas:

- a. Admin (Dinas Perhubungan Kota Pontianak), yang berwenang mengelola data lampu dan memperbarui status perbaikan PJU;
- b. Petugas (Dinas Perhubungan Kota Pontianak), yang berwenang memperbarui status perbaikan PJU;
- c. Masyarakat umum, yang dapat mengirim laporan kerusakan lampu melalui Telegram Bot dengan menyertakan deskripsi kerusakan PJU.

Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem pada sistem informasi ini dapat dilihat pada Gambar 1, dimana sistem ini mengadopsi model terdistribusi *client-server* berbasis web untuk memastikan aksesibilitas dan pemrosesan data yang terpusat (Ratnasari, Hafizah, Erdiani, & Hari Wibowo, 2024).



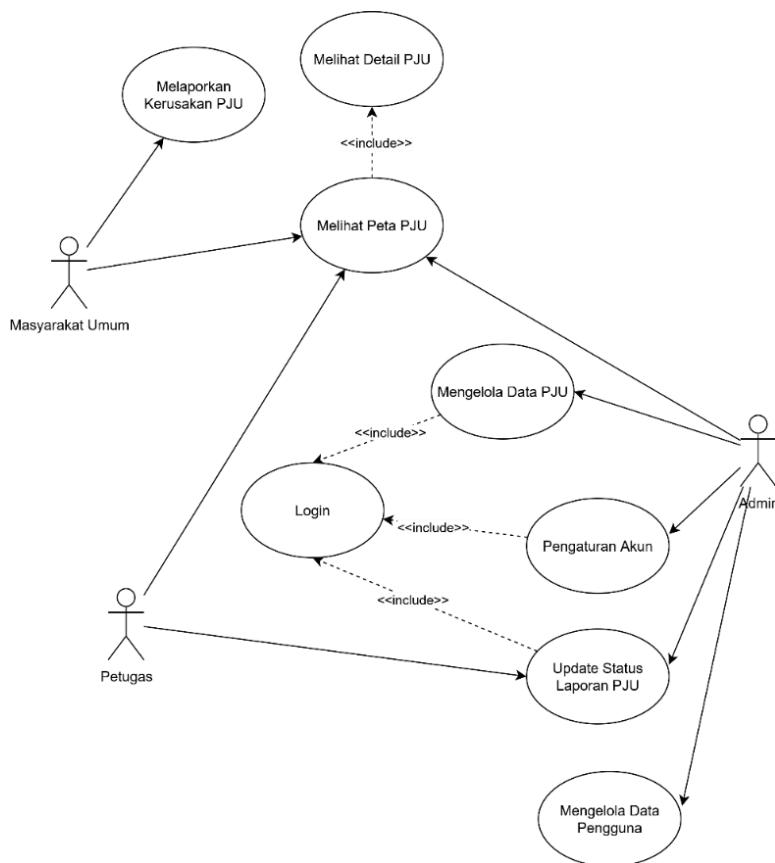
Gambar 1. Arsitektur Sistem.

Pengguna sistem, yang meliputi Masyarakat umum, Admin, dan Petugas, mengakses aplikasi melalui *Web Browser* pada perangkat masing-masing. Koneksi internet wajib diperlukan agar client dapat terhubung dengan *Web Server*, yang berfungsi sebagai pusat pemrosesan logika bisnis dan penyimpanan data PJU. *Web Server* ini menyimpan *Database* yang terpusat, yang mengelola seluruh data inventaris dan laporan kerusakan PJU.

Lebih lanjut, sistem mengintegrasikan dua teknologi API penting yaitu Google Maps API yang digunakan untuk memvisualisasikan data lokasi PJU dan laporan kerusakan secara spasial, memberikan representasi peta yang *real-time* dalam sistem. Selain itu, Telegram Bot API dihubungkan dengan *Web Server*, di mana *Web Server* memanfaatkan API ini untuk secara otomatis mengirimkan notifikasi laporan kerusakan PJU yang baru masuk langsung ke aplikasi Telegram milik Admin dan Petugas. Hal ini memastikan respons yang cepat terhadap setiap laporan dari masyarakat, sekaligus memfasilitasi komunikasi instan berbasis lokasi antar petugas dan sistem.

Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah salah satu model dalam UML (*Unified Modeling Language*) yang digunakan untuk menggambarkan fungsi-fungsi sistem dari sudut pandang pengguna. Diagram ini menggambarkan serangkaian interaksi yang saling berkaitan antara pengguna (*actor*) dan sistem, menjelaskan perilaku (*behavior*) sistem dengan menampilkan cara pengguna berinteraksi dengannya. Dalam penelitian ini, *Use Case Diagram* SIG PJU ditunjukkan pada Gambar 2, yang secara spesifik mendefinisikan fungsionalitas yang harus disediakan oleh sistem (Ihramsyah, Yasin, & Johan, 2023).



Gambar 2. Use Case Diagram.

Use Case Diagram yang ditunjukkan oleh Gambar 2 memvisualisasikan interaksi fungsional antara tiga Aktor utama, yaitu Masyarakat Umum, Petugas, dan Admin, dengan fungsionalitas sistem yang dibuat. Masyarakat Umum berperan sebagai pelapor aktif, di mana fungsi utamanya adalah Melaporkan Kerusakan PJU melalui Telegram Bot, serta memiliki akses untuk Melihat Peta PJU dan Melihat Detail PJU untuk tujuan informasi. Sementara itu, Petugas dan Admin berbagi fungsionalitas inti operasional, termasuk Melihat Peta PJU, Melihat Detail PJU, dan Update Status Laporan PJU. Perbedaan fungsionalitas utama terletak pada tingkat kewenangan dimana Admin memiliki kewenangan tertinggi, mencakup semua fungsi Petugas ditambah dengan tanggung jawab manajerial dan strategis, seperti Mengelola Data PJU (inventarisasi dan data master).

Perancangan Antar Muka

Perancangan antarmuka sistem informasi ini dilakukan dengan membuat desain *mockup* aplikasi, memastikan kesesuaian visual dengan kebutuhan fungsional dan interaksi pengguna (*user experience*) yang optimal. Sistem SIG PJU dikembangkan menggunakan teknologi web yang diakses melalui web browser, sehingga antarmuka dirancang responsif dan intuitif. Rancangan antarmuka dibagi menjadi beberapa kategori utama yang melayani kebutuhan semua pengguna sistem.

Antarmuka Sistem Informasi Geografis Penerangan Jalan Umum Kota Pontianak, yang diakses melalui web browser, terdiri dari beberapa halaman utama, yaitu:

- a. Halaman Peta GIS: Halaman inti sistem yang menyajikan peta Kota Pontianak. Halaman ini berfungsi untuk memvisualisasikan seluruh data spasial PJU yang terinventarisasi (layer inventaris) dengan menggunakan Google Maps API.
- b. Halaman Login: Halaman yang digunakan oleh Admin dan Petugas untuk melakukan autentikasi akses ke sistem manajemen, memisahkan hak akses berdasarkan peran pengguna.
- c. Halaman Dashboard (Admin/Petugas): Halaman utama setelah login yang menyajikan ringkasan data penting, seperti total PJU yang terdata, jumlah laporan kerusakan yang masuk hari ini, dan statistik status perbaikan (Menunggu, Proses, Selesai).
- d. Halaman Manajemen Data PJU (Admin): Halaman khusus Admin untuk mengelola data master inventaris PJU (tambah, edit, hapus), termasuk data atribut (jenis lampu, daya) dan koordinat lokasi.
- e. Halaman Pengaturan Akun (Admin/Petugas): Halaman yang memungkinkan Admin untuk mengubah kata sandi pribadi.

Pembuatan Aplikasi

Pada tahap ini dilakukan proses pengkodean berdasarkan hasil rancangan yang telah dibuat. Aplikasi dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman web (PHP, JavaScript, HTML, dan CSS) dengan *framework* pendukung serta integrasi API. Sistem *backend* dirancang agar dapat mengirimkan data laporan gangguan PJU ke API Telegram Bot, sehingga notifikasi laporan secara otomatis diteruskan kepada admin dan petugas di grup Telegram.

Pengujian Sistem

Setelah aplikasi selesai dikembangkan, tahap pengujian dilakukan untuk memastikan semua fitur berfungsi dengan baik sesuai kebutuhan pengguna. Pengujian ini menggunakan metode *blackbox*, yang berfokus pada pemeriksaan validitas *input*, *output*, serta kesesuaian fungsi sistem.

Implementasi dan Evaluasi

Tahap terakhir adalah implementasi sistem ke dalam lingkungan operasional dan evaluasi hasilnya. Implementasi dilakukan dengan menguji coba aplikasi kepada pengguna (masyarakat dan petugas Dinas Perhubungan) untuk memastikan sistem dapat digunakan dengan efektif. Evaluasi dilakukan berdasarkan hasil pengujian serta umpan balik pengguna.

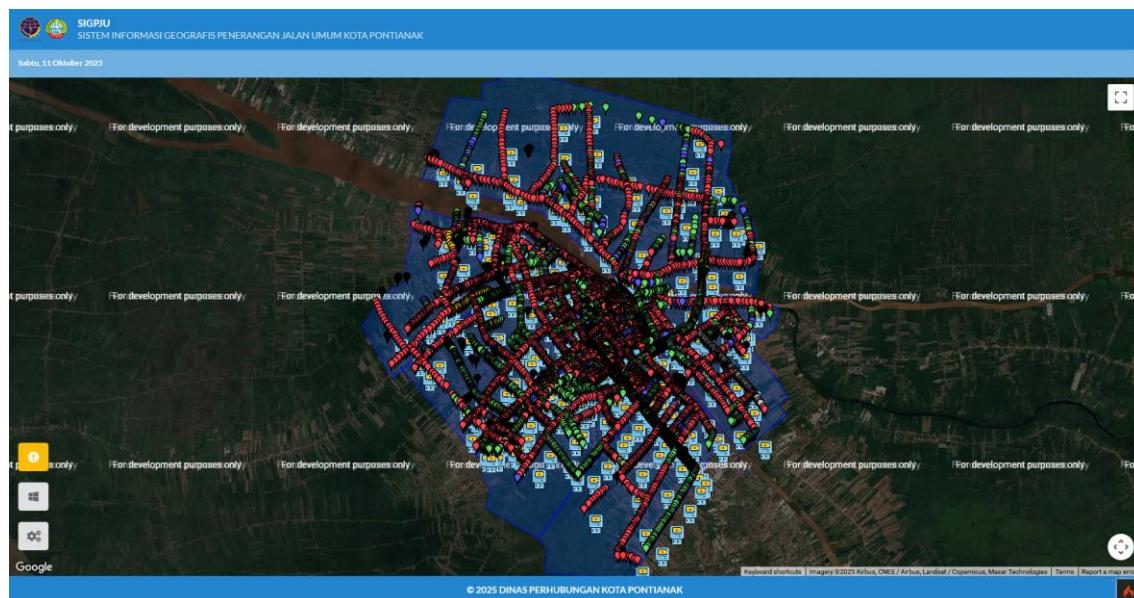
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah SIG PJU berbasis web yang terintegrasi dengan API Telegram sebagai sarana pelaporan kerusakan lampu jalan. Sistem ini dibangun menggunakan pendekatan arsitektur *client-server*, dengan basis data spasial yang menyimpan titik koordinat lokasi PJU di seluruh wilayah Kota Pontianak.

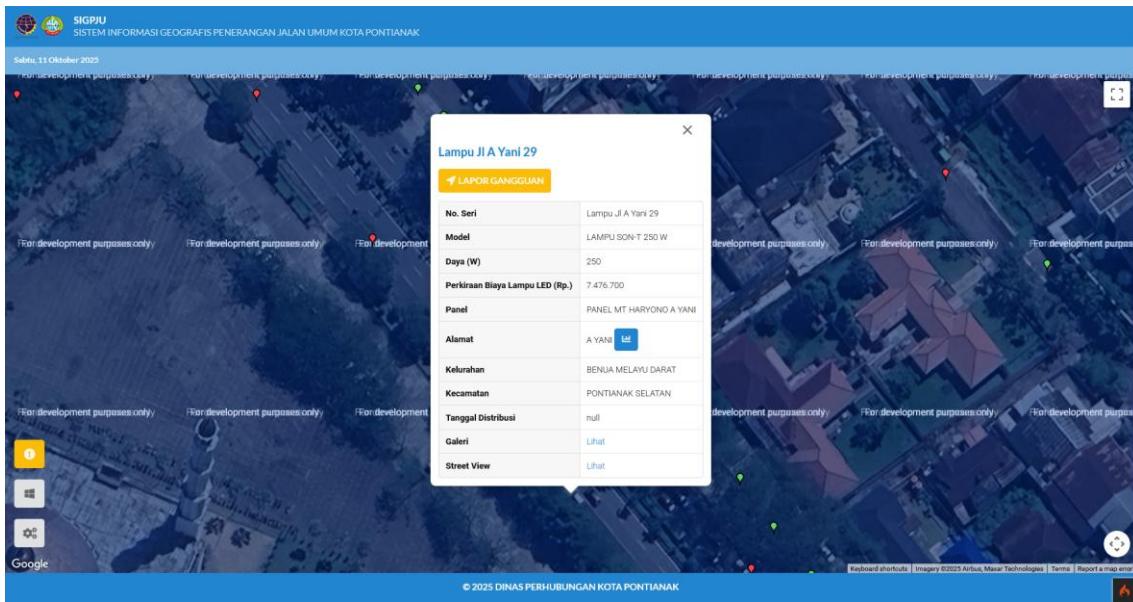
Hasil pengembangan sistem menunjukkan bahwa pengguna (petugas Dinas Perhubungan maupun masyarakat umum) dapat mengakses informasi kondisi lampu jalan secara *real-time* melalui antarmuka peta interaktif. Fitur utama yang dihasilkan antara lain:

a. Halaman GIS PJU

Setiap titik PJU divisualisasikan pada peta menggunakan Google Maps API, di mana data spasial tersebut dilengkapi dengan atribut inventaris seperti nomor seri, model, daya, jenis panel, alamat, kelurahan, kecamatan, dan informasi terkait lainnya. Data PJU ini diintegrasikan dari hasil survei lapangan dan basis data resmi Dinas Perhubungan Kota Pontianak. Hasil implementasinya ditampilkan pada Gambar 3 hingga Gambar 4.



Gambar 3. Halaman GIS PJU.

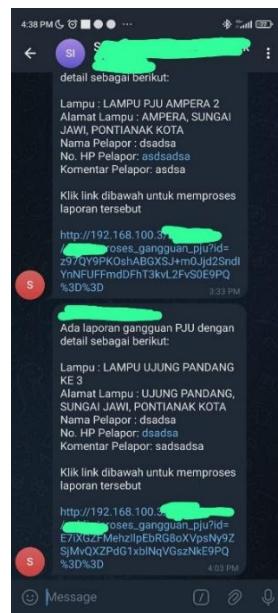


Gambar 4. Detail Lampu PJU.

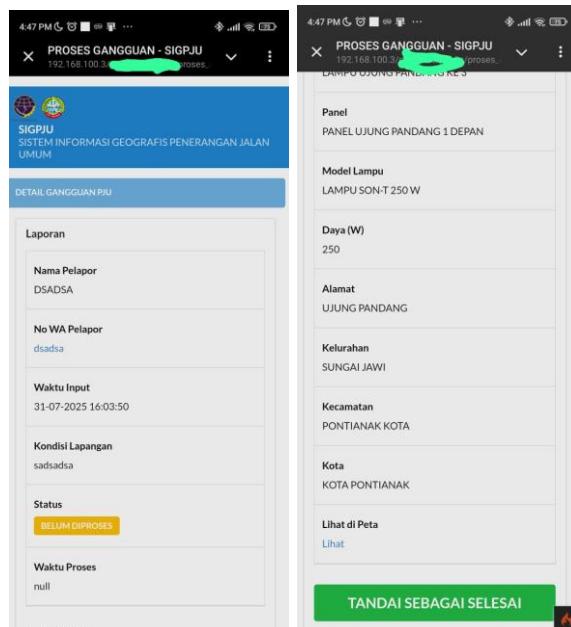
b. Fitur Pelaporan via Telegram Bot

Pengguna (Masyarakat umum) dapat mengirim laporan kerusakan lampu melalui fitur “Lapor Gangguan” yang dapat diakses melalui Halaman GIS PJU, adapun pengguna cukup memilih marker PJU yang rusak, lalu mengakses fitur “Lapor Gangguan” dan mengisi form “Lapor Gangguan Lampu PJU”, setelah itu sistem akan secara otomatis mengirimkan notifikasi ke admin dan petugas melalui Telegram Bot API dan setelah itu Admin/Petugas dapat langsung mengupdate status laporan gangguan melalui link yang dishare oleh Bot Telegram. Hasil implementasinya ditampilkan pada Gambar 5 hingga Gambar 7.

Gambar 5. Form Lapor Gangguan Lampu PJU.



Gambar 6. Notifikasi Laporan Gangguan PJU.



Gambar 7. Halaman Proses Laporan Gangguan PJU.

c. Halaman Admin

Admin Dinas Perhubungan dapat mengelola data lampu, memantau semua laporan, memperbarui status perbaikan, serta mengekspor laporan dalam format CSV. Hasil implementasinya ditampilkan pada Gambar 8 hingga Gambar 9.

The screenshot shows a table titled 'Data Lampu PJU' with the following columns: No, No. Seri, Jenis Lampu, Model Lampu, Daya (W), Tanggal Distribusi, Alamat, Kelurahan, Kecamatan, Perkiraan Biaya Lampu LED (Rp), and Aksi. There are 6 entries in the table, each with a yellow edit icon and a red delete icon in the 'Aksi' column.

Gambar 7. Halaman Manajemen Data Lampu PJU.

The screenshot shows a table titled 'Laporan Gangguan Lampu PJU' with the following columns: No., Lampu, Waktu Laporan, Nama Pelapor, No. HP Pelapor, Status, Waktu Selesai Proses Laporan, and Aksi. There are 6 entries in the table, each with a green checkmark or a blue info icon in the 'Aksi' column.

Gambar 8. Halaman Manajemen Laporan Gangguan PJU.

Selain itu, aplikasi juga melalui pengujian yang menggunakan metode *Blackbox Testing*, di mana hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik seperti yang ditampilkan pada Tabel 1. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap komponen pada sistem informasi geografis penerangan jalan umum berfungsi sebagaimana mestinya, baik dari sisi manajemen data, visualisasi data, maupun *update* status perbaikan.

Tabel 1. Hasil Pengujian Blackbox

No	Pengujian	Masukan	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
1.	Login	Username dan password terdaftar, captcha	Admin berhasil mengakses halaman yang sesuai dengan level hak aksesnya..	Berhasil
2.	Menampilkan Peta PJU	Masuk Ke Halaman Peta PJU	Sistem menampilkan halaman yang berisi marker-marker PJU.	Berhasil
3.	Melihat Detail PJU	Marker PJU	Muncul popup yang menampilkan detail dari PJU yang dipilih	Berhasil

No	Pengujian	Masukan	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
4.	Lapor Gangguan	Lampu PJU, komentar, nama pelapor, no hp, captcha	Laporan berhasil masuk ke sistem dan Bot Telegram berhasil memberikan notifikasi ke telegram admin dan petugas	Berhasil
5.	Fitur Mengelola Lampu PJU	Semua isian form manajemen data lampu	Admin berhasil memanajemen data lampu PJU	Berhasil
6.	Fitur Memonitoring Laporan Gangguan PJU	Periode laporan gangguan PJU yang dipilih	Sistem menampilkan list laporan gangguan PJU berdasarkan filter periode laporan yang dipilih	Berhasil
7.	Update Status Laporan Gangguan PJU	Laporan gangguan yang dipilih	Petugas/Admin berhasil meng-update status laporan gangguan PJU	Berhasil
8.	Pengaturan Akun	password lama, password baru	Sistem berhasil memperbarui pengaturan akun sesuai dengan data yang dimasukkan.	Berhasil

Metode *blackbox testing* dipilih karena berfokus pada pengujian aspek fungsional tanpa memeriksa struktur internal program. Pendekatan ini efektif untuk memastikan kesesuaian antara masukan (*input*) dan keluaran (*output*) sistem berdasarkan spesifikasi kebutuhan pengguna (Kusuma, Rahmat, & Rofiq, 2023).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa setiap fitur utama, seperti pelaporan kerusakan lampu melalui Telegram Bot, tampilan peta lokasi PJU, pembaruan status perbaikan, hingga notifikasi otomatis kepada petugas, berjalan dengan hasil yang sesuai harapan. Tidak ditemukan kesalahan atau *bug* yang mengganggu fungsi utama sistem. Sebagai contoh, pada fitur pelaporan gangguan PJU, laporan yang dikirim oleh pengguna dapat diterima oleh sistem, tersimpan di basis data, dan notifikasi mengenai laporan tersebut langsung diberikan kepada Admin dan Petugas melalui Bot Telegram.

Dengan demikian, hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan 100% terhadap semua skenario uji fungsional, yang berarti sistem telah siap untuk digunakan dalam operasional pelaporan dan pemantauan PJU di Kota Pontianak.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

SIG PJU berbasis web yang dikembangkan telah berhasil membantu proses pelaporan dan pengelolaan gangguan PJU. Masyarakat dapat menginput laporan gangguan melalui aplikasi web, kemudian *backend* sistem mengirimkan data ke API bot Telegram. Selanjutnya, notifikasi laporan otomatis muncul di grup Telegram admin dan petugas, sehingga penanganan dapat dilakukan lebih cepat dan efisien.

Selain itu, aplikasi telah diuji menggunakan metode *blackbox*, dan hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fungsi bekerja dengan baik sesuai kebutuhan pengguna. Sistem ini terbukti meningkatkan efektivitas pelaporan, mempercepat respon petugas, serta mendukung konsep *Smart City* dalam pelayanan publik.

Saran

Adapun saran untuk pengembangan selanjutnya mencakup beberapa hal penting. Pertama, sistem sebaiknya diintegrasikan dengan portal Smart City agar pengelolaan menjadi lebih terpusat. Kedua, data titik PJU perlu diperbarui secara berkala agar tetap akurat dan dapat dipercaya. Ketiga, penambahan fitur analisis dan prediksi gangguan menggunakan machine learning akan meningkatkan kemampuan sistem dalam mendeteksi potensi masalah secara dini. Keempat, uji kinerja dan keamanan lanjutan perlu dilakukan untuk memastikan sistem lebih andal dan aman. Dengan pengembangan yang berkelanjutan, sistem ini berpotensi menjadi model aplikasi pelaporan publik berbasis spasial yang efektif dan mudah diterapkan di berbagai daerah.

DAFTAR REFERENSI

- Andarista, M. M. A. (2023). Studi perencanaan lampu penerangan jalan (PJU) di jalan utama penghubung Kecamatan Udanawu dan Kecamatan Ponggok Kabupaten Blitar. *Journal of Science Nusantara*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.28926/jsn.v3i1.778>
- Andrian, R., & Sa'di, A. (2024). Implementation of Telegram Bot notification on network device monitoring system. *SISTEMASI*, 13(1), 74. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v13i1.3110>
- Anisya, A., Fajrin, F., Warman, I., Minarni, M., Syahrani, A., & Nugroho, F. (2025). Development of WebGIS for street light mapping using geospatial tools. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 6(4), 1941–1956. <https://doi.org/10.52436/1.jutif.2025.6.4.4777>
- Badrul, M. (2021). Penerapan metode waterfall untuk perancangan sistem informasi inventory pada Toko Keramik Bintang Terang. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 8(2), 57–52. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v8i2.3852>

- Enriko, I. K. A., Gustiyana, F. N., Kurnianingsih, K., & Puspita Sari, E. L. I. (2023). LoRaWAN for smart street lighting solution in Pangandaran Regency. *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*, 7(4), 2452. <https://doi.org/10.62527/jiov.7.4.1198>
- Fuada, S., Adiono, T., & Siregar, L. (2021). Internet-of-Things for smart street lighting system using ESP8266 on mesh network. *International Journal of Recent Contributions from Engineering, Science & IT (IJES)*, 9(2), 73. <https://doi.org/10.3991/ijes.v9i2.22877>
- Heri Khariano, Parlika, R., Kusuma, H. A., & Setyawan, D. A. (2021). Pemanfaatan bot Telegram sebagai e-learning ujian berbasis file. *Jurnal Informatika Polinema*, 7(4), 65–72. <https://doi.org/10.33795/jip.v7i4.696>
- Ihramsyah, I., Yasin, V., & Johan, J. (2023). Perancangan aplikasi sistem informasi penjualan makanan cepat saji berbasis web: Studi kasus Kedai Cheese.Box. *Jurnal Widya: Akademi Manajemen Informatika Komputer Widyaloka*, 4(1), 117–139.
- Ismail. (2024, December 15). Keluhkan minimnya penerangan lampu di Jalan Pontianak-Sungai Kakap, kendati pajak penerangan dikenakan 10%. *Media Kalbar*.
- Ivan Rio Setiadi, Hariyanto, S., & Widyastuti Kusuma, L. (2024). Sistem penerangan lampu jalan otomatis berbasis Internet of Things menggunakan sensor cahaya dengan Telegram. *ALGOR*, 5(2), 20–29. <https://doi.org/10.31253/alogr.v5i2.2356>
- Kurniadin, N., Prasetya, F. V. A. S., Hadi, P. K. S., & Feri, W. (2023). Pemanfaatan sistem informasi geografis berbasis web (WebGIS) untuk pemetaan aset lahan dan bangunan Politani Samarinda. *Jurnal Sains Informasi Geografi*, 6(1), 20. <https://doi.org/10.31314/jsig.v6i1.1359>
- Kusuma, A. P., Rahmat, M. F., & Rofiq, A. A. (2023). Analisis pengujian sistem pengiriman barang menggunakan black box testing. *J-INTECH*, 11(2), 287–293. <https://doi.org/10.32664/j-intech.v11i2.999>
- Mufidatul Ummah, Z. (2025). Perancangan sistem pengaduan kerusakan infrastruktur berbasis geographic information system pada Kelurahan Bulakan. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i3.6862>
- Mukmin, M., Purnawansyah, P., & Hasnawi, M. (2022). Notifikasi bot Telegram untuk monitoring jaringan pada Kementerian Kelautan dan Perikanan UNTIA. *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam*, 3(2), 127–133. <https://doi.org/10.33096/busiti.v3i2.1162>
- Nugraha, A. E., Pramudya, E. R., & Abdussalam, A. (2025). Web-based public street lighting complaint application with realtime Whatsapp notification using prototype method in Pemalang Regency. *Journal of Applied Intelligent System*, 9(1), 172–183. <https://doi.org/10.62411/jais.v9i1.10445>
- Panji Christyan Wijaya, W., & Mizanul Achlaq, M. (2024). Implementasi API bot Telegram untuk sistem notifikasi LibreNMS pada perusahaan Blip Integrator. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(6), 3152–3159. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i6.7991>

Purnama, R. W., Desriyanti, D., & Kurniawan, E. (2020). Monitoring battery lighting and public street light (PJU) with Telegram-based information system microcontroller. *JEEE-U (Journal of Electrical and Electronic Engineering-UMSIDA)*, 4(2), 181–189. <https://doi.org/10.21070/jeeeu.v4i2.838>

Putra, Z. (2024). Fuzzy logic and IoT integration for smart street lighting systems. *Global Multidisciplinary Journal*, 3(8), 1–6.

Ratnasari, R., Hafizah, N., Erdiani, N. W., & Hari Wibowo, A. (2024). Implementasi sistem client-server berbasis Flask dan MySQL untuk pengelolaan data mahasiswa dengan protokol TCP/IP. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(6), 12577–12582. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i6.11999>

Sari, Y., & Riyansah, H. (2021). Aplikasi tracking pedagang keliling dengan GPS Google Maps API berbasis Android. *IKRAITH-INFORMATIKA*, 5(3), 178–191.

Wirabuana, S., & Papilaya, F. S. (2020). Using operational dashboard for ArcGIS as a solution for monitoring of public street lighting. *Journal of Applied Geospatial Information*, 4(1), 283–288. <https://doi.org/10.30871/jagi.v4i1.1926>