

Perancangan Sistem Pengaduan Masyarakat Berbasis Web dengan Terintegrasi GIS Studi Kasus Muara Baru Jakarta Utara

Falentino Rusdhianto¹, Rahmi Imanda^{*2}

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri dan Informatika,
Universitas Muhamadiyah Prof. Dr. Hamka

²Sistem dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknologi Industri dan Informatika,
Universitas Muhamadiyah Prof.Dr.Hamka

Email: falentinorusdhianto@gmail.com, rahmi.imanda@uhamka.ac.id

(Naskah masuk: 19 Maret 2025, diterima untuk diterbitkan: 12 April 2025)

Abstrak: Sistem pengaduan masyarakat yang masih menggunakan metode manual sering kali tidak efektif, kurang transparan, dan memerlukan waktu lama dalam penanganannya. Studi ini dilakukan untuk merancang sistem pengaduan masyarakat berbasis web yang mengintegrasikan Geographic Information System (GIS) guna meningkatkan efisiensi pelaporan, analisis spasial, dan transparansi dalam penanganan pengaduan. Untuk mengembangkan sistem ini, diterapkan metode Rapid Application Development (RAD) dengan teknologi Laravel sebagai backend, MySQL sebagai basis data, serta Leaflet.js untuk visualisasi peta interaktif. Masyarakat dapat melaporkan permasalahan dengan menyertakan lokasi kejadian dan tingkat urgensi, sementara administrator, dalam hal ini pengurus RT/RW, dapat memverifikasi laporan serta menentukan prioritas penanganan berbasis analisis spasial. Pengujian menggunakan metode Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fitur utama, seperti pengiriman laporan, validasi data, pemrosesan pengaduan, serta ekspor laporan ke dalam bentuk PDF, berfungsi sesuai spesifikasi. Hasil penelitian membuktikan bahwa integrasi GIS dalam sistem pengaduan masyarakat mampu meningkatkan efektivitas, mempercepat respons, serta memberikan visualisasi berbasis peta yang lebih informatif bagi pengelola dan masyarakat. Dengan adanya sistem ini, diharapkan pengaduan masyarakat dapat ditangani secara lebih sistematis, transparan, dan efisien, mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam menyelesaikan permasalahan sosial dan lingkungan.

Kata Kunci – Pengaduan masyarakat; GIS; sistem berbasis web; Leaflet.js; Rapid Application Development

Design of a Web-Based Public Complaint System Integrated with GIS: A Case Study in Muara Baru, North Jakarta

Abstract: The conventional manual-based public complaint system is often ineffective, lacks transparency, and requires a lengthy processing time. This study aims to design a web-based public complaint system integrating a Geographic Information System (GIS) to enhance reporting efficiency, spatial analysis, and transparency in complaint handling. The system development employs the Rapid Application Development (RAD) methodology, utilizing Laravel as the backend, MySQL as the database, and Leaflet.js for interactive map visualization. Citizens can report issues by providing the incident location and urgency level, while administrators, in this case, RT/RW officials, can verify reports and determine handling priorities based on spatial analysis. Testing using the Black Box Testing method confirms that all core features, including report submission, data validation, complaint processing, and report export in PDF format, function as specified. The study results demonstrate that GIS integration in the public complaint system enhances effectiveness, accelerates response time, and provides more informative map-based visualizations for both administrators and the public. This system is expected to enable a more systematic, transparent, and efficient complaint-handling process, supporting better decision-making in addressing social and environmental issues.

Keywords – Community complaints; GIS; web-based system; Leaflet.js; Rapid Application Development

1. PENDAHULUAN

Masyarakat memiliki peran yang sangat penting dalam menyampaikan pengaduan terkait masalah lingkungan dan sosial di daerah mereka. Keterlibatan masyarakat ini bukan hanya sekadar

hak, tetapi juga bagian dari upaya bersama dalam mendukung pembangunan kota yang berkelanjutan [1]. Jakarta Utara, khususnya Muara Baru, adalah salah satu wilayah dengan tantangan besar akibat tingginya tingkat kepadatan penduduk, mencapai 16.000 jiwa per km² Menurut data Badan Pusat Statistik. Dengan populasi yang padat, wilayah ini menghadapi berbagai masalah seperti banjir, tumpukan sampah, ketidakamanan, dan infrastruktur yang memerlukan perhatian khusus.

Menurut survei yang dilakukan terhadap 31 responden di Muara Baru, ditemukan bahwa 80% masyarakat pernah melaporkan pengaduan terkait masalah lingkungan atau sosial. Namun, sebagian besar (90%) masih menggunakan metode tradisional, seperti datang langsung ke kantor RT/RW atau menyampaikan pengaduan melalui surat tertulis. Selain memerlukan waktu, metode ini juga sering kali dianggap kurang transparan dan efektif dalam menangani keluhan masyarakat. Hal ini menunjukkan bahwa masih terdapat kesenjangan dalam penggunaan teknologi untuk pengaduan masyarakat, yang dapat berkontribusi pada lambatnya respon dan kurangnya transparansi dalam penyelesaian masalah.

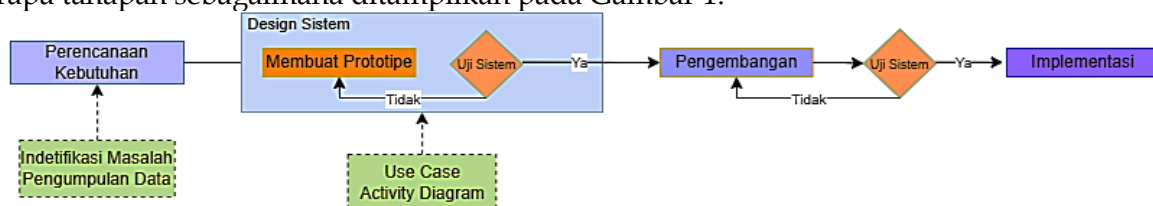
Selain itu, tantangan lain yang dihadapi adalah kurangnya sistem berbasis teknologi untuk mempermudah analisis dan pengelolaan data pengaduan. Berdasarkan survei yang sama, 85% responden merasa bahwa peta interaktif berbasis Geographic Information System (GIS) akan mempermudah mereka dalam memahami lokasi dan urgensi pengaduan. Teknologi GIS memungkinkan visualisasi data geografis yang lebih jelas dan mendalam, sehingga pola distribusi masalah dapat diidentifikasi dengan lebih mudah [2]. Beberapa studi menunjukkan bahwa penerapan GIS dalam sistem pengaduan masyarakat dapat meningkatkan efisiensi penanganan masalah dengan mempermudah analisis spasial dan visualisasi data geografis. Teknologi ini memungkinkan identifikasi pola distribusi pengaduan dengan lebih cepat, sehingga mempercepat proses tindak lanjut oleh pihak terkait [3], seperti RT/RW, dalam menentukan prioritas penanganan berdasarkan tingkat urgensi pengaduan yang diterima.

Salah satu teknologi utama yang mendukung integrasi GIS ke dalam sistem berbasis *web* adalah *Leaflet.js*, *library open-source* berbasis *JavaScript* yang dirancang untuk menampilkan data *geografis* secara interaktif. Dengan *Leaflet.js*, sistem pengaduan dapat menyediakan peta yang responsif dan mudah diakses, memungkinkan pengguna untuk melihat lokasi pengaduan secara visual dan interaktif [4]. Penggunaan *Leaflet.js* dalam aplikasi berbasis *web* terbukti meningkatkan pengalaman pengguna dengan menyediakan antarmuka peta yang intuitif. Hal ini mempermudah masyarakat dalam menyampaikan pengaduan serta memahami lokasi dan konteks masalah yang dilaporkan [5].

Penelitian ini bertujuan merancang sistem pengaduan masyarakat berbasis *web* dengan integrasi GIS untuk menganalisis dan memvisualisasikan data secara lebih efektif. Sistem ini diharapkan mempermudah pelaporan, membantu pengelola dalam menetapkan prioritas, dan menangani pengaduan berdasarkan *urgensi*. Dengan fokus di Muara Baru, Jakarta Utara, penelitian ini memberikan wawasan dalam mengatasi masalah sosial dan lingkungan di wilayah padat penduduk. Integrasi GIS dan *Leaflet.js* mendukung transparansi serta pengambilan keputusan berbasis data, sehingga sistem yang dikembangkan dapat berkontribusi signifikan terhadap pembangunan daerah.

2. METODE PENELITIAN

Studi ini menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD), yang mencakup beberapa tahapan sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1:



Gambar 1. Alur Penelitian

2.1. Perencanaan Kebutuhan

Langkah ini dilakukan untuk menentukan kebutuhan sistem yang akan dibangun. Informasi dikumpulkan dari pengguna melalui wawancara, observasi, serta tinjauan literatur yang sesuai [6]. Dari hasil analisis ini, diperoleh gambaran mengenai fitur utama yang dibutuhkan agar sistem dapat berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian

2.2. Desain Sistem

Setelah mengidentifikasi kebutuhan sistem, Pada tahap berikutnya, dilakukan perancangan sistem yang akan dikembangkan, melibatkan pembuatan berbagai diagram seperti *Use Case* dan *Activity Diagram*, yang digunakan untuk menggambarkan alur kerja sistem [7]. Dengan adanya perancangan ini, pengembang dapat lebih mudah memahami bagaimana sistem akan beroperasi sebelum tahap implementasi dimulai.

2.3. Pembuatan Prototipe

Pada tahap ini, sistem mulai dikembangkan dalam bentuk prototipe awal yang dapat diuji oleh pengguna. Prototipe ini memungkinkan pengguna memberikan umpan balik sebelum sistem benar-benar dikembangkan secara menyeluruh [8]. Jika terdapat kekurangan atau kebutuhan tambahan, maka prototipe akan diperbaiki sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.

2.4. Pengembangan Sistem

Tahap pengembangan dilakukan dengan mengimplementasikan sistem menggunakan teknologi yang telah dipilih. Dalam penelitian ini, pengembangan sistem dilakukan menggunakan Laravel sebagai *backend*, MySQL untuk basis data, dan *Leaflet.js* untuk visualisasi *GIS*. Pada tahap ini, sistem mulai dibangun dengan fitur-fitur yang telah dirancang sebelumnya.

2.5. Pengujian Sistem

Setelah sistem dikembangkan, tahap berikutnya adalah melakukan pengujian Guna memastikan bahwa setiap fitur berjalan sesuai fungsinya, dilakukan proses pengujian dengan pendekatan *Black Box Testing* [9]. di mana setiap fitur diuji berdasarkan masukan dan keluaran yang dihasilkan tanpa melihat kode sumbernya. Jika ditemukan kesalahan, maka dilakukan perbaikan sebelum sistem diterapkan.

2.6. Implementasi

Tahap terakhir dalam penelitian ini adalah implementasi sistem kepada pengguna akhir. Sistem yang telah diuji dan diperbaiki akan diterapkan dalam lingkungan sebenarnya agar dapat digunakan oleh masyarakat dan administrator. Proses evaluasi dilakukan Untuk menjamin bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan pengguna secara optimal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi ini berhasil mengembangkan sistem pengaduan masyarakat berbasis *web* yang terintegrasi dengan *GIS*, sehingga mendukung pelaporan berbasis lokasi. *Admin* RT/RW dapat memantau dan menindaklanjuti laporan sesuai urgensinya.

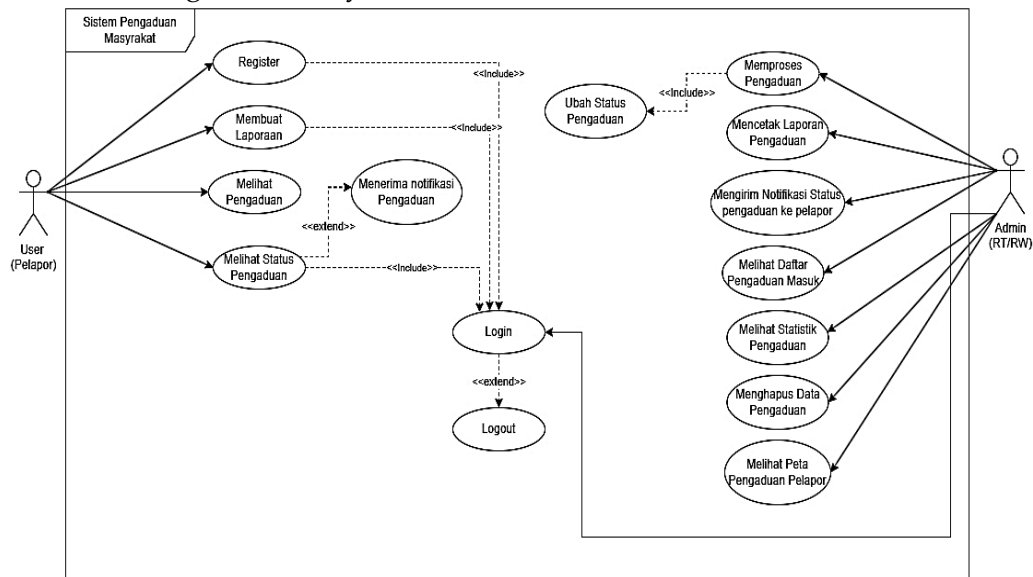
3.1. Perencanaan Kebutuhan

Dari hasil observasi dan penyebaran kuesioner pada 27 November 2024, ditemukan bahwa 50% responden tidak melaporkan masalah lingkungan karena merasa laporan mereka tidak akan ditindaklanjuti. Sementara itu, 90% yang pernah melapor menyatakan bahwa mereka tidak mendapatkan tanggapan yang jelas. Selain itu, seluruh responden sepakat bahwa peta interaktif

akan mempermudah pemahaman lokasi pengaduan, dan 80% menilai fitur penunjuk lokasi sebagai aspek paling penting dalam sistem ini.

3.2. Desain Sistem

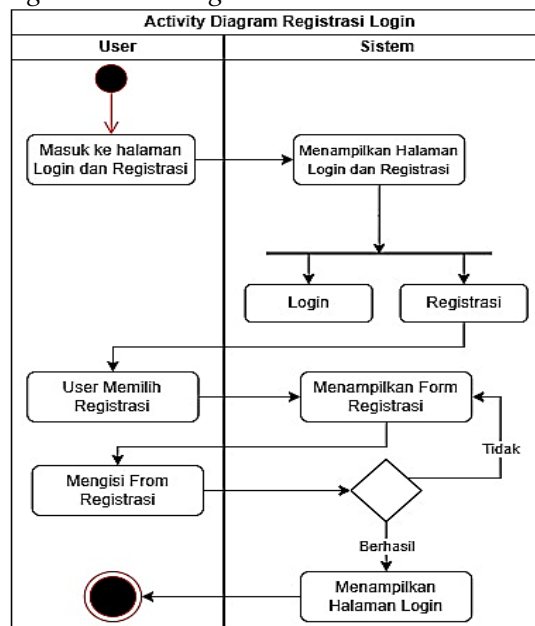
1) Use Case Sistem Pengaduan Masyarakat



Gambar 2. Use Case Sistem Pengaduan Masyarakat

Gambar 2 menunjukkan *Use Case* Sistem Pengaduan Masyarakat, di mana *user* (pelapor) melaporkan masalah, melihat status, dan menerima notifikasi, sementara *admin* (RT/RW) mengelola, memverifikasi, serta memperbarui status laporan.

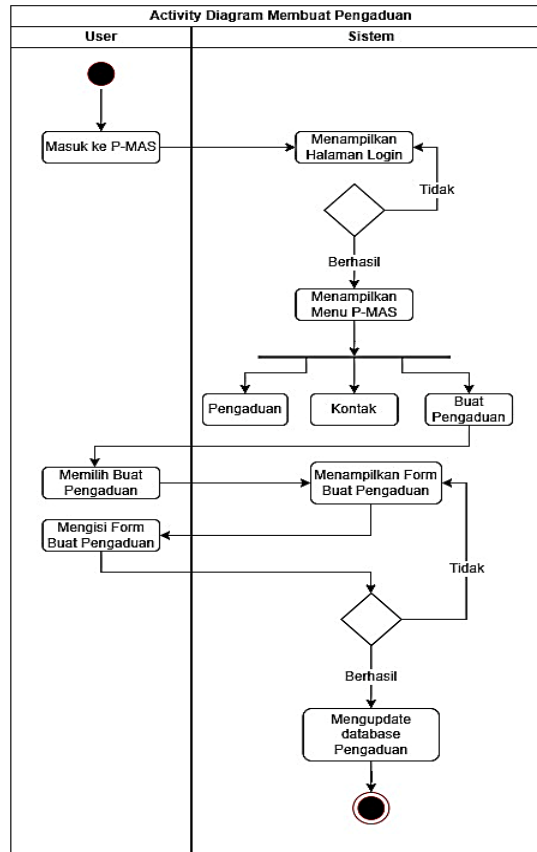
2) Activity Diagram proses Registrasi dan Login



Gambar 3. Activity Diagram proses Registrasi dan Login

Gambar 3 menampilkan *Activity Diagram Registrasi Login* yang menggambarkan alur pendaftaran dan *login* pengguna. Proses dimulai dari akses halaman *login* atau *registrasi*, di mana pengguna baru mengisi formulir pendaftaran. Setelah *verifikasi* data, sistem mengarahkan mereka kembali ke halaman *login*, memastikan keamanan dan membatasi akses bagi pengguna yang tidak terdaftar.

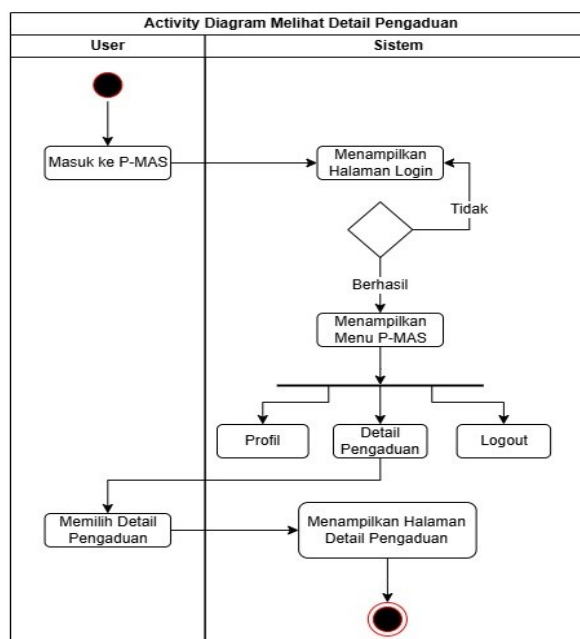
3) Activity Diagram Buat Pengaduan



Gambar 4. Activity Diagram Buat Pengaduan

Gambar 4 menunjukkan *Activity Diagram* Membuat Pengaduan, yang menggambarkan proses pelaporan oleh pengguna. Setelah *login*, pengguna memilih opsi "Buat Pengaduan" di menu utama, lalu mengisi formulir berisi detail lokasi dan deskripsi masalah. Jika data *valid*, sistem menyimpan laporan ke *database* untuk diproses oleh *admin*.

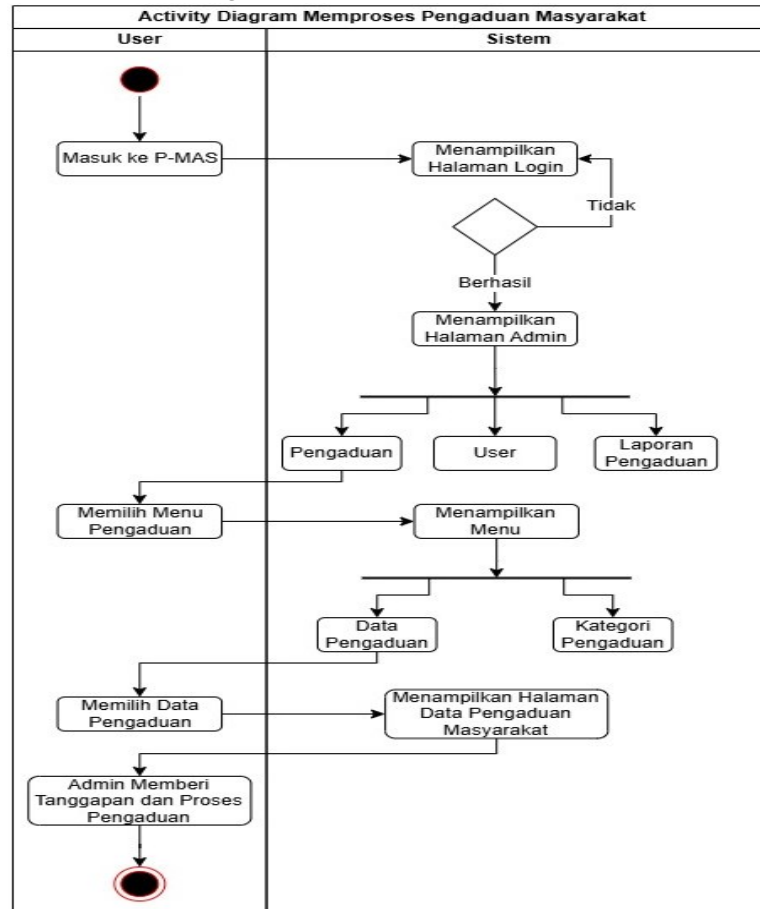
4) Activity Diagram Detail Pengaduan



Gambar 5. Activity Diagram Detail Pengaduan

Gambar 5 menunjukkan *Activity Diagram* Melihat Detail Pengaduan, di mana pengguna dapat mengecek status, riwayat, dan informasi laporan untuk menjaga transparansi.

5) *Activity Diagram* Memproses Pengaduan

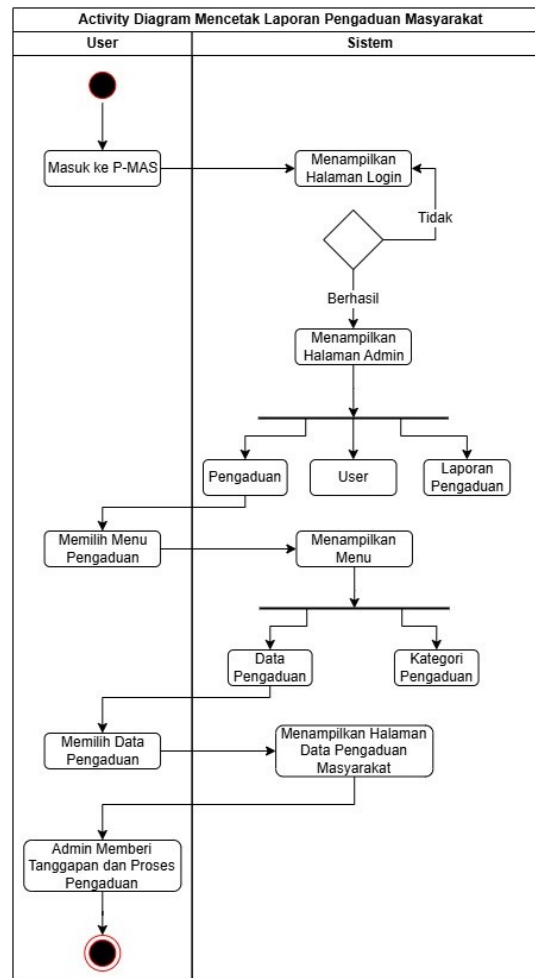


Gambar 6. *Activity Diagram* Memproses Pengaduan

Gambar 6 menunjukkan proses *admin* (RT/RW) dalam menangani pengaduan. Setelah *login*, *admin* mengakses menu pengaduan, memilih laporan yang masuk, lalu memberikan tanggapan dan memprosesnya berdasarkan kategori atau tingkat *urgensi*.

6) *Activity Diagram* Mencetak Laporan Pengaduan

Gambar 7 menggambarkan proses *admin* (RT/RW) dalam mencetak laporan pengaduan. Setelah *login*, *admin* mengakses menu laporan, memilih data pengaduan, dan mencetak laporan untuk keperluan dokumentasi atau tindak lanjut.

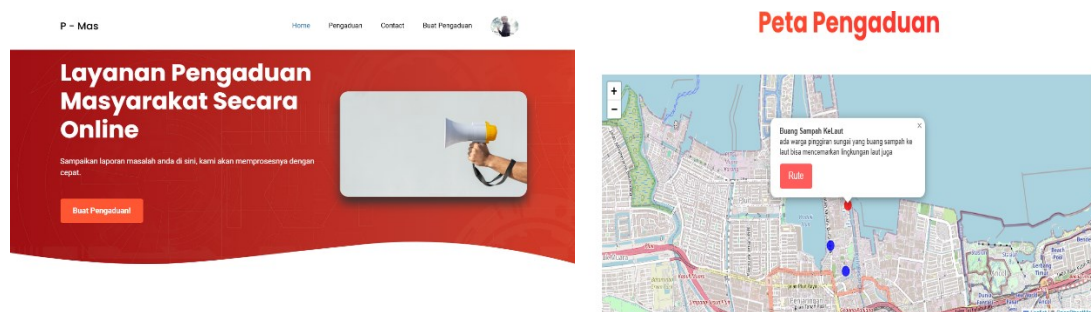


Gambar 7. Activity Diagram Mencetak Laporan Pengaduan

3.3. Implementasi

Sistem P-MAS berhasil dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam pengaduan daring. Integrasi *GIS* memungkinkan pelaporan berbasis lokasi yang lebih informatif, mempermudah pemantauan dan tindak lanjut. Antarmuka yang sederhana memastikan penggunaannya mudah bagi masyarakat. Berikut adalah tampilan sistem:

1) Halaman Dashboard P-Mas



Gambar 8. Halaman Dashboard P-Mas

Gambar 8 menunjukkan *dashboard* P-MAS yang mempermudah pelaporan dan pemantauan pengaduan, dengan akses cepat di tampilan awal dan peta interaktif berdasarkan tingkat *urgensi*.

2) Halaman Login dan Registrasi

The image shows two side-by-side web forms. The left form is titled 'Login' and has fields for 'Email' and 'Password'. Below the fields is a 'Login' button and a link for 'Forgot Password?'. The right form is titled 'Register' and has fields for 'Nama' (Name), 'Email', 'Password', and 'Konfirmasi Password'. Below the fields is a 'Register' button. Both forms have a footer with copyright information: 'Hak Cipta © 2024. Fakultas Teknologi Industri dan Informatika Uhanika. Dibuat dan dikembangkan oleh Fajentio Rusdhianto.'

Gambar 9. Halaman *Login* dan *Registrasi*

Gambar 9 menunjukkan halaman *login* dan *registrasi*. Pengguna yang belum memiliki akun akan diarahkan untuk mengisi nama, email, dan *password*, kemudian diteruskan ke halaman *login*.

3) Halaman *Lupa Password*

The image shows two side-by-side web forms. The left form is titled 'Lupa Password?' and has a field for 'Email' with the value 'kamiatiraniati@gmail.com'. Below the field is a 'Kirim Link Reset' button and a link for 'Kembali ke Halaman Login'. The right form is titled 'Reset Kata Sandi' and has fields for 'Email' (same as the left), 'Kata Sandi Baru' (New Password), and 'Konfirmasi Kata Sandi' (Confirm Password). Below the fields is a 'Reset Kata Sandi' button and a link for 'Kembali ke Halaman Login'. Both forms have a footer with the text: 'Pastikan Anda memeriksa folder Spam atau Junk jika Anda tidak menerima email reset password.'

Gambar 10. Halaman *Lupa Password*

Gambar 10 menunjukkan halaman *Lupa Password*. Pengguna yang lupa kata sandi dapat memasukkan email untuk menerima link reset *password*. Setelah mengisi *email* dan kata sandi baru, pengguna akan diarahkan kembali ke halaman *login*.

4) Halaman *Buat Pengaduan*

The image shows a web form titled 'Buat Pengaduan'. It has a red header bar with the title. Below the header, there are several input fields: 'Nama Pengaduan' (Complaint Name), 'Alamat Pengaduan' (Complaint Address), 'Tanggal Pengaduan' (Complaint Date), 'Kategori Pengaduan' (Complaint Category), and 'Lampiran' (Attachment). Below these fields is a map showing a location. At the bottom, there is a 'Buat Pengaduan' button.

Gambar 11. Halaman *Buat Pengaduan*

Gambar 11 menunjukkan halaman Buat Pengaduan, di mana pengguna mengisi formulir dengan judul, deskripsi, tingkat *urgensi*, kategori, lokasi otomatis menggunakan GIS, dan lampiran foto sebelum mengirim laporan.

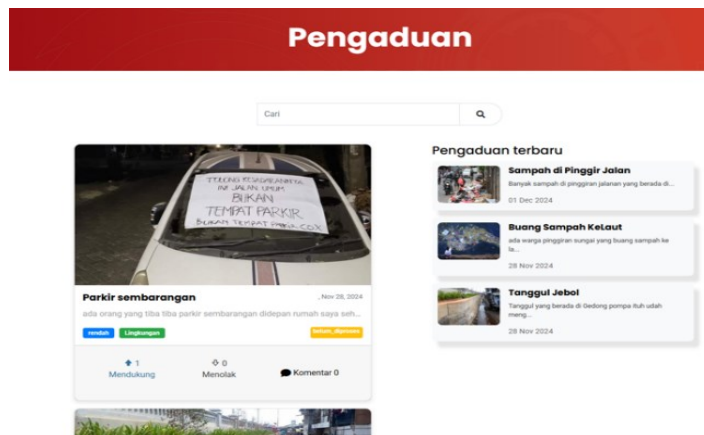
5) Halaman Pengaduan Saya



Gambar 12. Pengaduan Saya

Gambar 12 menunjukkan Bagian 'Pengaduan Saya' menyajikan daftar laporan yang dibuat oleh pengguna, mencakup judul, deskripsi, lokasi, tanggal, status, serta fitur untuk mendukung, menolak, mengomentari, dan membagikan laporan.

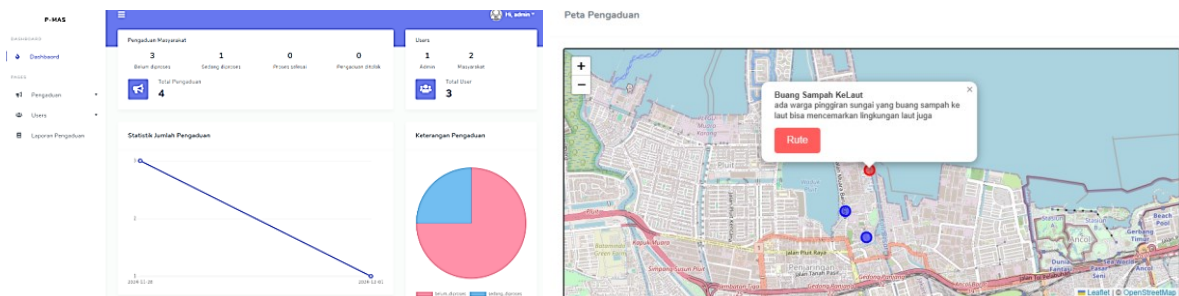
6) Halaman Pengaduan



Gambar 13. Halaman Pengaduan

Gambar 13 menunjukkan halaman Pengaduan, yang menampilkan daftar pengaduan terbaru dalam bentuk kartu. Setiap pengaduan mencantumkan tanggal, judul, lokasi, deskripsi singkat, kategori, tingkat *urgensi*, serta jumlah dukungan dan penolakan dari pengguna lain.

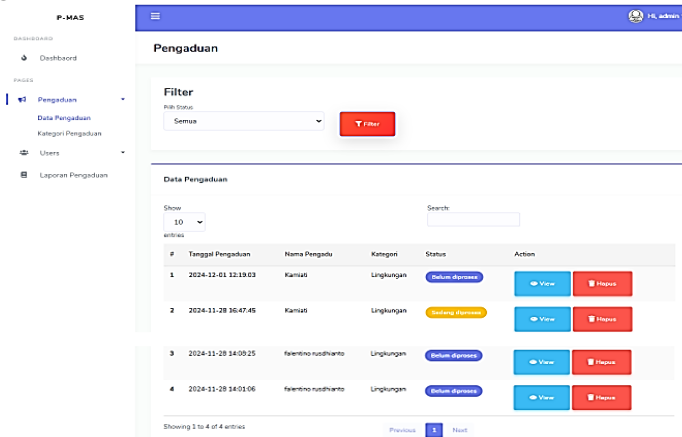
7) Halaman Dashboard Admin



Gambar 14. Halaman Dashboard Admin

Gambar 14 menunjukkan halaman *dashboard admin* (RT/RW) dalam sistem pengaduan masyarakat berbasis *web*. *Dashboard* ini menampilkan statistik pengaduan, jumlah pengguna, grafik pengaduan dalam bentuk diagram garis dan *pie chart*, serta peta interaktif untuk mempermudah *admin* dalam memantau dan menindaklanjuti laporan.

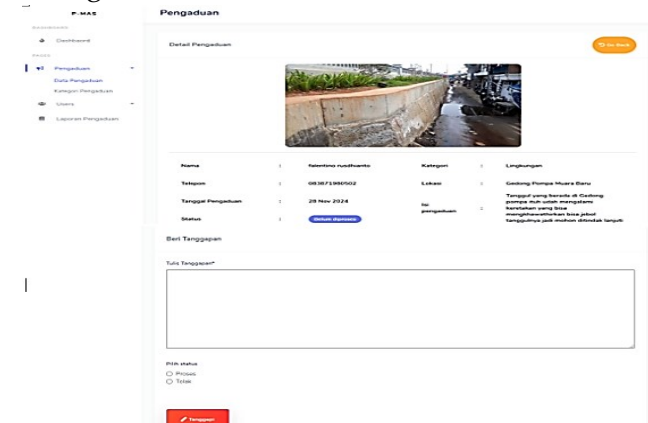
8) Halaman Data Pengaduan



Gambar 15. Halaman Data Pengaduan

Gambar 15 menunjukkan halaman Data Pengaduan, yang berisi daftar pengaduan masyarakat. *Admin* dapat memfilter data berdasarkan status, melihat detail pengaduan, atau menghapus laporan yang tidak relevan.

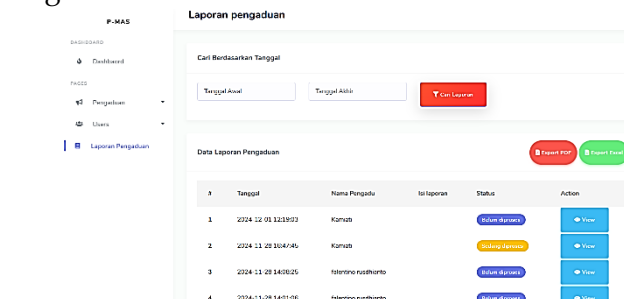
9) Halaman Memproses Pengaduan



Gambar 16. Halaman Memproses Pengaduan

Gambar 16 menunjukkan halaman Memproses Pengaduan, yang menyediakan detail laporan dan fitur bagi *admin* untuk memberikan tanggapan serta mengubah status pengaduan menjadi Proses atau Tolak.

10) Halaman Laporan Pengaduan



Gambar 17. Halaman Laporan Pengaduan

Gambar 17 menunjukkan halaman Laporan Pengaduan, yang menampilkan daftar pengaduan dengan informasi tanggal, pelapor, isi laporan, dan status. *Admin* dapat mencari laporan berdasarkan tanggal dan mengekspornya ke PDF untuk dokumentasi.

3.4. Pengujian Sistem

Sistem diuji menggunakan metode *BlackBox Testing* guna memastikan bahwa setiap fitur bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Hasilnya, seluruh fungsi utama, seperti pengiriman pengaduan, validasi form, dan perubahan status laporan, berjalan lancar tanpa kendala [10].

Tabel 1. Pengujian *BlackBox Testing*

No	Skenario Pengujian	Input	Ekspektasi Hasil	Status
1	Isi form dengan data valid	Judul & deskripsi lengkap	Pengaduan tersimpan dan muncul di daftar.	Sukses
2	Pengguna mengosongkan salah satu field wajib	Judul kosong	Muncul error "Judul wajib diisi".	Sukses
3	Pengguna memilih filter "Selesai"	Status: "Selesai"	Hanya pengaduan selesai yang ditampilkan.	Sukses
4	Admin mengubah status pengaduan menjadi "Diproses"	Status: "Diproses"	Status Pengaduan Berubah dan terlihat dalam daftar dengan warna khusus.	Sukses
5	Admin menghapus pengaduan tertentu	Pilih pengaduan	Pengaduan terhapus, muncul notifikasi "Pengaduan berhasil dihapus".	Sukses
6	Tambah komentar pada pengaduan	Isi komentar & kirim	Komentar tersimpan dan muncul di daftar.	Sukses
7	Admin ekspor laporan pengaduan	Klik "Export PDF"	File PDF laporan berhasil dibuat dan diunduh.	Sukses
8	Admin menambah kategori baru	Nama kategori: "Lingkungan"	Kategori berhasil ditambahkan dan muncul di daftar kategori.	Sukses

Pengujian yang dilakukan membuktikan bahwa sistem beroperasi sesuai ekspektasi. Setiap fitur utama, seperti pengiriman pengaduan, validasi data, dan perubahan status laporan oleh *admin*, berfungsi dengan baik tanpa kendala berarti. Pengujian ini membuktikan bahwa sistem dapat diandalkan untuk mendukung proses pelaporan dan penanganan pengaduan masyarakat secara efisien.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah sistem pengaduan masyarakat berbasis *web* yang terhubung dengan *Geographic Information System (GIS)* untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam penanganan laporan masyarakat. Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, sistem P-MAS dapat membantu masyarakat dalam menyampaikan pengaduan secara lebih mudah dan terstruktur, serta memungkinkan admin untuk mengelola laporan dengan lebih efektif. Integrasi *GIS* pada sistem ini memungkinkan visualisasi lokasi pengaduan secara interaktif, sehingga mempermudah pemantauan dan analisis data. Uji coba yang dilakukan dengan metode *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh komponen utama dari sistem beroperasi sebagaimana mestinya dan sesuai dengan spesifikasi yang telah dirumuskan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kadarudin, Husni Thamrin, dan Arpina, *Peran Dan Hak Masyarakat Dalam Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Menurut Undang-Undang No 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*, Collegium Studiosum Journal, vol. 4, no. 2, 2021, hal. 55-63.
- [2] Sulpisius Bernikusti Mentik, Akhmad Irsyad, dan Muhammad Rivani Ibrahim, *Utilization of Geographic Information Systems in Mapping ATM Locations for Financial Service Efficiency in East Kalimantan Based on Google Maps*, Kreatif Teknologi dan Sistem Informasi (KRETISI), vol. 1, no. 1, Juni 2024, hal. 1-10, e-ISSN 3026-1155, DOI: <https://doi.org/10.30872/kretisi.v2i1.1078>.
- [3] Marlin Lasena, Misrawati Aprilyana Puspa, dan Citra Yustitya Gobel, *The Use of WebGIS for Customer Complaint Service in PDAM*, JSAI : Journal Scientific and Applied Informatics, vol. 5, no. 2, Juni 2022, hal. 85-92, E-ISSN 2614-3054, P-ISSN 2614-3062.
- [4] Oki Arifin, Agiska Ria Supriyatna, dan Citra Yustitya Gobel, *Geographic Information System for Cocoa Land Mapping Using Leaflet JS and GeoJSON*, JURNAL TEKNOINFO, vol. 17, no. 1, Januari 2023, hal. 364-371, ISSN: 1693-0010 (Print), ISSN: 2615-224X (Online), Tersedia secara online di <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/index>.
- [5] I. G. Suardika dan I. M. B. Adnyana, *Web-based Geographic Information System for Reporting Hazardous Incidents by Netizens*, Jurnal Sistem dan Informatika (JSI), vol. 17, no. 2, pp. 121-130, Mei 2023.
- [6] D. Darmawan, I. Sudrajat, M. K. Z. Maulana, B. Febriyanto, *Perencanaan Pengumpulan Data sebagai Identifikasi Kebutuhan Pelatihan Lembaga Pelatihan*, Journal of Nonformal Education and Community Empowerment, vol. 5, no. 1, pp. 71-88, Juni 2021.
- [7] A. F. Fauzan, S. A. Wijaya, J. M. Putri, A. Bukhari, *Merancang Sistem Informasi Inventory Menggunakan Metode Waterfall di PT. Nubos Perkasa Jaya*, Jurnal Ilmiah Informatika (JII), vol. XX, no. XX, pp. 127-136, Sep. 2024.
- [8] R. Setiawan, "What is a Prototype? Why is it Important?" Dicoding Indonesia, August 11, 2021. [Online]. Available: <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-prototype-kenapa-itu-penting>.
- [9] R. Setiawan, "Black Box Testing for Software Testing," Dicoding Indonesia, November 17, 2021. [Online]. Available: <https://www.dicoding.com/blog/black-box-testing-untuk-menguji-perangkat-lunak>.
- [10] B. Hardika, M. D. Kurniawan, M. Adzka, D. P. Prastowiyono, A. Banyubasa, A. Wicaksono, M. Nasir, "Pengujian Blackbox Testing Website Garuda Farm Menggunakan Teknik Equivalence Partitioning," *Jurnal Kridatama Sains dan Teknologi*, vol. 06, no. 02, 2024, pp. 740-751. Universitas Ma'arif Nahdlatul Ulama Kebumen.