

Sistem Penentuan Titik Pengambilan Sampah Berdasarkan Status Berlangganan Menggunakan Peta Digital

Vianaza¹, Imam Muslem², Riyadhul Fajri³

^{1,2,3} Universitas Almuslim

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 08 Maret 2026

Revised : 05 Mei 2026

Accepted : 08 Mei 2026

Keywords:

waste management system, geographic information system, digital mapping, waste collection service, web-based information system



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

ABSTRACT

[Waste Collection Point Determination System Based on Subscription Status Using Digital Maps] This study aims to design and develop a digital map-based system for determining waste collection points based on the subscription status of customers. Waste collection services in many areas are still managed manually, making it difficult to monitor customer locations, payment status, and complaint handling efficiently. To address this problem, a web-based information system is proposed to integrate customer data, payment status, complaint management, and waste collection point visualization through digital mapping technology. The system was developed using web technologies with a database to store user data, customer locations, payment records, and service complaints. Customers are able to register, save their home location using digital maps, make service payments according to their subscription category, and submit complaints related to waste collection services. Meanwhile, administrators can manage customer data, assign collection officers, monitor payment status, and view the distribution of customer locations through a digital map interface. Waste collection officers are provided with access to view the map of customers assigned to them and respond to complaints submitted by customers. The system automatically updates customer status based on subscription and payment information stored in the database. As a result, the map visualization can dynamically display the status of each customer location using different indicators. The implementation of this system is expected to improve efficiency in monitoring waste collection services, assist officers in determining collection routes, and enhance the quality of waste management services in the community.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem berbasis peta digital dalam menentukan titik pengambilan sampah berdasarkan status berlangganan pelanggan. Layanan pengangkutan sampah di banyak daerah masih dikelola secara manual sehingga menyulitkan dalam memantau lokasi pelanggan, status pembayaran, serta penanganan komplain secara efisien. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan sistem informasi berbasis web yang mampu mengintegrasikan data pelanggan, status pembayaran, pengelolaan komplain, serta visualisasi titik pengambilan sampah melalui teknologi peta digital. Sistem ini dikembangkan menggunakan teknologi web dengan dukungan basis data untuk menyimpan informasi pengguna, lokasi pelanggan, data pembayaran, serta pengajuan atau komplain layanan. Pelanggan dapat melakukan registrasi, menyimpan lokasi rumah menggunakan peta digital, melakukan pembayaran layanan sesuai

Kata kunci:

sistem pengelolaan sampah, sistem informasi geografis, pemetaan digital, layanan pengangkutan sampah, sistem informasi berbasis web

Corresponding Author:

Vianaza

Universitas Almuslim

Email: vvianaza@gmail.com

kategori langganan, serta mengajukan komplain terkait layanan pengangkutan sampah. Admin memiliki hak akses untuk mengelola data pelanggan, menetapkan petugas pengangkutan, memantau status pembayaran, serta melihat sebaran lokasi pelanggan melalui antarmuka peta digital. Petugas pengangkutan sampah dapat melihat peta lokasi pelanggan yang menjadi tanggung jawabnya serta memberikan tanggapan terhadap komplain yang diajukan oleh pelanggan. Sistem ini bekerja secara otomatis dengan memanfaatkan data status langganan dan pembayaran yang tersimpan di dalam basis data. Visualisasi peta akan menampilkan status setiap pelanggan dengan indikator yang berbeda secara dinamis. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dalam pemantauan layanan pengangkutan sampah, membantu petugas dalam menentukan rute pengambilan sampah, serta meningkatkan kualitas pelayanan pengelolaan sampah kepada masyarakat.

PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah di wilayah perkotaan menjadi salah satu permasalahan lingkungan yang perlu mendapatkan perhatian serius [1]. Proses pengumpulan dan pengangkutan sampah sering kali masih dilakukan secara manual sehingga menyulitkan pengelola layanan dalam memantau kondisi pelanggan, status layanan, serta menentukan waktu pengangkutan secara efektif [2]. Kondisi tersebut dapat menyebabkan keterlambatan pengangkutan sampah, penumpukan sampah di beberapa titik, serta menurunkan kualitas kebersihan lingkungan [3], [4]. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi informasi menjadi solusi yang penting dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan sampah [5].

Berbagai penelitian sebelumnya telah memanfaatkan teknologi GIS untuk memetakan lokasi pengelolaan sampah dan membantu proses analisis spasial dalam menentukan lokasi yang optimal [6], [7], [8], [9], [10]. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada aspek pemetaan lokasi tanpa mengintegrasikan data layanan secara menyeluruh, seperti status berlangganan pelanggan, sistem pembayaran, serta pengelolaan komplain dalam satu sistem yang terintegrasi. Selain itu, sistem yang ada umumnya belum mampu memberikan visualisasi status layanan secara dinamis yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan operasional [11]. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem yang tidak hanya mampu menampilkan lokasi pelanggan, tetapi juga dapat mengintegrasikan berbagai aspek layanan pengangkutan sampah secara menyeluruh. Sistem yang dibangun perlu mampu mengelola data pelanggan, status berlangganan, pembayaran, serta komplain layanan dalam satu platform berbasis web yang terintegrasi dengan peta digital. Dengan demikian, informasi yang dihasilkan tidak hanya bersifat spasial, tetapi juga bersifat informatif dan operasional dalam mendukung pengambilan keputusan [12].

Geographical Information System (GIS) merupakan teknologi yang mampu mengolah serta menampilkan data spasial dalam bentuk peta digital sehingga memudahkan proses analisis terhadap suatu wilayah [13]. Pemanfaatan GIS tidak hanya digunakan dalam bidang pemetaan wilayah, tetapi juga dapat digunakan untuk menganalisis pola aktivitas manusia pada suatu lokasi tertentu [14]. Dalam sektor pariwisata, teknologi GIS dapat dimanfaatkan untuk memvisualisasikan perilaku spasial wisatawan melalui pemetaan lokasi kunjungan serta pola pergerakan wisatawan di suatu daerah [15]. Dengan adanya visualisasi berbasis peta digital, informasi mengenai distribusi lokasi dan aktivitas wisatawan dapat dianalisis secara lebih jelas sehingga membantu pengambilan keputusan dalam pengelolaan dan pengembangan suatu kawasan [16].

Selain itu, penggunaan GIS sebagai media informasi memberikan kemudahan dalam proses pemantauan, analisis, serta pengambilan keputusan yang berkaitan dengan kesehatan lingkungan. Data yang ditampilkan secara spasial dapat membantu pihak terkait dalam mengidentifikasi wilayah yang memiliki potensi risiko lingkungan maupun masalah kesehatan tertentu. Dengan adanya sistem berbasis GIS, proses pengelolaan data lingkungan dapat dilakukan secara lebih terstruktur sehingga

mendukung upaya peningkatan kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat secara lebih efektif[17].

Pengelolaan sampah yang efektif memerlukan sistem informasi yang mampu menyajikan data lokasi serta informasi terkait pengelolaan sampah secara terintegrasi. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mendukung pengelolaan tersebut adalah Geographic Information System (GIS). Teknologi ini memungkinkan penyajian data spasial dalam bentuk peta digital sehingga memudahkan pengguna dalam mengetahui distribusi lokasi pengelolaan sampah secara lebih jelas dan terstruktur. Dengan adanya sistem berbasis GIS, informasi mengenai lokasi bank sampah, wilayah pelayanan, serta aktivitas pengelolaan sampah dapat diakses secara lebih mudah oleh masyarakat maupun pengelola layanan kebersihan. Pemanfaatan sistem informasi geografis berbasis web juga memberikan kemudahan dalam proses pengelolaan dan pemantauan data pengelolaan sampah secara digital. Informasi mengenai lokasi bank sampah dapat ditampilkan melalui peta interaktif sehingga pengguna dapat mengetahui lokasi pengumpulan sampah secara lebih cepat dan akurat. Selain itu, sistem berbasis web memungkinkan pengelolaan data dilakukan secara lebih efisien karena data dapat diperbarui secara langsung melalui sistem yang terintegrasi dengan database. Dengan adanya teknologi ini, proses pengelolaan sampah diharapkan dapat berjalan lebih efektif serta mendukung peningkatan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan sampah yang lebih terorganisir[18], [7].

METODE

A. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development (R&D)*, yaitu pendekatan yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk dalam bentuk sistem informasi yang dapat digunakan untuk mendukung pengelolaan layanan pengangkutan sampah. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa sistem informasi berbasis web yang memanfaatkan teknologi *Geographic Information System (GIS)* untuk menentukan titik pengambilan sampah berdasarkan status berlangganan pelanggan[10], [11].

Pendekatan ini dipilih karena penelitian tidak hanya menganalisis permasalahan yang terjadi dalam pengelolaan sampah, tetapi juga menghasilkan solusi berupa aplikasi yang dapat diimplementasikan secara langsung. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan efisiensi layanan pengangkutan sampah serta mempermudah proses monitoring secara terintegrasi.

B. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah model *Waterfall*. Metode ini dipilih karena memberikan tahapan yang sistematis dan terstruktur dalam pengembangan sistem, mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian sistem. Adapun tahapan dalam metode Waterfall pada penelitian ini meliputi:

1. Analisis Kebutuhan
Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna, permasalahan dalam sistem pengangkutan sampah yang masih dilakukan secara manual, serta kebutuhan fitur sistem seperti pengelolaan data pelanggan, status berlangganan, dan pemetaan lokasi berbasis GIS.
2. Perancangan Sistem
Tahap perancangan dilakukan dengan membuat desain sistem yang meliputi perancangan basis data, perancangan antarmuka pengguna, serta perancangan sistem pemetaan digital untuk menampilkan lokasi pelanggan.
3. Implementasi Sistem
Pada tahap ini dilakukan pembangunan sistem berbasis web sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Sistem diimplementasikan dengan mengintegrasikan data pelanggan, lokasi, pembayaran, serta komplain dalam satu platform yang terhubung dengan peta digital.
4. Pengujian Sistem

Tahap ini dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna serta bebas dari kesalahan fungsional.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Observasi
Dilakukan untuk mengamati secara langsung proses pengelolaan layanan pengangkutan sampah yang masih dilakukan secara manual.
2. Wawancara
Dilakukan kepada pihak terkait, seperti pengelola layanan dan petugas pengangkutan sampah, untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan sistem.
3. Studi Dokumentasi
Digunakan untuk mempelajari data operasional, data pelanggan, serta alur layanan yang telah berjalan sebelumnya.
4. Studi Pustaka
Dilakukan dengan menelaah jurnal, buku, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem informasi, GIS, pengelolaan sampah, serta layanan berbasis digital.

D. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan untuk menggambarkan alur kerja dan struktur data yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem. Pada penelitian ini, perancangan mencakup diagram alur sistem (flowchart), perancangan basis data, serta rancangan antarmuka pengguna. Sistem dirancang untuk mendukung berbagai proses, seperti pengelolaan data pelanggan, penyimpanan lokasi pelanggan berbasis peta digital, pengelolaan status berlangganan, pembayaran layanan, pengajuan komplain, serta pemantauan lokasi pelanggan oleh admin dan petugas. Perancangan ini bertujuan untuk menghasilkan sistem yang terstruktur, mudah digunakan, dan mampu mendukung proses pengelolaan layanan secara efektif.

E. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fitur dalam sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian dalam penelitian ini meliputi: pengujian juga dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan bahwa setiap fungsi dalam sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian dilakukan pada fitur utama seperti login, pengelolaan data pelanggan, penyimpanan lokasi, pembayaran, serta pengelolaan komplain.

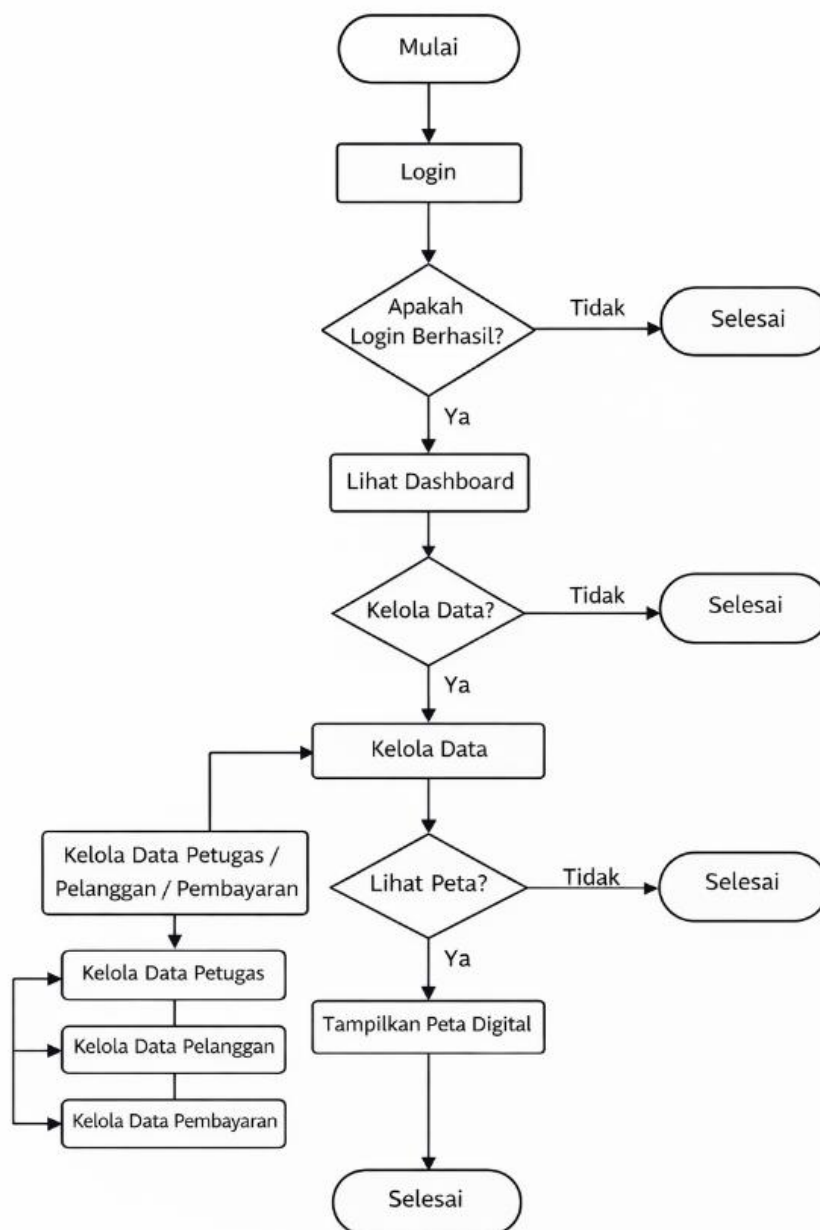
F. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem pengelolaan sampah berbasis GIS maupun sistem informasi berbasis web. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemanfaatan GIS mampu membantu dalam pemetaan lokasi serta meningkatkan efisiensi pengelolaan data secara spasial. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada aspek pemetaan lokasi tanpa mengintegrasikan data layanan secara menyeluruh, seperti status berlangganan pelanggan, pembayaran, serta pengelolaan komplain dalam satu sistem yang terintegrasi. Selain itu, visualisasi yang dihasilkan belum sepenuhnya mampu menampilkan kondisi layanan secara dinamis[14], [16].

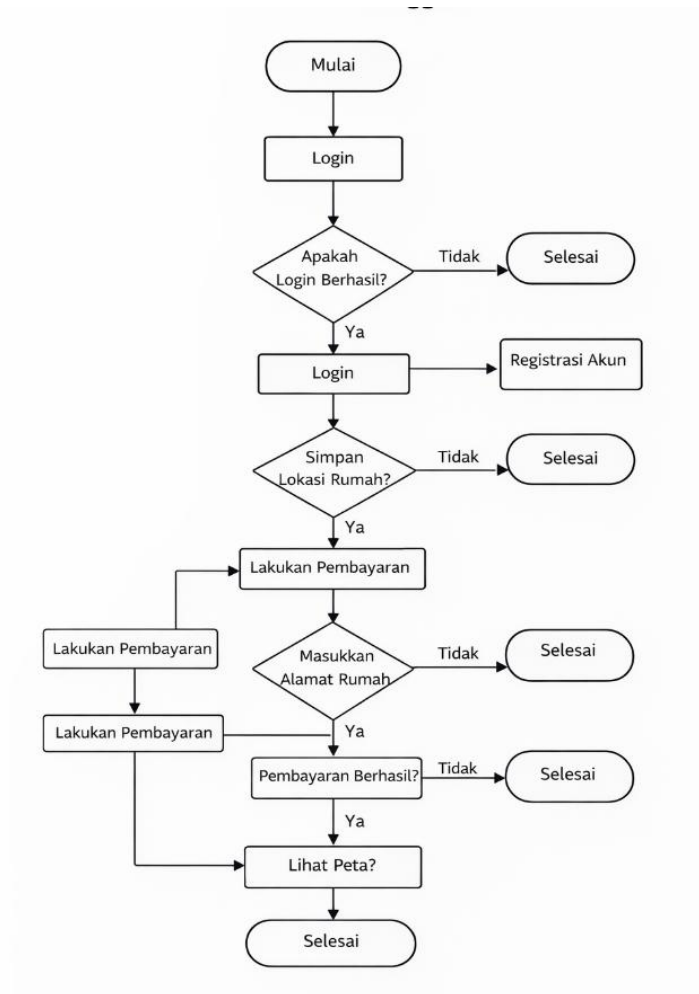
Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini mengintegrasikan data spasial dan non-spasial dalam satu sistem berbasis web yang mampu menampilkan status pelanggan secara real-time melalui peta digital. Sistem ini juga melibatkan tiga jenis pengguna, yaitu admin, petugas, dan pelanggan, sehingga mampu mendukung pengelolaan layanan pengangkutan sampah secara lebih terstruktur dan terintegrasi[17].

G. Flowchart

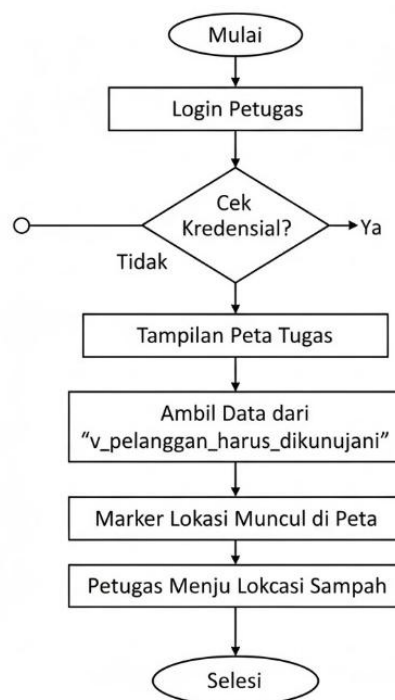
Flow aktivitas pada sistem menggambarkan proses yang dilakukan oleh tiga jenis pengguna yaitu admin, pelanggan, dan petugas. Admin memiliki peran dalam mengelola data yang terdapat pada sistem seperti data pelanggan, data petugas, serta memantau status pembayaran dan lokasi pelanggan melalui peta digital yang terintegrasi dengan sistem. Pelanggan dapat melakukan login ke dalam sistem, menyimpan lokasi rumah melalui peta digital, melakukan pembayaran layanan sesuai kategori pelanggan, serta mengajukan komplain terkait layanan pengangkutan sampah. Sementara itu, petugas bertugas melihat peta lokasi pelanggan yang menjadi tanggung jawabnya sebagai panduan dalam melakukan pengambilan sampah serta dapat melihat dan menanggapi komplain pelanggan yang masuk ke dalam sistem. Seluruh aktivitas tersebut terhubung dengan database sehingga data dapat dikelola secara terstruktur dan sistem dapat berjalan secara efektif.



Gambar 1. Flowchart Admin



Gambar 2. Flowchart Pelanggan



Gambar 3. Flowchart Petugas

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Antarmuka Sistem

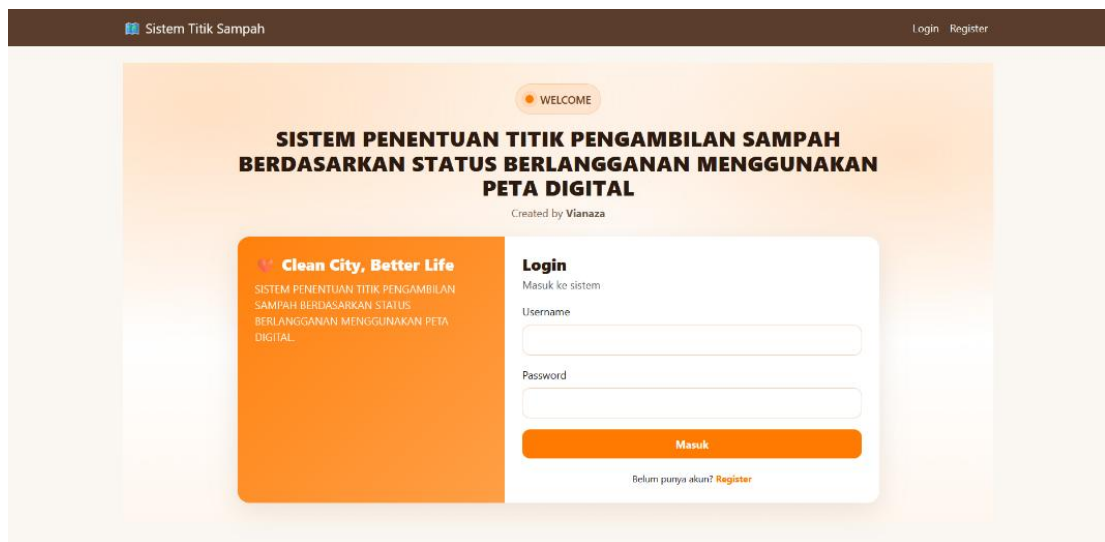
Implementasi antarmuka sistem dilakukan berdasarkan hasil perancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Sistem informasi pengangkutan sampah berbasis peta digital dikembangkan berbasis web agar dapat diakses dengan mudah oleh berbagai jenis pengguna sesuai dengan perannya, yaitu admin, petugas, dan pelanggan. Antarmuka sistem dirancang secara sederhana, mudah dipahami, serta mampu mendukung proses pengelolaan data pelanggan, pemantauan status berlangganan, pengelolaan komplain, serta visualisasi lokasi pelanggan melalui peta digital.

Pada tahap implementasi, antarmuka sistem direalisasikan dalam bentuk tampilan halaman login, dashboard pengguna, serta fitur-fitur utama yang mendukung operasional layanan pengangkutan sampah. Sistem ini dirancang agar bersifat *user friendly* sehingga dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna baik melalui perangkat desktop maupun perangkat mobile.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan layanan pengangkutan sampah dibandingkan dengan metode manual. Integrasi antara data pelanggan, status berlangganan, serta visualisasi lokasi berbasis peta digital memungkinkan proses monitoring dilakukan secara lebih cepat dan akurat. Selain itu, sistem juga mampu membantu petugas dalam menentukan titik pengambilan sampah berdasarkan prioritas layanan, sehingga proses operasional menjadi lebih terarah.

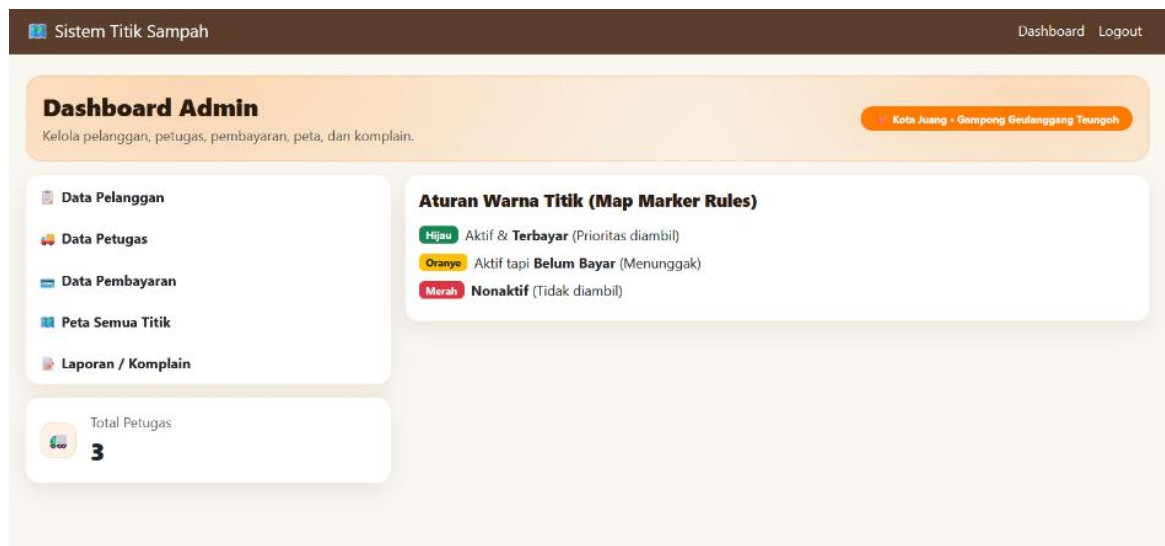
Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki keunggulan pada integrasi antara data spasial dan data layanan pelanggan dalam satu platform yang terhubung secara real-time. Sistem tidak hanya menampilkan lokasi pelanggan, tetapi juga menyajikan informasi status berlangganan, pembayaran, serta komplain secara dinamis. Dengan demikian, sistem ini lebih efektif dalam mendukung pengambilan keputusan serta meningkatkan kualitas layanan pengangkutan sampah di masyarakat.

B. Pembahasan Berdasarkan Gambar Sistem



Gambar 4. Halaman Login

Halaman login merupakan halaman awal yang digunakan oleh pengguna untuk masuk ke dalam sistem. Pada halaman ini pengguna memasukkan username dan password yang telah terdaftar. Setelah proses login berhasil, sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman dashboard sesuai dengan hak akses masing-masing, yaitu admin, pelanggan, atau petugas. Halaman ini berfungsi untuk menjaga keamanan sistem serta mengatur akses pengguna.



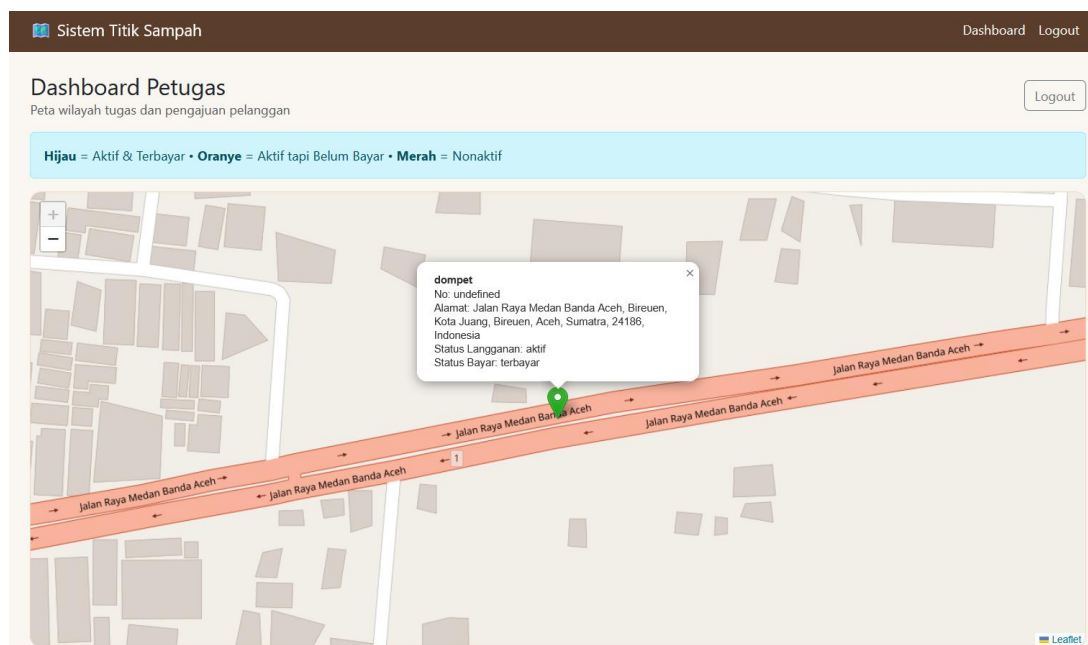
Gambar 5. Dashboard Admin

Halaman dashboard admin merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah admin berhasil melakukan login ke dalam sistem. Pada halaman ini admin dapat melihat ringkasan informasi sistem seperti data pelanggan, data petugas, serta status layanan pengangkutan sampah. Selain itu, dashboard juga memudahkan admin untuk mengakses menu pengelolaan data, memantau aktivitas sistem, dan mengelola layanan secara keseluruhan.



Gambar 6. Dashboard Pelanggan

Halaman dashboard pelanggan merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah pelanggan berhasil melakukan login ke dalam sistem. Pada halaman ini pelanggan dapat melihat informasi terkait status langganan, kategori layanan, serta data pelanggan yang terdaftar pada sistem. Selain itu, pelanggan juga dapat mengakses menu untuk menyimpan lokasi rumah, melakukan pembayaran layanan, melihat peta lokasi, serta mengajukan komplain terkait layanan pengangkutan sampah.



Gambar 7. Dashboard Petugas

Halaman dashboard petugas merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah petugas berhasil melakukan login ke dalam sistem. Pada halaman ini petugas dapat melihat peta lokasi pelanggan yang menjadi tanggung jawabnya serta melihat informasi terkait komplain atau pengajuan pelanggan. Halaman ini membantu petugas dalam mengetahui lokasi pelanggan dan memantau layanan pengangkutan sampah.

Analisis Fitur Sistem Berdasarkan Peran Pengguna

Sistem informasi pengangkutan sampah berbasis web yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki tiga jenis pengguna utama, yaitu admin, petugas, dan pelanggan. Setiap pengguna memiliki hak akses dan fitur yang berbeda sesuai dengan kebutuhan operasional sistem. Analisis fitur ini dilakukan untuk menunjukkan bagaimana sistem mampu mendukung proses pengelolaan layanan pengangkutan sampah secara terintegrasi.

1. Fitur Admin

Admin memiliki peran utama dalam pengelolaan sistem secara keseluruhan. Fitur yang tersedia untuk admin meliputi pengelolaan data pelanggan, pengelolaan data petugas, pemantauan status berlangganan pelanggan, serta visualisasi lokasi pelanggan melalui peta digital. Selain itu, admin juga dapat memantau status pembayaran pelanggan dan mengelola data komplain yang masuk ke dalam sistem. Fitur visualisasi peta memungkinkan admin untuk melihat sebaran pelanggan secara spasial berdasarkan status layanan, sehingga memudahkan dalam proses pengambilan keputusan, seperti penentuan prioritas pengangkutan sampah. Dengan adanya integrasi antara data pelanggan dan peta digital, admin dapat melakukan monitoring secara real-time dan lebih efisien dibandingkan sistem manual.

2. Fitur Petugas

Petugas memiliki peran dalam pelaksanaan kegiatan operasional pengangkutan sampah. Sistem menyediakan fitur berupa akses terhadap peta lokasi pelanggan yang menjadi tanggung jawab petugas. Melalui fitur ini, petugas dapat mengetahui titik-titik pengambilan sampah secara lebih akurat dan terarah.

3. Fitur Pelanggan

Pelanggan merupakan pengguna yang memanfaatkan layanan pengangkutan sampah. Sistem menyediakan beberapa fitur utama bagi pelanggan, antara lain registrasi akun, penyimpanan lokasi

rumah melalui peta digital, pembayaran layanan sesuai dengan kategori berlangganan, serta pengajuan komplain.

4. Analisis Integrasi Fitur Sistem

Berdasarkan fitur yang telah dijelaskan, sistem ini menunjukkan adanya integrasi antara data spasial (lokasi pelanggan) dan data non-spasial (status berlangganan, pembayaran, dan komplain). Integrasi ini menjadi keunggulan utama sistem karena tidak hanya menampilkan informasi lokasi, tetapi juga menyajikan kondisi layanan secara menyeluruh dalam satu platform. Visualisasi peta yang dilengkapi dengan indikator status pelanggan memungkinkan pengguna, khususnya admin dan petugas, untuk memahami kondisi layanan secara cepat dan akurat. Hal ini memberikan kemudahan dalam proses monitoring, evaluasi, serta pengambilan keputusan operasional.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi yang telah dilakukan, sistem informasi pengangkutan sampah berbasis web yang dilengkapi dengan peta digital berhasil dibangun dan dapat digunakan untuk membantu pengelolaan layanan pengangkutan sampah. Sistem ini memungkinkan admin untuk mengelola data pelanggan, petugas, serta memantau lokasi pelanggan melalui peta digital. Pelanggan dapat menyimpan lokasi rumah, melakukan pembayaran layanan, serta mengajukan komplain terkait layanan pengangkutan sampah. Sementara itu, petugas dapat melihat peta lokasi pelanggan yang menjadi tanggung jawabnya serta memantau komplain pelanggan. Dengan adanya sistem ini diharapkan proses pengelolaan layanan pengangkutan sampah dapat berjalan lebih efektif, terstruktur, dan mudah dipantau.

REFERENCES

- [1] D. Wildawati and E. Hasnita, "Faktor yang berhubungan dengan pengelolaan sampah rumah tangga berbasis masyarakat di kawasan bank sampah hanasty Kota Solok," *Jurnal Human Care*, vol. 4, no. 3, pp. 149-158, 2019.
- [2] N. U. K. Devi et al., "Implementasi Kebijakan Pemerintah dalam Pengelolaan Sampah melalui Program Bank Sampah di Kota Probolinggo," *Jurnal Penelitian Inovatif*, vol. 4, no. 4, pp. 2509-2514, 2024.
- [3] M. P. Wiranegara, "Strategi Berkelanjutan dalam Pengelolaan Sampah di Daerah Perkotaan yang Padat Penduduk".
- [4] I. W. Maesarini, D. R. Setiawan, and M. P. Dewi, "Strategi gerebek sampah pemerintah Kota Depok menuju kota bebas sampah tahun 2020," *Reformasi Administrasi*, vol. 7, no. 2, pp. 107-112, 2020.
- [5] K. N. geswari and K. P. Satamraju, "Efficient Garbage Management System for Smart Cities," *International Journal of Engineering Trends and Technology*, vol. 50, no. 5, pp. 260-265, 2017, doi: 10.14445/22315381/ijett-v50p242.
- [6] D. Ariadi and T. Tashid, "Prototipe Sistem Pengukur Ketinggian Permukaan Sampah Pada Tempat Pembuangan Sementara Menggunakan Arduino Dan Web Gis," *JOISIE (Journal Of Information Systems And Informatics Engineering)*, vol. 2, no. 1, pp. 18-25, 2018.
- [7] W. Wahyudin, "Pemetaan Tempat Penampungan Sampah (Tps) Ilegal Menggunakan Geographic Information System (Gis) Di Wilayah Kecamatan Mataram Kota Mataram," *Jurnal Ilmiah MITSU (Media Informasi Teknik Sipil Universitas Wiraraja)*, vol. 7, no. 2, pp. 8-16, 2019.
- [8] F. Setiawan, "Aplikasi penginderaan jauh dan GIS untuk penentuan lokasi TPA sampah di Kota Surabaya," in *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, 2010.
- [9] R. Irsa, R. Budiarni, and A. Budiman, "Pemetaan tempat pembuangan sampah di kota payakumbuh menggunakan mobile gis," *Simtika*, vol. 3, no. 2, pp. 13-20, 2020.
- [10] E. D. Putra, K. P. Utomo, and A. Sulastri, "Optimalisasi Sistem Pengangkutan Sampah Di Kabupaten Bengkayang Berbasis Geographic Information System (GIS)," *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, vol. 11, no. 2, pp. 321-328, 2023.
- [11] I. Muslem, I. Irvanizam, A. Almuzammil, and F. Johar, "Adaptive Heuristic-Based Ant Colony Optimization for Multi-Constraint University Course Timetabling with Morning Slot Preference for Energy Efficiency," *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, vol. 6, no. 6, pp. 5930-5943, Jan. 2026, doi: 10.52436/1.jutif.2025.6.6.5588.

- [12] V. Kumar, K. Yadav, and V. Rajamani, "Selection of Suitable Site for Solid Waste Management in Part of Lucknow City, Uttar Pradesh using Remote Sensing, GIS and A.H.P. Method," *International Journal of Engineering Research & Technology*, vol. 3, no. 3, pp. 1461–1472, 2014.
- [13] M. G. Perrina, "Literature review sistem informasi geografis (SIG)," *Journal of Information Technology and Computer Science (JOINTECOMS)*, vol. 10, no. 10, pp. 1–4, 2021.
- [14] E. Elfayetti, R. Rosni, N. Yenny, M. T. Rahmadi, and H. Herdi, "Analisis Laju Deforestasi Hutan Mangrove Menggunakan GIS di Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang," *Jurnal Ilmu Lingkungan*, vol. 22, no. 3, pp. 565–570, 2024.
- [15] M. Ridwan, "Pemetaan objek wisata alam kabupaten kepulauan selayar berbasis sistem informasi geografis arcgis 10.5," *Pusaka: Journal of Tourism, Hospitality, Travel and Business Event*, pp. 45–50, 2019.
- [16] S. Novianti, T. Nurkholifa, M. Suryana, and E. Susanto, "Penggunaan Geographical Information System (GIS) untuk Visualisasi Analisis Perilaku Spasial Wisatawan," *Journal of Indonesian Tourism, Hospitality and Recreation*, vol. 4, no. 2, pp. 213–223, 2021, doi: 10.17509/jithor.v4i2.37168.
- [17] M. D. Chaniago and H. M. Taki, "Geographic Information System (GIS) as an Information Media in the Field of Environmental Health: Literature Review," *Journal of Applied Geospatial Information*, vol. 6, no. 2, pp. 641–646, 2022, doi: 10.30871/jagi.v6i2.4319.
- [18] N. Latif, R. Arifin, and S. Rezki, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Dan Pengelolaan Bank Sampah Berbasis Web," *Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 9, no. 1, pp. 46–50, 2023.