Series: Engineering and Science Vol. 12 No. 1 (2026) E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN: 2477-2097

PENERAPAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PADA APLIKASI MOBILE LAUNDRY ANTAR-JEMPUT WASHWESWOS

Fahrudin Tamimi[1)], Rifky Ammar Sidiq[1)], Nurfarida Mardzyska Azidah Adzim[1)], Selma Humayra Majah[1)], Nurus Sa'idatil Chamidah[1)], Luqman Rafi' Adyatma[1)], Muhammad Zakwana Raffi Priwangga[1)], Evianita Dewi Fajrianti[2)], dan Amma Liesvarastranta Haz[2)]

[1]Program Studi D3 Teknik Informatika PSDKU Lamongan, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Indonesia
[2]HumanCentric Multimedia Research Laboratory, Department of Informatic and Computer Engineering, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

E-mail: liesvarastranta@pens.ac.id

Abstract

The growth of information technology has opened opportunities to digitize laundry services. This study introduces WashWeswos, a mobile application designed to handle laundry pickup and delivery while incorporating Geographic Information Systems (GIS). The application is intended to simplify ordering, define pickup points, monitor orders, and support courier location tracking. Flutter is used for the mobile interface, Node.js serves the backend, while PostgreSQL and PostGIS manage the data. Spatial functions and Location-Based Services (LBS) are utilized to process coordinates, display digital maps, calculate distances, and assist courier navigation. The implementation indicates that the application can organize laundry transactions and location-related activities in an integrated manner, thereby supporting more convenient service delivery for both customers and laundry operators.

Keywords*: Geographic Information Systems, Flutter, Laundry, Pickup and Delivery, Location-Based Service.*

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi telah membuka peluang untuk mendigitalisasi layanan laundry. Penelitian ini memperkenalkan WashWeswos, sebuah aplikasi mobile yang dirancang untuk menangani layanan penjemputan dan pengantaran laundry dengan mengintegrasikan Sistem Informasi Geografis (SIG). Aplikasi ini ditujukan untuk mempermudah pemesanan, menentukan titik penjemputan, memantau pesanan, serta mendukung pelacakan lokasi kurir. Flutter digunakan untuk antarmuka aplikasi mobile, Node.js sebagai backend, sedangkan PostgreSQL dan PostGIS digunakan untuk mengelola data. Fungsi spasial dan Location-Based Service (LBS) dimanfaatkan untuk memproses koordinat, menampilkan peta digital, menghitung jarak, serta membantu navigasi kurir. Implementasi menunjukkan bahwa aplikasi dapat mengelola transaksi laundry dan aktivitas yang berkaitan dengan lokasi secara terintegrasi, sehingga mendukung penyediaan layanan yang lebih mudah bagi pelanggan maupun pengelola laundry.

Kata Kunci: *Sistem Informasi Geografis, Flutter, Laundry, Antar-Jemput, Location-Based Service.*

Series: Engineering and Science Vol. 12 No. 1 (2026) E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN: 2477-2097

PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi informasi membuka peluang bagi usaha laundry untuk mengubah proses pelayanan yang sebelumnya dilakukan secara manual. Pada praktiknya, pengelolaan transaksi, data pelanggan, dan pemantauan layanan yang masih konvensional dapat menimbulkan kesalahan pencatatan maupun keterlambatan proses (Kurnia dkk., 2024; Dinanti dkk., 2022).

Perubahan pola aktivitas masyarakat yang semakin dinamis juga meningkatkan kebutuhan terhadap layanan laundry yang dapat diakses tanpa harus datang langsung ke tempat usaha. Karena itu, selain proses pencucian, pelanggan membutuhkan fasilitas pemesanan, informasi perkembangan pesanan, pengambilan dan pengiriman pakaian, serta pembayaran secara digital (Manarisip dkk., 2024; Stevani dkk., 2024; Ahmad dkk., 2024).

Sejumlah penelitian sebelumnya telah membangun sistem laundry berbasis web maupun perangkat mobile dengan fokus pada transaksi dan pelayanan pelanggan (Kurnia dkk., 2024; Dinanti dkk., 2022; Manarisip dkk., 2024; Stevani dkk., 2024; Nurmasyah dkk., 2025; Suryana & Supiyan, 2025; Let-let & Faizah, 2023). Annisa dkk. (2025), misalnya, mengembangkan layanan laundry antar-jemput pada Android dengan dukungan Mapbox. Sementara itu, penelitian mengenai SIG dan Location Based Service memperlihatkan bahwa informasi spasial dapat dimanfaatkan untuk menyajikan serta meningkatkan ketepatan informasi lokasi pada aplikasi mobile (Sumadikarta & Kurniadi, 2023; Huda & Saputra, 2024).

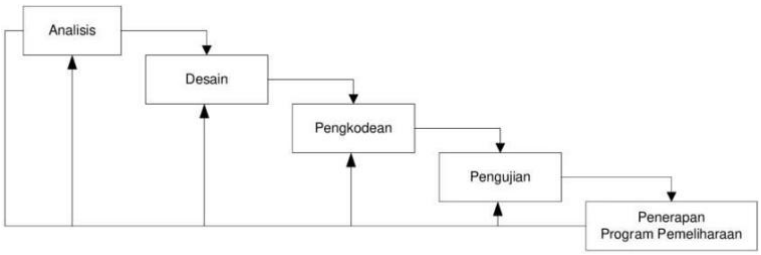
Namun, perhatian pada penelitian terdahulu masih banyak diarahkan pada transaksi, pembayaran, dan pengelolaan layanan. Pemanfaatan informasi spasial secara khusus untuk membantu proses pickup dan delivery, mengetahui sebaran pelanggan, serta menemukan posisi kurir belum banyak dibahas. Padahal, informasi lokasi dapat menjadi dasar untuk membantu pengaturan pengambilan dan pengiriman agar lebih terarah.

Atas dasar kondisi tersebut, penelitian ini mengembangkan WashWeswos sebagai aplikasi laundry mobile yang menggabungkan SIG dengan mekanisme pickup dan delivery. Implementasinya menggunakan Flutter, Node.js, serta PostgreSQL untuk menangani pemesanan online, pemilihan titik pengambilan melalui peta, pemantauan pesanan, pembayaran digital, dan informasi posisi kurir. Pengembangan tersebut

diarahkan untuk mendukung proses operasional sekaligus meningkatkan kemudahan pelanggan dan penyedia jasa dalam mengelola layanan laundry.

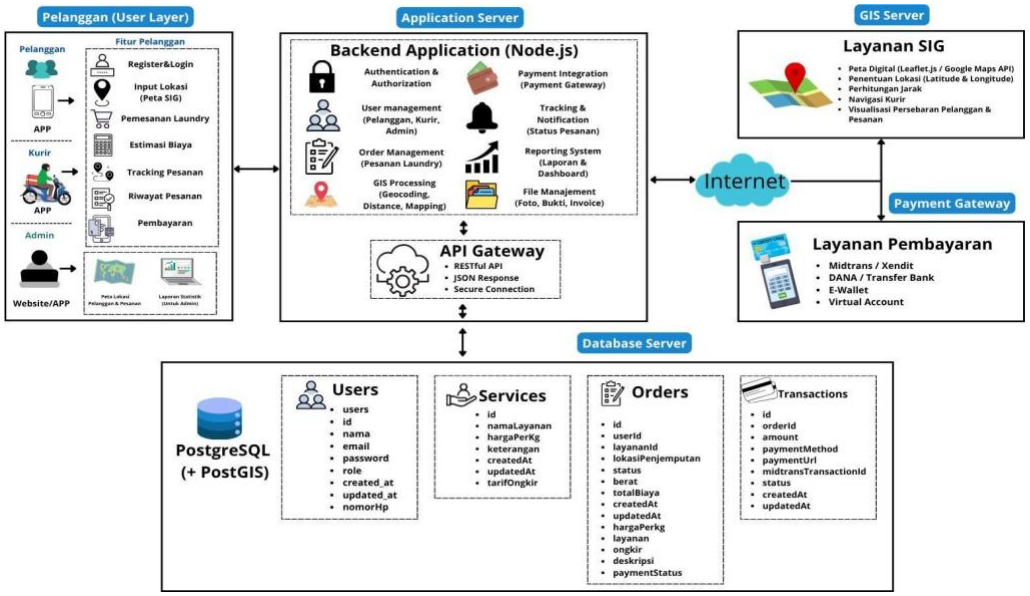
METODE PENELITIAN

Pengembangan WashWeswos dilakukan sebagai aplikasi layanan laundry mobile dengan SIG sebagai komponen pendukung proses pengambilan dan pengiriman. Teknologi Flutter digunakan pada sisi aplikasi, sedangkan Node.js dan PostgreSQL digunakan untuk membangun layanan backend serta penyimpanan data. Fasilitas yang disediakan mencakup pemesanan secara online, penetapan titik pickup pada peta, pemantauan pesanan, pembayaran daring, dan pemantauan lokasi kurir. Pengembangan sistem mengikuti tahapan Waterfall.



Gambar 1. Tahapan Metode Waterfall

Pada Gambar 1, proses pengembangan aplikasi mengikuti model Waterfall. Rangkaian pekerjaannya terdiri atas analisis kebutuhan, perancangan, implementasi kode, pengujian, kemudian penerapan dan pemeliharaan. Tahap perancangan menghasilkan rancangan arsitektur, Use Case Diagram, Data Flow Diagram (DFD), dan Conceptual Data Model (CDM) yang selanjutnya digunakan sebagai dasar implementasi.

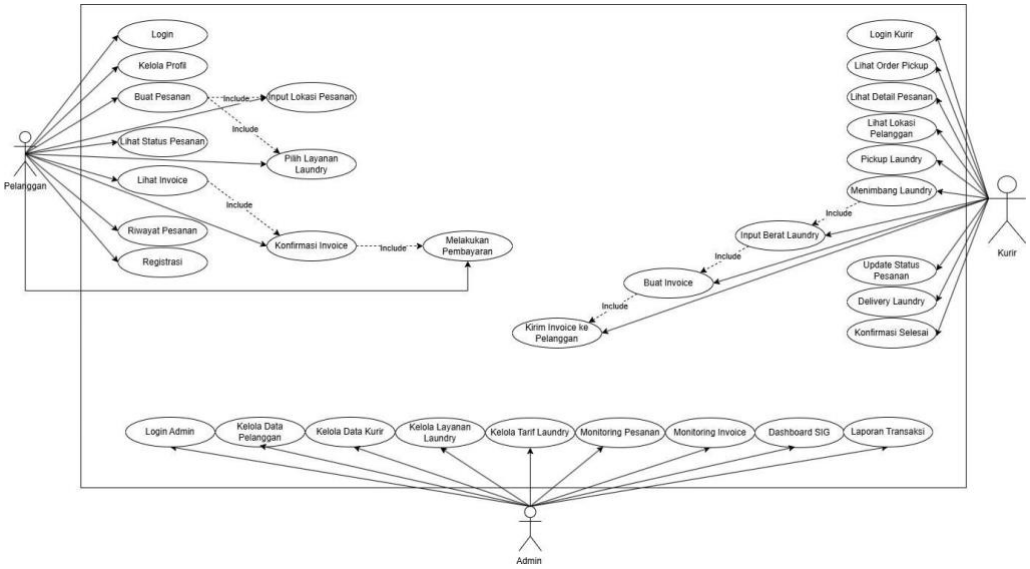


Gambar 2. Arsitektur Sistem Aplikasi WashWeswos

Series: Engineering and Science Vol. 12 No. 1 (2026) E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN: 2477-2097

WashWeswos dirancang dengan pola client-server. Komponen utamanya meliputi lapisan pengguna, aplikasi backend, layanan SIG, payment gateway, dan server basis data. Tiga kelompok pengguna, yaitu pelanggan, kurir, dan admin, mengakses fungsi sistem melalui aplikasi mobile maupun website.

Pada sisi pelanggan tersedia fungsi untuk membuat pesanan, menetapkan titik penjemputan, melihat perkembangan order, dan menyelesaikan pembayaran. Kurir menangani aktivitas pickup dan delivery serta memperbarui status pesanan. Admin bertugas mengelola pengguna, layanan, dan transaksi. Komunikasi antara aplikasi dengan PostgreSQL dilakukan melalui REST API pada backend Node.js, sedangkan komponen SIG menyediakan dukungan untuk penentuan lokasi, visualisasi peta, dan navigasi kurir.



Gambar 3. Use Case Diagram

Use Case Diagram pada Gambar 3 memperlihatkan pembagian fungsi berdasarkan tiga aktor yang terlibat dalam WashWeswos, yaitu pelanggan, kurir, dan admin. Pelanggan memiliki akses untuk membuat akun, memilih layanan, menetapkan lokasi pickup, membayar pesanan, dan memeriksa statusnya. Kurir menjalankan pekerjaan penjemputan serta pengantaran dan melakukan pembaruan status. Admin mengelola informasi pengguna, layanan, pesanan, dan transaksi pada sistem.

MATRIKS PERBANDINGAN PENELITIAN TERDAHULU

Tabel 1 membandingkan WashWeswos dengan penelitian Annisa dkk. (2025) menggunakan beberapa aspek, yaitu aktor sistem, teknologi yang dipakai, mekanisme pengolahan spasial, pembayaran, serta pendekatan evaluasi. Perbandingan tersebut

Series: Engineering and Science Vol. 12 No. 1 (2026) E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN: 2477-2097

digunakan untuk menunjukkan karakteristik implementasi WashWeswos terhadap penelitian sebelumnya.

Tabel 1
Matriks Perbandingan Penelitian Terdahulu

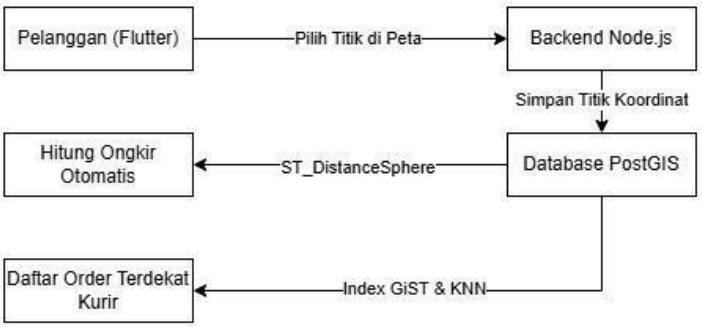
Parameter	Annisa dkk. (2025)	Aplikasi WashWeswos (Penelitian Ini)
Arsitektur Aktor	2 Aktor (Pelanggan & Admin)	3 Aktor (Pelanggan, Kurir, & Admin)
Teknologi Frontend	Android Native / PHP	Flutter (Multiplatform Mobile)
Backend & Database	PHP & MySQL	Node.js & PostgreSQL + PostGIS
Pengolahan Spasial	API Mapbox (Client-side display)	PostGIS Spatial Query (ST_DistanceSphere, GiST Indexing, & KNN Search)
Integrasi Pembayaran	Manual / Belum Terintegrasi	Payment Gateway (Midtrans/Xendit)
Metode Evaluasi	Pengujian Fungsionalitas Dasar (Black-Box)	Black-Box Testing, Pengujian Akurasi Geolokasi (Ground Truth), dan Pengujian Performa Spatial Query

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini membahas implementasi SIG pada WashWeswos beserta hasil pengujian sistem. Data lokasi dikelola sebagai data spasial menggunakan PostGIS dan dimanfaatkan melalui pendekatan Location Based Service (LBS) untuk mendukung aktivitas pickup dan delivery. Setelah implementasi, fungsi aplikasi diuji dengan Black-Box Testing untuk melihat kesesuaian keluaran sistem terhadap skenario yang telah ditentukan.

A. Integrasi Basis Data Spasial PostGIS dan Arsitektur LBS

Pada WashWeswos, pengelolaan informasi lokasi ditempatkan pada basis data relasional dan diproses sebagai data spasial oleh PostGIS. Koordinat tidak hanya disimpan sebagai pasangan angka, tetapi digunakan dalam operasi spasial. Fungsi ST_DistanceSphere digunakan untuk memperoleh jarak antara lokasi laundry dan pelanggan sebagai dasar perhitungan ongkos kirim. Untuk kebutuhan kurir, pencarian K-Nearest Neighbor (KNN) digunakan untuk menyusun pesanan aktif berdasarkan kedekatannya dengan posisi kurir, dengan bantuan indeks spasial GiST.



Gambar 4. Alur Pemrosesan Lokasi dan Pencarian Pesanan Terdekat

Series: Engineering and Science Vol. 12 No. 1 (2026) E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN: 2477-2097

1. Penentuan Lokasi (Frontend): pelanggan memilih titik pengambilan pada peta di aplikasi Flutter sehingga sistem memperoleh nilai latitude dan longitude.
2. Penyimpanan Data (Database): Node.js menerima koordinat tersebut dan menyimpannya pada tabel orders sebagai objek PostGIS Point(longitude, latitude) dengan sistem referensi WGS 84 (SRID 4326).
3. Perhitungan Biaya Pengiriman: sistem memperoleh jarak antara lokasi laundry dan titik pelanggan menggunakan ST_DistanceSphere(). Nilai jarak tersebut kemudian menjadi dasar penghitungan tarif berdasarkan biaya per kilometer.
4. Seleksi Pesanan Terdekat (Kurir): ketika kurir mencari order yang perlu ditangani, indeks GiST dan operator KNN digunakan untuk menghasilkan urutan pesanan dari yang paling dekat dengan posisi kurir.

PostGIS mengubah koordinat numerik yang diterima dari perangkat mobile menjadi objek spasial GEOMETRY(Point, 4326). SRID 4326 digunakan karena mengacu pada sistem koordinat WGS 84. Dalam CDM, data lokasi tersebut ditempatkan pada entitas pesanan dan memiliki hubungan dengan data pengguna serta layanan laundry.

Tabel 2
Atribut Komponen Spasial pada Tabel Order

Nama Atribut	Tipe Data	Keterangan / Fungsi
id	VARCHAR(50) (PK)	Identitas unik untuk setiap pesanan
userid	VARCHAR(50) (FK)	Relasi ke identitas pelanggan pemilik pesanan
layananid	VARCHAR(50) (FK)	Relasi ke jenis tarif dan layanan laundry
lokasi_penjemputan	GEOMETRY(Point, 4326)	Menyimpan titik koordinat geografis (spasial)
status_pesanan	VARCHAR(30)	Pelacak tahapan pengerjaan laundry
total_biaya	DECIMAL(10,2)	Akumulasi harga berat cucian dan biaya ongkir

Atribut lokasi_penjemputan menjadi bagian utama untuk menyimpan posisi pelanggan dalam bentuk GEOMETRY(Point, 4326). Sementara itu, atribut lain pada tabel order menyimpan identitas pelanggan, jenis layanan, status pengerjaan, dan nilai transaksi. Susunan tersebut memungkinkan informasi spasial digunakan bersamaan dengan data operasional pesanan.

B. Hasil Pengujian Fungsionalitas SIG dan Akurasi Geolokasi

Pengujian dilakukan menggunakan pendekatan Black-Box Testing. Setiap fitur utama dijalankan berdasarkan skenario yang telah ditentukan, kemudian hasil aktual dibandingkan dengan keluaran yang diharapkan. Ringkasan pengujian ditampilkan pada Tabel 3.

Series: Engineering and Science Vol. 12 No. 1 (2026) E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN: 2477-2097

Tabel 3
Hasil Pengujian Black-Box Aplikasi WashWeswos

No.	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Registrasi Akun	Mengisi form profil dan menekan daftar	Data akun tersimpan ke basis data	Berhasil
2	Login Sistem	Menginput email dan password terdaftar	Pengguna masuk ke halaman utama	Berhasil
3	Pemesanan Laundry	Memilih jenis layanan laundry	Data pesanan tersimpan di database	Berhasil
4	Pemilihan Lokasi	Menentukan titik pickup pada peta digital	Koordinat lokasi sukses tersimpan	Berhasil
5	Monitoring Status	Membuka halaman pelacakan pesanan	Status cucian ditampilkan sistem	Berhasil
6	Perubahan Status	Kurir memperbarui status penjemputan	Status pesanan berubah secara adaptif	Berhasil
7	Manajemen Admin	Menambah atau mengubah data layanan	Data berhasil dikelola sistem	Berhasil
8	Pembayaran	Melakukan transaksi digital	Status pembayaran langsung diperbarui	Berhasil

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh skenario pada Tabel 3 memperoleh status berhasil. Fungsi terkait SIG, khususnya penentuan titik pickup melalui peta dan penyimpanan koordinat, dapat dijalankan sebagaimana rancangan. Fitur lain seperti pembuatan pesanan, pemantauan status, pengelolaan data, dan pembayaran juga menghasilkan keluaran sesuai skenario pengujian.

C. Pengujian Akurasi Koordinat Lokasi (System vs Ground Truth GPS)

Akurasi posisi diperiksa dengan mengambil beberapa titik sampel, kemudian membandingkan koordinat yang diberikan aplikasi dengan koordinat acuan atau ground truth. Selisih kedua posisi tersebut dihitung dalam satuan meter untuk mengetahui tingkat perbedaan lokasi yang diperoleh sistem.

Tabel 4
Hasil Pengujian Akurasi Koordinat Lokasi

No.	Titik Sampel	Koordinat Acuan (Ground Truth)	Koordinat Sistem (App Flutter)	Selisih Eror Jarak (Meter)
1	PENS PSDKU-LA	-7.1156413, 112.4277919	-7.1157900, 112.4277520	19.27 m
2	Perumahan	-7.1155034, 112.4224152	-7.1156998, 112.4225553	25.64 m
3	Ruko	-7.1205343, 112.4115577	-7.1206102, 112.4115557	14.73 m
4	Telaga Bandung	-7.1235530, 112.4119303	-7.1236124, 112.4119474	3.16 m
	Rata-rata	-	-	15,7 m (Standar Deviasi: 0,65 m)

Empat titik pengujian pada Tabel 4 menghasilkan rata-rata selisih posisi sebesar 15,7 m dengan standar deviasi 0,65 m. Artinya, koordinat yang diperoleh aplikasi tidak selalu sama dengan titik referensi, tetapi hasil pengujian tetap menunjukkan bahwa aplikasi dapat menentukan lokasi pickup untuk kebutuhan layanan berbasis lokasi.

D. Pengujian Response Time Spatial Query PostGIS (GiST Index vs Non-Index)

Pengukuran response time digunakan untuk melihat perbedaan waktu pemrosesan pencarian spasial antara database yang menjalankan Sequential Scan dan database yang

Series: Engineering and Science Vol. 12 No. 1 (2026) E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN: 2477-2097

memanfaatkan indeks GiST melalui KNN Index Scan. Pengujian dilakukan pada tiga skala jumlah order untuk melihat perubahan kinerja ketika data bertambah.

Tabel 5
Hasil Pengujian Response Time Spatial Query

No.	Jumlah Data Pesanan (N)	Tanpa Indeks GiST (Sequential Scan)	Dengan Indeks GiST (KNN Index Scan)	Faktor Peningkatan Performa
1	N = 100	0,04 ms	0,02 ms	2,0× lebih cepat
2	N = 1.000	0,28 ms	0,03 ms	8,6× lebih cepat
3	N = 10.000	1,61 ms (1,61 µs)	0,04 ms (40 µs)	39,2× lebih cepat

Data pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa pencarian dengan GiST KNN membutuhkan waktu pemrosesan lebih singkat dibandingkan Sequential Scan pada seluruh skenario yang diuji. Selisih performa menjadi semakin besar ketika jumlah order meningkat. Dengan demikian, indeks spasial memberikan dukungan terhadap proses pencarian order berdasarkan kedekatan lokasi.

SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan implementasi WashWeswos sebagai aplikasi laundry dengan layanan pickup dan delivery. Sistem dibangun menggunakan Flutter, Node.js, PostgreSQL, serta PostGIS. Koordinat dari perangkat mobile direpresentasikan sebagai GEOMETRY(Point, 4326) dengan acuan WGS 84. Penggunaan SIG dan LBS memungkinkan pelanggan menetapkan titik pengambilan, sedangkan kurir memperoleh dukungan informasi lokasi ketika menjalankan proses pickup maupun delivery.

Hasil Black-Box Testing menunjukkan bahwa fungsi utama, mulai dari pengelolaan akun, pemesanan, penentuan lokasi, pemantauan status, hingga transaksi digital, memberikan hasil sesuai skenario. Secara keseluruhan, implementasi tersebut mendukung pengelolaan layanan laundry secara digital dan menyediakan akses informasi yang lebih terintegrasi bagi pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, A. R. A. P., Triase, T., & Alda, M. (2024). Aplikasi pemesanan layanan laundry pada noda laundry dengan integrasi Midtrans payment gateway, dikembangkan untuk platform Android. JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama), 8(1), 8–14. https://doi.org/10.59697/jtik.v8i1.488

Annisa, A., Irvan, I., & Syahputra, E. R. (2025). Aplikasi layanan antar jemput laundry berbasis Android dengan Mapbox. JUDIS: Jurnal Multidisiplin Dan Sains, 2(1), 23–32. https://doi.org/10.63854/jms.v2i1.59

Dinanti, I. P., Fhonna, R. P., & Afrillia, Y. (2022). Sistem informasi manajemen laundry berbasis web. Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi, 6(1), 95. https://doi.org/10.29103/sisfo.v6i1.7987

Huda, D. N., & Saputra, Y. (2024). Penerapan metode Location Based Service pada sistem informasi geografis obyek wisata Kabupaten Bintan berbasis Android. Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan, 8(1), 25–36. https://doi.org/10.24912/jmstkik.v8i1.23379

Kurnia, R., Azzahra, N. K., Pusparina, D., Nuraini, T., & Isnania, N. (2024). Rancang bangun sistem informasi laundry Danish berbasis web menggunakan CodeIgniter 4. Jurnal Sains dan Informatika, 10(1), 30–39. https://doi.org/10.34128/jsi.v10i1.1869

Let-let, M. A., & Faizah, S. (2023). Sistem informasi jasa laundry berbasis web pada Tante Laundry 71 Jatimakmur. Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research, 7. https://doi.org/10.52362/jisamar.v7i4.1272

Manarisip, E. J., Latumakulita, L. A., Ngangi, S. C. W., & Ketaren, E. (2024). Sistem informasi Ree Laundry berbasis website menggunakan metode Extreme Programming. Jurnal TIMES, 13(2), 127–134. https://doi.org/10.51351/jtm.13.2.2024779

Nurmasyah, E., Istiqa, K. N., Muiduddin, M., Samin Arizal, & Ahmad, S. D. (2025). Perancangan dan implementasi sistem pengelolaan laundry online berbasis web. Jurnal Riset Multidisiplin Edukasi, 2. https://doi.org/10.71282/jurmie.v2i12.1411

Stevani, S., Anrahvi, R., Aqeil, A., & Afriyanto, R. (2024). Perancangan sistem informasi bisnis laundry berbasis website pada Bahagia Laundry Pekanbaru. Indonesian Journal of Informatic Research and Software Engineering (IJIRSE), 4(2), 105–117. https://doi.org/10.57152/ijirse.v4i2.1819

Sumadikarta, I., & Kurniadi, O. (2023). Sistem informasi geografis berbasis Location Based Service untuk pencarian wilayah krisis pangan. JURNAL LIMITS, 20(2), 60–72. https://doi.org/10.59134/jlmt.v20i2.609

Suryana, A., & Supiyan, D. (2025). Perancangan sistem E-laundry berbasis website pada IBI Laundry dengan metode Extreme Programming. JORAPI: Journal of Research and Publication Innovation, 3, 199–200.