

Sistem Informasi Geografis Pariwisata Di Wilayah Eks-Karesidenan Surakarta Berbasis Progressive Web Apps Menggunakan Model Waterfall

Daniel Putra Pratama ^{1*)}, S.M. Santi Winarsih ²⁾

^{1*, 2)} Teknik Informatika, Universitas Kristen Teknologi Surakarta

^{1*)} danielpratam10@gmail.com, ²⁾ santiwinarsih10@gmail.com

ABSTRACT

The Ex-Residency of Surakarta has considerable tourism potential; however, tourism information remains scattered across multiple platforms, making it difficult for tourists to obtain integrated information. This study aims to develop a tourism Geographic Information System based on Progressive Web Apps (PWA). The system was developed using the Waterfall model, which includes requirement analysis, system design, implementation, testing, and maintenance. The system provides digital maps of tourist destinations, along with information on destinations, events, public transportation, and route navigation. The implementation of PWA enables browser-based installation, faster access through cache mechanisms, and real-time push notifications. User Acceptance Testing (UAT) involving 26 respondents achieved an average score of 87.45%, categorized as Very Good, indicating that the system was well accepted by users. The developed system is expected to provide tourism information that is more effective, integrated, and easily accessible in the Ex-Residency of Surakarta.

Keyword: *Geographic Information System, Tourism, Progressive Web Apps, Waterfall.*

I. PENDAHULUAN

Pariwisata merupakan salah satu sektor yang berkontribusi terhadap pembangunan ekonomi dan sosial budaya suatu daerah. Selain meningkatkan pertumbuhan ekonomi masyarakat di sekitar destinasi wisata, sektor ini juga memberikan kontribusi terhadap pendapatan asli daerah (Ibrahim dkk., 2025).

Wilayah Eks-Karesidenan Surakarta yang meliputi Kota Surakarta, Kabupaten Sukoharjo, Kabupaten Boyolali, Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Sragen, Kabupaten Klaten, dan Kabupaten Wonogiri memiliki potensi wisata yang beragam, baik wisata alam, budaya, maupun religi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah tahun 2025, jumlah perjalanan wisatawan nusantara ke wilayah tersebut mencapai 37.127.537 perjalanan (Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah, t.t.). Tingginya jumlah kunjungan tersebut menunjukkan perlunya penyediaan informasi pariwisata yang mudah diakses, akurat, dan terintegrasi.

Berdasarkan hasil observasi, informasi pariwisata di wilayah Eks-Karesidenan Surakarta masih tersebar pada berbagai media, seperti website resmi dan media sosial masing-masing destinasi wisata. Informasi mengenai jadwal operasional, harga tiket, lokasi wisata, dan transportasi umum belum tersaji dalam satu platform sehingga wisatawan harus mengakses berbagai sumber informasi untuk merencanakan perjalanan menuju destinasi wisata.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem informasi geografis pada bidang pariwisata. Penelitian oleh Wijaya dkk. (2025) menerapkan teknologi *Progressive Web Apps* pada sistem informasi layanan pariwisata Kabupaten Musi Rawas yang mampu menyediakan informasi secara lengkap serta tetap dapat diakses dalam kondisi daring maupun luring. Nanda dan Agus (2024) mengembangkan sistem informasi geografis pariwisata pantai berbasis website yang menyajikan informasi lokasi, fasilitas, dan daya tarik wisata secara komprehensif. Sementara itu, Arsa dkk. (2021)

mengembangkan sistem informasi geografis berbasis *Progressive Web Apps* yang dilengkapi fitur informasi lokasi, navigasi, dan data satwa untuk memudahkan pengguna memperoleh informasi secara digital.

Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut umumnya masih berfokus pada satu jenis objek wisata atau satu wilayah tertentu serta belum mengintegrasikan informasi destinasi wisata, event, transportasi umum, dan navigasi perjalanan dalam satu platform. Selain itu, belum ditemukan penelitian yang mengembangkan sistem informasi geografis pariwisata berbasis *progressive web apps* untuk wilayah Eks-Karesidenan Surakarta yang mencakup beberapa kabupaten dan kota dengan karakteristik destinasi yang beragam. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan pengembangan sistem yang mengintegrasikan informasi destinasi wisata, event, transportasi umum, serta navigasi perjalanan dalam satu platform berbasis *progressive web apps* sehingga dapat memberikan layanan informasi pariwisata yang lebih terpadu.

Berdasarkan permasalahan dan kajian penelitian terdahulu, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi geografis pariwisata di wilayah Eks-Karesidenan Surakarta berbasis *progressive web apps* menggunakan model *waterfall*. Teknologi *progressive web apps* dipilih karena memungkinkan sistem diakses melalui perangkat desktop maupun mobile dengan pengalaman penggunaan menyerupai aplikasi native. Teknologi ini mendukung instalasi aplikasi secara langsung melalui browser tanpa melalui toko aplikasi, memanfaatkan *service worker* untuk meningkatkan kecepatan akses melalui mekanisme *cache*, serta menyediakan *push notification* secara *real-time* sehingga informasi dapat diterima pengguna secara lebih cepat. Sistem yang dikembangkan menyajikan informasi destinasi wisata, event, transportasi umum, persebaran lokasi wisata, serta navigasi rute perjalanan dalam satu platform sehingga diharapkan dapat mempermudah wisatawan memperoleh informasi pariwisata secara terpadu sekaligus mendukung pengembangan layanan informasi pariwisata digital di wilayah Eks-Karesidenan Surakarta.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis adalah sistem informasi komputer yang dirancang dengan menggunakan data informasi spasial. Sistem ini akan mengumpulkan, mengelola, menganalisa, dan menampilkan data spasial referensi kondisi bumi (Walad dkk., 2024).

2.2. Pariwisata

Pariwisata adalah kegiatan perjalanan wisata yang dilakukan secara berulang atau berpindah - pindah, baik yang sudah direncanakan maupun tidak direncanakan, yang mampu memberikan pengalaman menyeluruh kepada pelakunya (Wirawan & Semara, 2021).

2.3. *Progressive Web Apps*

Progressive Web Apps adalah konsep pengembangan aplikasi berbasis website yang memanfaatkan teknologi browser modern untuk memberikan pengalaman pengguna melalui keandalan, kecepatan, dan keterlibatan pengguna. PWA tidak didistribusikan melalui platform seperti Play Store, melainkan dibagikan melalui sebuah tautan yang ditambahkan ke layar utama serta memungkinkan menerima notifikasi (Hudianti dkk., 2023).

2.4. Waterfall

Waterfall adalah metode pengembangan perangkat lunak yang memiliki alur pengerjaan secara sistematis dan berurutan. Setiap tahapan dalam metode ini harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum memasuki tahapan berikutnya (Ghinafikar dkk., 2025). Berikut merupakan tahapan-tahapan yang terdapat pada *Waterfall*.

a) Analisa

Analisa kebutuhan merupakan proses pengumpulan data atau informasi untuk kemudian identifikasi kebutuhan perangkat lunak yang diperlukan oleh pengguna tersebut.

b) Desain

Desain merupakan kegiatan dalam melakukan penggambaran, perencanaan, dan perancangan beberapa elemen yang terpisah pada suatu sistem yang menjadi kesatuan dan dapat berfungsi dengan baik.

c) Pengkodean

Tahapan ini merupakan pembuatan kode program dari desain perancangan sistem.

d) Pengujian

Pengujian sistem dilakukan secara keseluruhan untuk mengetahui kinerja sistem sesuai dengan kebutuhan, dan tidak terjadi eror.

e) Pemeliharaan

Pemeliharaan merupakan langkah terakhir dalam metode *waterfall*, yaitu sistem yang digunakan, perlu dipelihara untuk memperbaiki kekurangan, kesalahan, dan kelemahan yang ditemukan.

2.5. PHP

PHP adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun suatu website dinamis. PHP mempunyai kemampuan dalam berintegrasi dengan berbagai database sehingga memungkinkan dalam pembuatan website yang interaktif dan dapat menyimpan data pengguna ke dalam database (Oktilas & Pangestu, 2024).

2.6. MySQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (RDMS) yang berbasis *Structured Query Language* (SQL) sebagai program utilitas yang dapat mengelola, mengakses, serta memanipulasi data (Aziz dkk., 2024).

2.7. Leaflet JS

Leaflet JS adalah *library JavaScript* yang digunakan untuk membuat peta interaktif pada aplikasi berbasis web. *Library* ini dikembangkan dengan mengutamakan kemudahan penggunaan, performa yang ringan, serta struktur yang fleksibel. Melalui *Leaflet JS*, pengembang dapat mengintegrasikan peta interaktif ke dalam website dengan berbagai fitur yang dapat disesuaikan sesuai kebutuhan aplikasi (Hartanto dkk., 2024).

2.8. OpenRouteService

OpenRouteService adalah layanan perancangan rute berbasis website yang bersifat *open-source* dan menggunakan data *OpenStreetMap* untuk menghitung rute perjalanan serta menyediakan informasi navigasi berdasarkan koordinat geografis, sehingga dapat diintegrasikan ke dalam berbagai sistem navigasi berbasis lokasi (OpenRouteService, t.t.).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang diperlukan dalam perancangan sistem, penelitian ini menggunakan beberapa metode pengumpulan data sebagai berikut :

a) Observasi

Observasi dilakukan secara langsung pada beberapa destinasi wisata di wilayah Eks-Karesidenan Surakarta, antara lain Umbul Cokro (Kabupaten Klaten), *The Lawu Park* (Kabupaten Karanganyar), dan Museum Keris (Kota Surakarta). Melalui observasi ini diperoleh data mengenai lokasi destinasi, harga tiket masuk, jadwal operasional, fasilitas, serta informasi transportasi umum sebagai kebutuhan dalam pengembangan sistem.

b) Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai sumber resmi, seperti website dan media sosial pengelola destinasi wisata maupun penyelenggara event. Data yang dikumpulkan meliputi informasi destinasi wisata, jadwal operasional, harga tiket masuk, event, serta data pendukung lainnya yang diperlukan dalam pengembangan sistem.

c) Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan menelaah berbagai artikel ilmiah, buku, dan sumber referensi yang berkaitan dengan sistem informasi geografis, pariwisata, progressive web apps, serta metode pengembangan perangkat lunak. Metode ini bertujuan untuk memperkuat landasan teori dan menjadi acuan dalam proses pengembangan sistem.

3.2. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *waterfall*. Metode ini dipilih karena kebutuhan sistem telah diidentifikasi melalui observasi, dokumentasi, dan studi literatur sehingga proses pengembangan dapat dilakukan secara sistematis dan berurutan. Setiap tahapan dalam metode *waterfall* harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahapan berikutnya. Adapun tahapan metode *waterfall* pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

a) Analisa

Tahap analisa dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem berdasarkan hasil observasi, dokumentasi, dan studi literatur. Analisis meliputi kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem, serta identifikasi entitas pengguna yang terdiri dari admin pusat, admin konten, pengguna, dan pengunjung.

b) Desain

Tahap desain dilakukan dengan merancang struktur dan alur sistem menggunakan *activity diagram* admin, *activity diagram* pengguna, dan *entity relationship diagram* sebagai dasar dalam pengembangan sistem.

c) Pengkodean

Tahap pengkodean dilakukan menggunakan *visual studio code* dengan bahasa pemrograman PHP dan JavaScript. Pada sisi server menggunakan *Apache* sebagai web server dan MySQL sebagai manajemen basis data. Implementasi sistem informasi geografis memanfaatkan *Leaflet JS* untuk visualisasi peta digital serta *OpenRouteService* untuk menghasilkan rute navigasi menuju lokasi wisata. Selain itu, implementasi *progressive web apps* menggunakan *service worker*, dan *push notification* sehingga aplikasi dapat diinstal melalui browser serta mampu mengirimkan notifikasi kepada pengguna.

d) Pengujian

Pengujian sistem pada penelitian ini menggunakan metode *Black Box Testing* dan *User Acceptance Testing* (UAT). *Black Box Testing* dilakukan untuk menguji fungsi-fungsi utama sistem berdasarkan kesesuaian antara masukan dan keluaran yang dihasilkan tanpa memperhatikan struktur kode program. Pengujian ini mencakup fungsi pengelolaan data destinasi wisata, event, transportasi umum, pengguna, admin, fitur pencarian, peta digital, navigasi rute, serta fitur *progressive web apps* seperti instalasi aplikasi dan *push notification*.

Sedangkan, *User Acceptance Testing* (UAT) dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang telah dikembangkan. Pengujian dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada 26 responden menggunakan skala Likert lima tingkat, yaitu Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Netral (N), Setuju (S), dan Sangat Setuju (SS). Hasil pengujian digunakan untuk mengevaluasi tingkat kemudahan penggunaan, tampilan antarmuka, fungsionalitas, dan kepuasan pengguna terhadap sistem.

e) Pemeliharaan

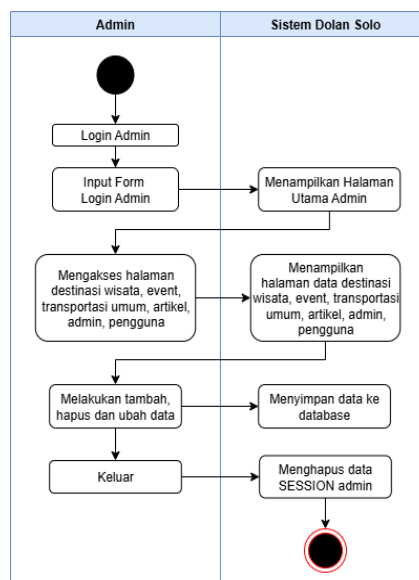
Sistem yang digunakan, perlu dipelihara untuk memperbaiki kekurangan, kesalahan, dan kelemahan yang ditemukan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perancangan Sistem

a) Activity Diagram Admin

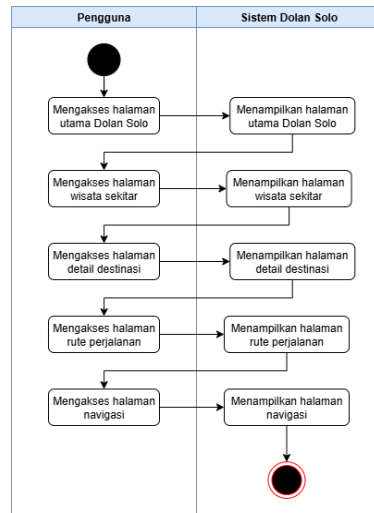
Proses admin dimulai dari login ke sistem, dilanjutkan dengan melakukan pengolahan data seperti destinasi wisata, event, transportasi, artikel, admin dan pengguna. Data yang dikelola akan disimpan ke dalam basis data dan ditampilkan pada sistem. Proses diakhiri dengan keluar dari sistem. *Activity diagram* admin pada Gambar 1.



Gambar 1 Activity Diagram Admin

b) Activity Diagram Pengguna

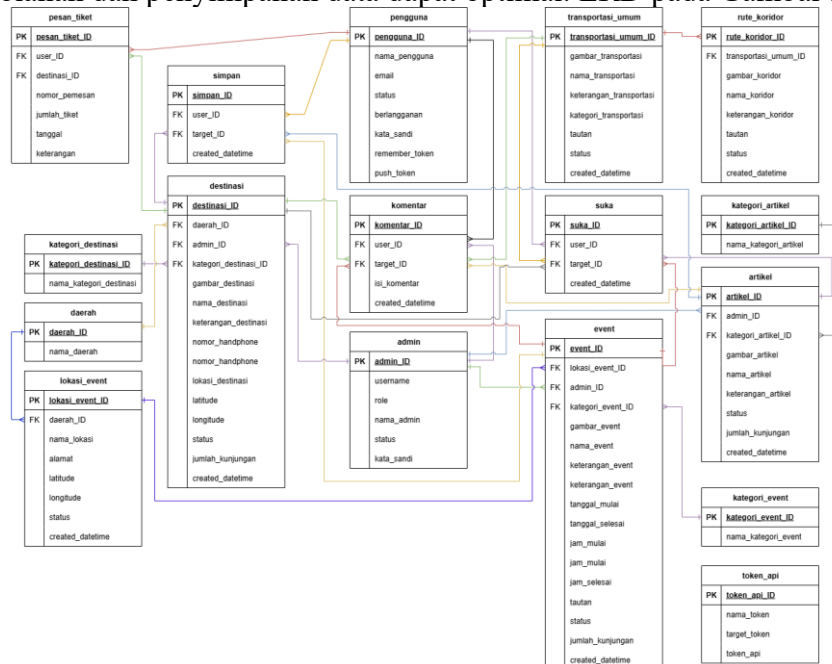
Proses pengguna dimulai dari mengakses halaman utama, kemudian dilanjutkan dengan melihat informasi wisata sekitar, detail destinasi, hingga fitur rute perjalanan dan navigasi. *Activity diagram* pengguna pada Gambar 2.



Gambar 2 Activity Diagram Pengguna

c) Entity Relationship Diagram (ERD)

Perancangan ini menggambarkan relasi antar entitas yang terdapat pada sistem, memastikan agar struktur basis data tersusun secara sistematis sehingga proses pengolahan dan penyimpanan data dapat optimal. ERD pada Gambar 3.



Gambar 3 Entity Relationship Diagram (ERD)

4.2. Implementasi Sistem

a) Halaman Utama Website

Pada halaman utama, sistem menampilkan enam menu utama yang terdiri dari wisata sekitar, destinasi wisata, kalender event, daftar event, transportasi umum, dan artikel berita. Selanjutnya, sistem menampilkan fitur tambahan berupa destinasi populer, rekomendasi destinasi, serta artikel populer yang diambil dari data pada basis data. Selain itu, tersedia fitur untuk mengunduh aplikasi Dolan Solo yang memungkinkan pengguna mengakses sistem melalui perangkat mobile dengan lebih mudah. Halaman utama website pada Gambar 4.



Gambar 4 Halaman Utama Website

b) Halaman Wisata Sekitar

Halaman wisata sekitar diawali dengan mendeteksi lokasi pengguna menggunakan *Geolocation API* yang memanfaatkan GPS pada perangkat. Selanjutnya, sistem menerapkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan *Leaflet JS* untuk menampilkan peta digital berbasis *OpenStreetMap*. Persebaran destinasi wisata ditampilkan berdasarkan koordinat lintang dan bujur yang tersimpan pada basis data. Setiap penanda pada peta dapat dipilih oleh pengguna untuk menampilkan informasi singkat berupa gambar, nama, dan deskripsi destinasi wisata. Selain itu, tersedia tombol detail destinasi yang digunakan untuk menuju halaman informasi lengkap destinasi wisata. Halaman wisata sekitar ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5 Halaman Wisata Sekitar

c) Halaman Detail Destinasi

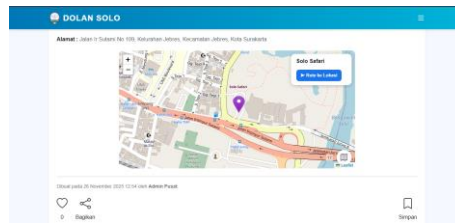
Halaman detail destinasi digunakan untuk menampilkan informasi lengkap mengenai destinasi wisata yang dipilih pengguna. Informasi yang disajikan meliputi foto destinasi, nama destinasi, deskripsi, alamat, jam operasional, harga tiket masuk, serta informasi pendukung lainnya yang diperoleh dari basis data.

Selain itu, sistem menampilkan peta lokasi destinasi menggunakan *Leaflet JS* dengan penanda berdasarkan koordinat geografis yang tersimpan pada basis data sehingga pengguna dapat mengetahui posisi destinasi secara visual. Halaman ini juga menyediakan fitur rute perjalanan yang terintegrasi dengan *OpenRouteService* untuk menampilkan jalur menuju lokasi destinasi wisata.

Sebagai bentuk interaksi pengguna, sistem menyediakan fitur komentar, tombol suka, dan berbagi informasi destinasi wisata. Fitur tersebut hanya dapat digunakan oleh pengguna yang telah terdaftar, sedangkan pengunjung hanya dapat melihat komentar dan jumlah suka. Halaman detail destinasi ditunjukkan pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6 Halaman Detail Destinasi

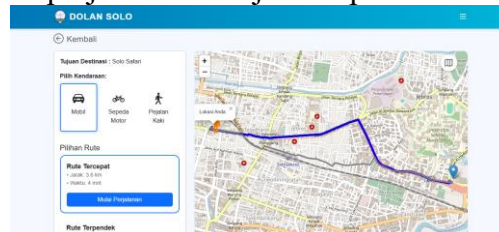


Gambar 7 Peta Lokasi dan Interaksi Pengguna

d) Halaman Rute Perjalanan

Halaman rute perjalanan diawali dengan sistem mengambil koordinat lokasi pengguna menggunakan *Geolocation API* sebagai titik awal perjalanan dan koordinat destinasi wisata dari basis data sebagai titik tujuan. Selanjutnya, pengguna dapat memilih jenis kendaraan, seperti mobil, sepeda motor, atau pejalan kaki, serta menentukan opsi rute berupa rute tercepat atau rute terpendek.

Berdasarkan pilihan tersebut, sistem memanfaatkan *OpenRouteService* untuk menghitung jalur perjalanan dengan mempertimbangkan jenis kendaraan dan preferensi rute yang dipilih. Hasil perhitungan kemudian divisualisasikan pada peta digital menggunakan *Leaflet JS*, disertai informasi jarak tempuh dan estimasi waktu perjalanan sehingga pengguna dapat menentukan rute yang sesuai menuju destinasi wisata. Halaman rute perjalanan ditunjukkan pada Gambar 8.

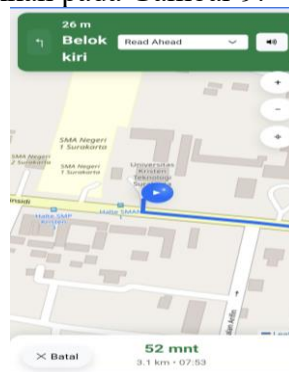


Gambar 8 Halaman Rute Perjalanan

e) Halaman Navigasi

Halaman navigasi merupakan lanjutan dari halaman rute perjalanan setelah pengguna memilih jenis kendaraan dan opsi rute yang diinginkan. Jalur navigasi yang telah dihasilkan oleh *OpenRouteService* kemudian divisualisasikan pada peta digital menggunakan *Leaflet JS*. Sistem memanfaatkan *Geolocation API* untuk memperoleh posisi pengguna secara berkala sehingga lokasi pengguna dapat ditampilkan dan diperbarui selama perjalanan.

Selain menampilkan jalur navigasi, sistem juga menyajikan informasi perjalanan berupa estimasi waktu tempuh, jarak perjalanan, serta petunjuk arah menuju destinasi wisata. Fitur navigasi ini hanya tersedia pada website versi mobile dan aplikasi berbasis *progressive web apps* karena memanfaatkan kemampuan perangkat mobile dalam memperoleh lokasi pengguna secara lebih optimal. Halaman navigasi ditunjukkan pada Gambar 9.



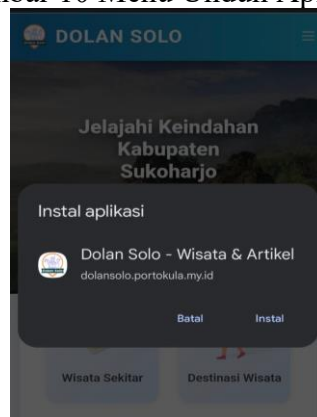
Gambar 9 Halaman Navigasi

f) Instalasi dan Ikon Aplikasi

Fitur instalasi aplikasi merupakan salah satu implementasi *progressive web apps* yang memanfaatkan *Web App Manifest* sehingga aplikasi dapat dipasang langsung melalui browser tanpa harus diunduh melalui Google Play Store. Proses instalasi diawali dengan pengguna memilih menu "Unduh Aplikasi" pada halaman utama, kemudian sistem akan menampilkan permintaan instalasi kepada pengguna. Setelah proses instalasi selesai, sistem akan menambahkan ikon aplikasi Dolan Solo pada layar utama perangkat sehingga pengguna dapat mengakses aplikasi secara langsung seperti aplikasi *native*. Proses instalasi dan tampilan ikon aplikasi ditunjukkan pada Gambar 10 hingga Gambar 12.



Gambar 10 Menu Unduh Aplikasi



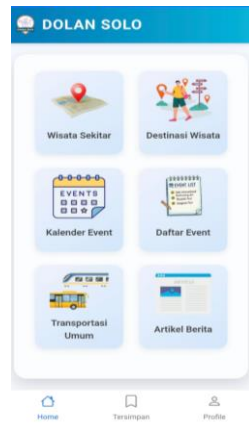
Gambar 11 Persetujuan Unduh Aplikasi



Gambar 12 Ikon Aplikasi Dolan Solo

g) Halaman Utama Aplikasi

Halaman utama aplikasi merupakan tampilan awal yang ditampilkan setelah pengguna membuka aplikasi Dolan Solo yang telah diinstal pada perangkat *mobile* melalui teknologi *progressive web apps*. Antarmuka aplikasi dirancang secara responsif dan disesuaikan dengan ukuran layar perangkat *mobile* sehingga memberikan pengalaman penggunaan yang menyerupai aplikasi *native*. Pada halaman ini, menu utama ditampilkan dalam bentuk ikon untuk memudahkan pengguna mengakses berbagai fitur. Selain itu, tersedia navigasi pada bagian bawah aplikasi yang terdiri atas menu Home, Tersimpan, dan Profil sehingga pengguna dapat berpindah antarfitur dengan lebih mudah. Halaman utama aplikasi ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13 Halaman Utama Aplikasi

h) Notifikasi Aplikasi

Fitur notifikasi yang memanfaatkan *Web Push API* dan *Service Worker* untuk mengirimkan informasi secara real-time dari admin kepada pengguna. Proses diawali ketika admin mengirimkan data notifikasi yang berisi judul, isi pesan, dan tautan tujuan. Selanjutnya, *Service Worker* yang berjalan di latar belakang menerima dan memproses data tersebut sehingga notifikasi tetap dapat ditampilkan meskipun aplikasi tidak sedang dibuka. Ketika pengguna memilih notifikasi yang diterima, sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman yang sesuai berdasarkan tautan yang telah ditentukan. Halaman notifikasi aplikasi ditunjukkan pada Gambar 14.



Gambar 14 Notifikasi Aplikasi

4.3. Pengujian

a) Black Box Testing

Black Box Testing dilakukan untuk menguji fungsionalitas sistem berdasarkan kesesuaian antara masukan dan keluaran tanpa memperhatikan struktur kode program. Pengujian dilakukan pada fitur-fitur utama sistem, meliputi halaman wisata sekitar, detail destinasi, rute perjalanan, navigasi, instalasi aplikasi, serta notifikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan

1) Pengujian Halaman Wisata Sekitar

Tabel 1 Pengujian Halaman Wisata Sekitar

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Menampilkan lokasi pengguna	Berhasil menampilkan lokasi pengguna	Berjalan dengan baik
2	Menampilkan data destinasi	Berhasil menampilkan data destinasi	Berjalan dengan baik
3	Tombol Detail Destinasi	Berhasil pindah ke halaman detail destinasi	Berjalan dengan baik

Berdasarkan Tabel 1, seluruh skenario pengujian pada halaman wisata sekitar berhasil dijalankan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Sistem mampu menampilkan lokasi pengguna, data destinasi wisata, serta mengarahkan pengguna ke halaman detail destinasi tanpa mengalami kesalahan fungsi. Hal ini menunjukkan bahwa fitur pemetaan lokasi wisata telah berjalan sesuai kebutuhan sistem.

2) Pengujian Halaman Detail Destinasi.

Tabel 2 Pengujian Halaman Detail Destinasi

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Menampilkan informasi destinasi	Berhasil menampilkan informasi destinasi	Berjalan dengan baik
2	Tombol rute perjalanan	Berhasil pindah ke halaman rute perjalanan	Berjalan dengan baik

Berdasarkan Tabel 2, seluruh fungsi pada halaman detail destinasi berjalan dengan baik. Informasi destinasi berhasil ditampilkan secara lengkap, sedangkan tombol rute perjalanan mampu mengarahkan pengguna ke halaman perencanaan rute sesuai dengan tujuan yang dipilih

3) Pengujian Halaman Rute Perjalanan.

Tabel 3 Pengujian Halaman Rute Perjalanan

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Menampilkan pilihan kendaraan	Berhasil menampilkan pilihan kendaraan	Berjalan dengan baik
2	Menampilkan pilihan rute	Berhasil menampilkan rute perjalanan	Berjalan dengan baik
3	Tombol Mulai Perjalanan	Berhasil pindah ke halaman navigasi	Berjalan dengan baik

Berdasarkan Tabel 3, fitur rute perjalanan berfungsi sesuai dengan rancangan sistem. Pengguna dapat memilih jenis kendaraan dan preferensi rute, kemudian sistem berhasil menampilkan jalur perjalanan serta mengarahkan pengguna menuju halaman navigasi.

4) Pengujian Halaman Navigasi.

Tabel 4 Pengujian Halaman Navigasi

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Menampilkan navigasi	Berhasil menampilkan navigasi	Berjalan dengan baik

Berdasarkan Tabel 4, halaman navigasi berhasil menampilkan jalur perjalanan sesuai rute yang dipilih sehingga pengguna dapat memperoleh informasi arah perjalanan menuju destinasi wisata secara optimal.

b) User Acceptance Testing

1) Daftar Pertanyaan dan Kode

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang telah dikembangkan berdasarkan aspek tampilan antarmuka, kemudahan penggunaan, dan kelengkapan fitur. Pengujian dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada 26 responden yang telah menggunakan sistem Dolan Solo. Daftar pertanyaan beserta kode yang digunakan dalam pengujian ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Daftar Pertanyaan dan Kode

Kode	Pertanyaan
P1	Peta wisata pada sistem Dolan Solo mudah dipahami dan membantu saya mengetahui lokasi destinasi wisata
P2	Informasi lokasi wisata yang ditampilkan pada peta sudah jelas dan akurat.
P3	Fitur navigasi menuju lokasi wisata membantu saya mengetahui rute perjalanan dengan mudah.
P4	Informasi mengenai destinasi wisata yang tersedia pada sistem sudah cukup lengkap.
P5	Informasi event atau kegiatan wisata yang tersedia mudah ditemukan pada sistem.
P6	Fitur-fitur yang tersedia pada sistem Dolan Solo dapat digunakan dengan baik tanpa mengalami kendala

Kode	Pertanyaan
P7	Sistem Dolan Solo memberikan informasi wisata dengan cepat dan responsif saat digunakan.
P8	Tampilan antarmuka sistem Dolan Solo menarik dan mudah digunakan
P9	Sistem Dolan Solo dapat diakses dengan baik melalui perangkat mobile seperti aplikasi (PWA).
P10	Secara keseluruhan, sistem Dolan Solo membantu saya memperoleh informasi wisata dengan lebih mudah.

2) Rekapitulasi Skor Kuesioner

Berikut ini tabel rekapitulasi nilai skor kuesioner UAT berdasarkan skala Likert dengan pilihan jawaban yaitu Sangat Setuju (SS) dengan skor 5, Setuju (S) dengan skor 4, Biasa (B) dengan skor 3, Tidak Setuju (TS) dengan skor 2, dan Sangat Tidak Setuju (STS) dengan skor 1. Rekapitulasi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Rekapitulasi Skor Kuesioner

Kode	SS	S	B	TS	STS	Total
P1	85	36	0	0	0	121
P2	50	52	9	0	0	111
P3	60	52	3	0	0	115
P4	50	40	18	0	0	108
P5	50	52	9	0	0	111
P6	65	40	9	0	0	114
P7	55	48	6	2	0	111
P8	65	32	15	0	0	112
P9	60	40	9	2	0	111
P10	90	28	0	0	0	123

Berdasarkan Tabel 6, mayoritas responden memberikan jawaban pada kategori Setuju (S) dan Sangat Setuju (SS) untuk seluruh indikator yang diuji. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pengguna memberikan penilaian positif terhadap kemudahan penggunaan, kelengkapan informasi, fitur navigasi, serta tampilan antarmuka yang tersedia pada sistem Dolan Solo.

3) Perhitungan Rata Rata dan Persentase

Setelah memperoleh hasil rekapitulasi skor kuesioner, kemudian dilakukan perhitungan nilai rata - rata dan persentase skor berdasarkan rumus dibawah ini. Perhitungan dapat dilihat pada Tabel 7.

$$\text{mean} = \frac{\text{bobot penilaian}}{\text{total responden}}$$

$$\text{persentase} = \frac{\text{nilai mean}}{\text{bobot maksimum}} \times 100\%$$

Tabel 7 Perhitungan Nilai Rata - Rata dan Persentase

Kode	Rata Rata	Persentase
P1	121/26 = 4,65	4,65/5 x 100% = 93,08%
P2	111/26 = 4,26	4,26/5 x 100% = 85,38%
P3	115/26 = 4,42	4,42/5 x 100% = 88,46%
P4	108/26 = 4,15	4,15/5 x 100% = 83,08%
P5	111/26 = 4,26	4,26/5 x 100% = 85,38%
P6	114/26 = 4,38	4,38/5 x 100% = 87,69%
P7	111/26 = 4,26	4,26/5 x 100% = 85,38%
P8	112/26 = 4,30	4,30/5 x 100% = 86,15%
P9	111/26 = 4,26	4,26/5 x 100% = 85,38%
P10	123/26 = 4,73	4,73/5 x 100% = 94,62%
	Rata Rata Persentase	87,45%

Berdasarkan Tabel 7, seluruh indikator memperoleh nilai persentase di atas 80% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Nilai tertinggi diperoleh pada indikator P10 sebesar 94,62% yang menunjukkan bahwa sistem mampu membantu pengguna memperoleh informasi wisata dengan lebih mudah. Sementara itu, nilai terendah terdapat pada indikator P4 sebesar 83,08%, namun masih menunjukkan bahwa informasi destinasi wisata yang disajikan telah dinilai baik oleh pengguna.

4) Interpretasi Skor

Setelah diperoleh nilai persentase dari hasil perhitungan, selanjutnya dilakukan interpretasi skor dengan mengelompokkan nilai persentase ke dalam kategori tingkat kelayakan sistem. Tabel interpretasi skor pada Tabel 8.

Tabel 8 Interpretasi Skor

No	Persentase	Keterangan
1	0% - 20%	Sangat Kurang Baik
2	21% - 40%	Kurang Baik
3	41% - 60%	Cukup
4	61% - 80%	Baik
5	81% - 100%	Sangat Baik

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata persentase sebesar **87,45%**, sistem memperoleh kategori **Sangat Baik**. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem dapat diterima dengan baik oleh pengguna dari aspek kemudahan penggunaan, kelengkapan informasi, tampilan antarmuka, dan fungsi yang tersedia. Nilai tersebut juga menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi geografis berbasis *progressive web apps* mampu membantu pengguna dalam memperoleh informasi pariwisata secara lebih efektif dan terintegrasi.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, sistem informasi geografis pariwisata di wilayah Eks-Karesidenan Surakarta berbasis *Progressive Web Apps* berhasil dikembangkan menggunakan metode *Waterfall*. Sistem mampu mengintegrasikan informasi destinasi wisata, event, transportasi umum, artikel, persebaran lokasi wisata, serta navigasi rute perjalanan ke dalam satu platform yang dapat diakses melalui perangkat desktop maupun mobile. Hasil pengujian *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan, sedangkan hasil *User Acceptance Testing* terhadap 26 responden memperoleh nilai rata-rata sebesar 87,45% dengan kategori Sangat Baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem dapat diterima dengan baik oleh pengguna dan mampu mempermudah akses informasi pariwisata secara lebih efektif dan terintegrasi di wilayah Eks-Karesidenan Surakarta.

5.2 SARAN

Pengembangan sistem selanjutnya dapat dilakukan dengan menambahkan fitur pemesanan dan pembayaran tiket wisata secara terintegrasi, meningkatkan desain antarmuka pengguna, menambahkan fitur riwayat destinasi yang pernah dikunjungi, serta melakukan pembaruan informasi destinasi, event, dan transportasi secara berkala agar informasi yang disajikan tetap akurat dan relevan.

DAFTAR PUSTAKA

Arsa, M. F., Abdullah, A. S., & Rejito, J. (2021). Pengembangan Sistem Informasi Geografis Kebun Binatang Berbasis Progressive Web Application (PWA) dengan Metode Prototype (Studi Kasus Kebun Binatang Bandung). *Jurnal Nasional*

- Teknologi dan Sistem Informasi*, 7(3), 119–129.
<https://doi.org/10.25077/TEKNOSI.v7i3.2021.119-129>
- Aziz, R. A., Sansprayada, A., & Mariskhana, K. (2024). Perancangan Sistem Adminisatrasi Penjualan pada PT SurMoRin dengan Menggunakan PHP dan MYSQL. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(2), 1641–1650.
<https://doi.org/10.33395/jmp.v13i2.14148>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. (t.t.). *Jumlah Perjalanan Wisatawan Nusantara Menurut Kabupaten/Kota Tujuan di Jawa Tengah—Tabel Statistik*. Diambil 14 April 2026, dari <https://jateng.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjMxMCMY/jumlah-perjalanan-wisatawan-nusantara-menurut-kabupaten-kota-tujuan-di-jawa-tengah.html>
- Ghinafikar, Z., Mu'thy, M. M., & Yaqin, M. A. (2025). Perbandingan Metode Agile dan Waterfall Berdasarkan Analisis Waktu Pengembangan Sistem. *JURNAL MANAJEMEN TEKNOLOGI INFORMATIKA*, 3(1), 26–44.
<https://doi.org/https://doi.org/10.70038/jentik.v3i1.149>
- Hartanto, B., Yuniarthe, Y., Fawa'ati, T. M., & Ikhwan, A. (2024). Pemanfaatan Leaflet Js Dalam Implementasi Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Optimalisasi Pengelolaan Objek Pajak Bumi Dan Bangunan Di Dispenda Lampung Tengah. *Jurnal Alih Teknologi Komputer (ALTEK)*, 5(1). <https://doi.org/10.57084/altek.v5i1.1581>
- Hudianti, E., Maulana, D., & Nugroho, M. A. (2023). Implementasi Progressive Web Apps Untuk Sistem Pengelolaan Potensi Desa Wisata Kali Opak Tujuh Bulan. *Journal of Information System Management (JOISM)*, 4(2), 86–90.
<https://doi.org/10.24076/joism.2023v4i2.964>
- Ibrahim, Y., Maryati, S., & Pratama, M. I. L. (2025). Analisis Spasial Dampak Pariwisata Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat. *JPPG : Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi*, 10(4), 403–418. <https://doi.org/https://doi.org/10.36709/jppg.v10i4.523>
- Nanda, A., & Agus, F. (2024). Sistem Informasi Geografis Pariwisata Pantai di Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika (TEKINFO)*, 25(1), 88–97.
- Oklilas, A. F., & Pangestu, S. (2024). Dashboard Monitoring Perangkat IT Berbasis Website Pada PT KPI RU III Plaju. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3S1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3S1.5180>
- OpenRouteService. (t.t.). *OpenRouteService*. Service. Diambil 29 April 2026, dari <https://openrouteservice.org/services/>
- Walad, A., Mandyartha, E. P., & Agung Mustika Rizki. (2024). Sistem Informasi Geografis Pelaporan Kerusakan Jalan Menggunakan Crowdsourcing Berbasis Web Pada Peta Navigasi Berlalu Lintas. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3S1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3S1.5341>
- Wijaya, D. I., Irawan, D., & Rizki, F. (2025). Penerapan Teknologi PWA Pada Sistem Informasi Layanan Pariwisata Di Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Teknologi Informasi Mura*, 17(01), 22–33.
<https://doi.org/https://doi.org/10.32767/jti.v17i1.2627>
- Wirawan, P. E., & Semara, I. M. T. (2021). *Pengantar Pariwisata*. IPB Internasional Press.