



APLIKASI MOBILE GIS UNTUK PEMETAAN OBJEK WISATA DI KABUPATEN MANDAILING NATAL

Dedyka Syahputra, Aninda Muliani Harahap, Fathiyah Hasyifah Sibarani

Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
Email: syprdedyka@gmail.com, anindamh@uinsu.ac.id, fathiyahasyifahsibarani@uinsu.ac.id

Abstract

Permasalahan utama yang diangkat adalah keterbatasan informasi terkait lokasi dan rute optimal menuju objek wisata di Kabupaten Mandailing Natal, yang menghambat aksesibilitas dan promosi pariwisata. Untuk mengatasi masalah ini, digunakan algoritma Floyd-Warshall dalam menghitung rute terpendek antar lokasi wisata. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun aplikasi mobile GIS yang mampu menampilkan 67 titik lokasi objek wisata, memberikan informasi deskriptif, serta menyarankan rute perjalanan yang efisien. Aplikasi ini juga bertujuan untuk meningkatkan kemudahan navigasi dan mendukung pengembangan sektor pariwisata lokal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma Floyd-Warshall mampu memangkas jarak tempuh, seperti dari Panyabungan ke Sampuraga yang semula memerlukan beberapa estimasi rute kini dapat ditempuh melalui rute optimal sejauh 45 km. Aplikasi yang dikembangkan menyediakan peta interaktif, fitur penelusuran, informasi detail objek wisata, serta rekomendasi rute tercepat. Pengujian sistem membuktikan efektivitas algoritma dalam mendukung efisiensi navigasi, menjadikan aplikasi ini sebagai alat bantu strategis bagi wisatawan dan pemerintah daerah dalam pengelolaan data dan promosi pariwisata.

Keywords: Sistem Informasi Geografis, Mobile GIS, Pemetaan Objek Wisata, Algoritma Floyd Warshall.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong berbagai sektor untuk bertransformasi digital, termasuk dalam pengelolaan dan promosi pariwisata. Salah satu teknologi yang relevan dalam konteks ini adalah Sistem Informasi Geografis (SIG), khususnya dalam bentuk mobile GIS yang memungkinkan pengguna mengakses informasi spasial secara langsung melalui perangkat seluler (Vennithasari & Papilaya, 2020). Teknologi ini mampu meningkatkan efektivitas penyebaran informasi, navigasi, serta perencanaan perjalanan wisata (Henderi et al., 2020) (Rambe & Suendri, 2023). Secara umum, mobile GIS diimplementasikan dua area aplikasi utama yaitu layanan Berbasis Lokasi (*Location Based Service*) dan GIS untuk kegiatan lapangan (*Field Based GIS*) (Amri et al., 2021).

Kabupaten Mandailing Natal memiliki kekayaan alam dan potensi pariwisata yang besar. Namun, promosi dan penyebaran informasi terkait objek wisata di wilayah ini masih terbatas. Minimnya media promosi, tidak terpusatnya data lokasi wisata, dan keterbatasan navigasi menjadi kendala utama dalam pengembangan sektor pariwisata. Meski tersedia platform seperti Google Maps, namun informasi deskriptif khusus objek wisata lokal masih kurang lengkap dan tidak terfokus.

Permasalahan tersebut menunjukkan adanya kebutuhan akan sistem informasi pariwisata yang khusus dan terintegrasi, tidak hanya menampilkan lokasi objek wisata, tetapi juga memberikan informasi deskriptif serta rute perjalanan terpendek. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi mobile GIS pemetaan objek wisata di Kabupaten

Mandailing Natal dengan menerapkan algoritma Floyd-Warshall untuk menghitung rute optimal, sehingga dapat mendukung pengembangan pariwisata berbasis teknologi informasi.

Penelitian sebelumnya (Amri et al., 2021) dengan judul “Pembuatan Aplikasi *Mobile* GIS berbasis *Mobile* Untuk Informasi Parawisata Di Kota Pariaman” hanya berfokus pada informasi alamat, biaya, jenis hiburan dan fasilitas lainnya yang terdapat pada objek wisata di Kota Pariaman. Sedangkan penelitian ini memiliki dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini fokus pada pesebaran objek wisata dan strategi pengembangan yang menyoroti pesebaran wisata untuk mengetahui persepsi wisatawan dengan cara menganalisis kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang dimiliki dalam pengembangan parawisata yang ada di Kabupaten Mandailing Natal.

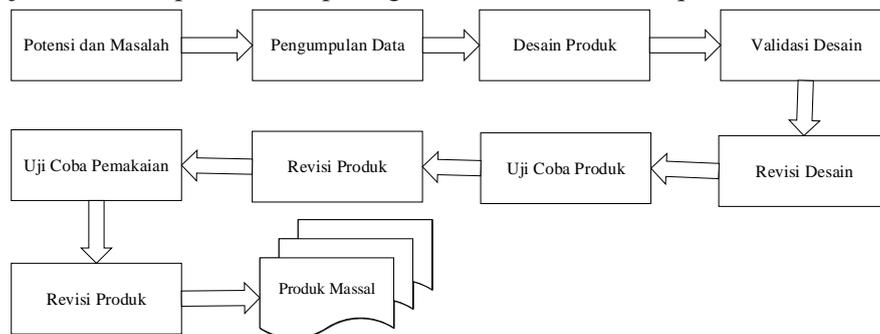
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Dinas Parawisata Kabupaten Mandailing Natal, dan pada penelitian ini penulis mengumpulkan data yaitu melalui:

1. Observasi, melakukan pengamatan pada lokasi yaitu pada Kantor Dinas Parawisata Mandailing Natal yang merupakan pengumpulan data primer dan data data sekunder diperoleh dari instansi.
2. Wawancara, melakukan wawancara langsung kepada pegawai Kantor Dinas Parawisata Mandailing Natal. Dimana data ini merupakan data primer.
3. Studi Pustaka, Studi pustaka dilakukan untuk memperoleh Data sekunder, dengan mempelajari beberapa penelitian terdahulu, jurnal, skripsi serta kajian terhadap buku-buku yang terkait dengan masalah penelitian.

Research & Development (R&D)

Research and Development (R&D) adalah metode pendekatan yang dipakai untuk menghasilkan dan menguji keefektifan produk atau perangkat lunak tersebut (Muqdamien et al., 2021).



Gambar 1. Research and Development (R&D) (Muqdamien et al., 2021)

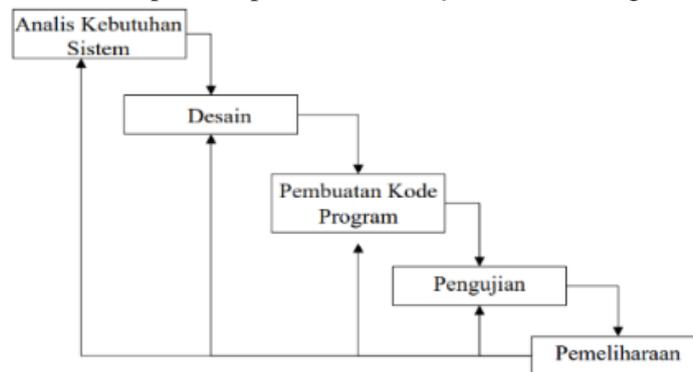
Metode R&D digunakan dalam penelitian untuk pengembangan sistem. Adapun tahapan metode R&D adalah sebagai berikut (Setiawan & Nasution, 2022).

1. Potensi dan Masalah: Mengidentifikasi masalah nyata dan peluang yang relevan untuk dijadikan dasar pengembangan produk.
2. Pengumpulan Data: Mengumpulkan informasi dan data pendukung melalui observasi, wawancara, studi literatur, dll.
3. Desain Produk: Menyusun konsep awal produk berdasarkan data dan permasalahan yang telah ditemukan.

4. Validasi Desain: Menguji desain awal melalui evaluasi ahli atau pengguna untuk mengetahui kekuatan dan kelemahannya.
5. Revisi Desain: Melakukan perbaikan terhadap desain berdasarkan hasil validasi.
6. Uji Coba Produk: Mengimplementasikan desain produk dalam skala terbatas untuk mengetahui efektivitas awalnya.
7. Revisi Produk: Menyempurnakan produk berdasarkan hasil uji coba awal.
8. Uji Coba Pemakaian: Mencoba kembali produk hasil revisi secara lebih luas dalam konteks penggunaan nyata.
9. Revisi Produk (lanjutan): Melakukan revisi akhir berdasarkan masukan dari uji coba pemakaian.
10. Produksi Massal: Produk telah siap digunakan secara luas setelah melalui seluruh tahap pengujian dan revisi

Metode Pengembangan Sistem

Pada sistem ini, proses pengembangan dilakukan menggunakan metode *Waterfall*, yang dikenal sebagai pendekatan pengembangan sistem secara sistematis dan berurutan. Metode ini sering disebut sebagai metode air terjun karena tahapan-tahapannya mengalir secara linear dari satu fase ke fase berikutnya. Proses dimulai dari identifikasi kebutuhan pengguna, kemudian dilanjutkan dengan tahap perencanaan, pemodelan, pembangunan sistem (*construction*), hingga pada akhirnya sistem diserahkan kepada pengguna untuk digunakan dengan dukungan lanjutan yang diperlukan. Adapun tahapan metode *waterfall* adalah sebagai berikut (Wahid, 2020):



Gambar 2. Tahapan Waterfall (Nadhiva et al., 2022)

1. *Requirement*

Tahap awal pengembangan sistem ini melibatkan proses komunikasi intensif dengan pengguna guna menggali kebutuhan perangkat lunak yang diinginkan serta batasan-batasan yang ada. Informasi dikumpulkan melalui metode seperti wawancara, diskusi, atau survei langsung, lalu dianalisis untuk memperoleh data yang sesuai dengan kebutuhan pengguna (Abdul Wahid, 2020).

2. *Design*

Pada tahap ini, pengembang menyusun rancangan sistem yang berfungsi sebagai dasar dalam menentukan spesifikasi perangkat keras, serta membantu menggambarkan arsitektur sistem secara menyeluruh (Nadhiva et al., 2022).

3. *Implementation*

Tahapan ini mencakup proses pengembangan perangkat lunak ke dalam unit-unit kecil yang berdiri sendiri. Masing-masing unit dikembangkan dan diuji secara terpisah melalui *unit testing* sebelum digabungkan dalam tahap integrasi berikutnya (Irwanto, 2021).

4. *Verification*

Dalam tahap verifikasi, dilakukan pengujian terhadap sistem untuk memastikan apakah

sistem secara keseluruhan atau sebagian telah memenuhi kebutuhan yang telah ditetapkan. Pengujian mencakup *unit testing* pada modul tertentu, *system testing* untuk mengamati performa sistem setelah semua modul digabungkan, serta *acceptance testing* oleh pengguna guna menilai apakah sistem sesuai dengan harapan mereka (Irnawati & Darwati, 2020).

5. *Maintenance*

Tahap akhir dari metode *Waterfall* ini adalah pemeliharaan, yang mencakup perbaikan kesalahan atau bug yang mungkin belum terdeteksi pada tahap sebelumnya. Meski merupakan bagian penting dari siklus hidup perangkat lunak, tahap ini tidak menjadi fokus utama dalam penelitian ini (Halimah & Abdullah, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Observasi

Hasil observasi langsung oleh peneliti terhadap Dinas Pariwisata menunjukkan bahwa Instansi masih mengandalkan penginputan data secara manual menggunakan *Microsoft Excel*. Proses manual ini dapat menciptakan tantangan dalam manajemen data, terutama dengan pertumbuhan volume data yang terus meningkat. Berikut merupakan data hasil observasi peneliti:

Penerapan Algoritma Floyd Warshall

Algoritma *Floyd-Warshall* termasuk dalam salah satu pendekatan pemrograman dinamis maju (*forward dynamic programming*), yaitu metode penyelesaian masalah yang memandang solusi sebagai serangkaian keputusan yang saling berkaitan. Algoritma ini bekerja dengan menggunakan input berupa graf terarah berbobot, yang terdiri dari kumpulan simpul (*node* atau *vertex*, V) dan kumpulan sisi (*edge*, E) yang menghubungkan antar simpul. Prosedur penyelesaian ini menghitung nilai bobot terkecil dari seluruh jalur yang menghubungkan setiap pasangan titik, dan dilakukan secara bersamaan untuk semua pasangan titik tersebut. Dengan kata lain, dalam proses pencarian rute terbaik, sistem terlebih dahulu menghitung semua kemungkinan jalur yang dapat dilalui, kemudian membandingkan setiap pasangan jalur untuk menentukan apakah terdapat alternatif jalur yang lebih optimal. Berikut ini adalah implementasi perhitungan menggunakan algoritma *Floyd-Warshall* pada 2 dari total 67 destinasi wisata unggulan di Kabupaten Mandailing Natal:

1. Kolam Air Panas Sampuraga

Sebagai ilustrasi, simulasi dilakukan pada empat titik lokasi wisata, yaitu Panyabungan, Aek Godang, Kotanopan, dan Sampuraga. Hasilnya, rute tercepat dari Panyabungan ke Sampuraga ditemukan melalui Aek Godang dengan total jarak 45 km, dibandingkan alternatif lain yang mencapai 75 km. Proses algoritma ini berjalan melalui perbandingan semua rute yang mungkin untuk setiap pasangan titik, lalu memilih kombinasi yang memberikan total jarak terpendek. Sistem akan mengolah data jarak yang dimasukkan ke dalam matriks, lalu melakukan perhitungan otomatis untuk menghasilkan rute optimal. Ilustrasi berikut menyederhanakan bagaimana rute Panyabungan → Aek Godang → Kotanopan → Sampuraga dipilih karena memiliki jarak total yang lebih pendek dibandingkan jalur langsung:

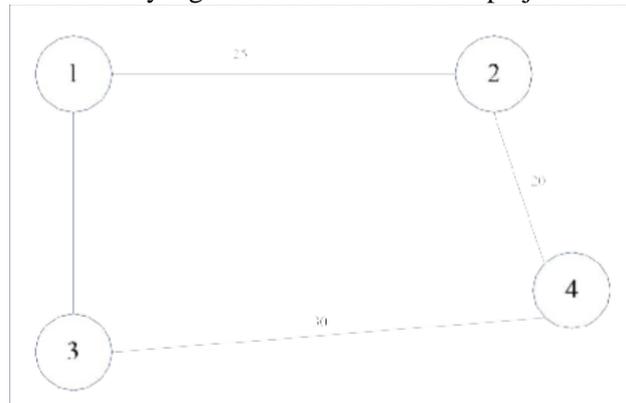
Tabel 2. Lokasi Titik Kolam Air Panas Sampuraga

Nama Titik	Alamat	Latitude	Longitude
1	Panyabungan	0.874139	99.611.867
2	Aek Godang	0.551240	99.581.871
3	Kotanopan	0.674530	99.702.080
4	Sampuraga	0.78378	99.925.495

Tabel 3. Jarak Antara Lokasi Kolam Air Panas Sampuraga

Lokasi Awal	Lokasi Tujuan	Jarak
1	2	25 km
1	3	45 km
2	4	20 km
3	4	30 km

Gambar 3 berikut menyajikan ilustrasi berupa graf berbobot yang merepresentasikan jarak antar lokasi pada masing-masing titik. Setiap sisi pada graf menunjukkan jarak aktual yang menghubungkan titik-titik lokasi yang terlibat dalam simulasi perjalanan.



Gambar 3. Graph Berbobot Kolam Air Panas Sampuraga

Jarak terdekat dari Panyabungan ke Wisata Sampuraga adalah 45 km, dengan rute melalui Aek Godang.

2. Pantai Natal

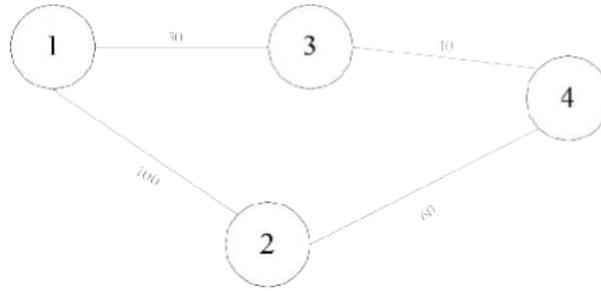
Pengujian rute terdekat yang kedua dilakukan dengan mensimulasikan perjalanan wisatawan yang dimulai dari titik pertama di Panyabungan, kemudian menuju titik kedua di Pantai Natal, dilanjutkan ke titik ketiga di Siabu, dan berakhir di titik keempat yaitu Muarasipongi. Dalam menentukan jalur terdekat dari titik 1 ke titik 4, digunakan algoritma Floyd-Warshall. Berdasarkan hasil penerapan algoritma tersebut, diperoleh bahwa:

Tabel 4. Lokasi Titik Tor Pantai Natal

Nama Titik	Alamat	Latitude	Longitude
1	Panyabungan	0.874139	99.611867
2	Pantai Natal	0.5590	99.1157
3	Siabu	1.0160	99.4911
4	Muarasipongi	0.7330	99.1660

Tabel 5. Jarak Antara Lokasi Pantai Natal

Lokasi Awal	Lokasi Tujuan	Jarak
1	2	100 km
1	3	30 km
3	4	40 km
2	4	60 km



Gambar 4. Graph Berbobot Pantai Natal

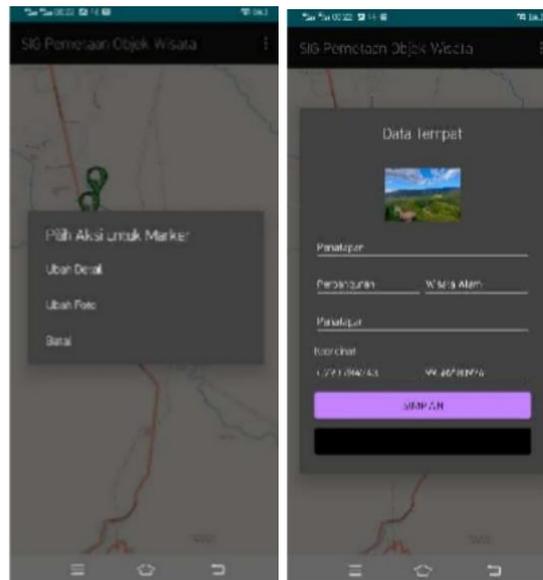
Jarak terpendek dari Panyabungan ke Pantai Natal adalah 100 km langsung. Ada jalur alternatif melalui Muarasipongi, namun jaraknya lebih jauh, yaitu 130 km.

Implementasi

Implementasi antarmuka ataupun *interface* pada aplikasi GIS Pemetaan Objek Wisata di Kabupaten Mandailing Natal dengan Algoritma *Floyd Warshall* ini memiliki antarmuka diantaranya yaitu, interface dari sisi admin dan sisi Pengguna. Adapun implementasi antarmuka yang dimaksud adalah sebagai berikut:

a. Halaman Kelola Tempat Wisata

Berikut ini merupakan tampilan halaman untuk mengubah detail tempat wisata dan ubah foto wisata.



Gambar 5. Halaman Kelola Tempat Wisata

Gambar 5 menampilkan antarmuka halaman Kelola Tempat Wisata pada aplikasi mobile GIS yang dikembangkan. Fitur ini dirancang khusus untuk admin guna mengelola data objek wisata, termasuk menambah, mengubah, atau menghapus informasi tempat wisata. Setiap entri memuat nama lokasi, koordinat (*longitude* dan *latitude*), serta dokumentasi visual berupa foto. Antarmuka ini berperan penting dalam memastikan data yang ditampilkan kepada pengguna selalu mutakhir dan akurat. Dengan adanya fitur kelola data, pihak Dinas Pariwisata dapat melakukan pembaruan secara langsung tanpa perlu modifikasi kode aplikasi, sehingga lebih efisien dalam pemeliharaan informasi. Selain itu, sistem ini juga mendukung fleksibilitas manajemen data objek wisata lokal yang dinamis.

b. Halaman Tambahkan Tujuan Wisata

Dihalaman ini *user* dapat memilih beberapa wisata tujuan yang akan dikunjungi.

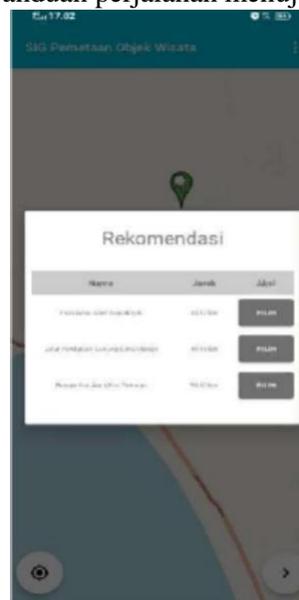


Gambar 6. Halaman Tambahkan Tujuan Wisata

Gambar 6 menampilkan halaman antarmuka pengguna untuk memilih tujuan wisata yang ingin dikunjungi. Pengguna dapat menandai satu atau beberapa lokasi wisata sekaligus, yang kemudian akan diproses oleh sistem untuk menentukan rute perjalanan terbaik. Fitur ini dirancang agar pengguna memiliki fleksibilitas dalam merencanakan perjalanan berdasarkan preferensi pribadi. Mekanisme pemilihan ini juga menjadi input awal bagi sistem dalam menerapkan algoritma pencarian rute terpendek.

c. Halaman Panduan Perjalanan

Berikut merupakan tampilan dari panduan perjalanan menuju tempat wisata.



Gambar 7. Halaman Panduan Perjalanan

Gambar 7 memperlihatkan tampilan panduan perjalanan yang diberikan setelah pengguna memilih tujuan wisata. Di halaman ini, aplikasi menampilkan jalur perjalanan yang

disarankan, dilengkapi dengan informasi arah dan urutan lokasi. Panduan ini disusun secara otomatis berdasarkan hasil perhitungan rute optimal oleh algoritma Floyd-Warshall. Fitur ini bertujuan untuk memudahkan wisatawan dalam memahami jalur yang harus ditempuh serta membantu perencanaan waktu perjalanan secara efisien.

d. Halaman Rute Perjalanan

Berikut tampilan rute perjalan ke lokasi objek wisata yang ingin dikunjungi.



Gambar 8. Rute Perjalanan

Gambar 8 menggambarkan visualisasi rute dari lokasi awal pengguna menuju objek wisata yang dipilih. Rute ini divisualisasikan di atas peta interaktif, dan dihasilkan berdasarkan hasil pengolahan data jarak antar titik menggunakan algoritma *Floyd-Warshall*. Tampilan ini memudahkan pengguna melihat jalur yang harus ditempuh secara lebih intuitif. Fitur ini tidak hanya mendukung navigasi, tetapi juga memberikan kejelasan arah dan estimasi jarak tempuh secara *real-time*.

Pengujian

Pengujian *blackbox* merupakan pengujian untuk memeriksa apakah *input* dan *output* dari system sesuai dengan kebutuhan fungsional atau tidak, pengujian ini dilakukan oleh *user* . Pengujian dilakukan dengan menjalankan aplikasi dan menganalisis *input* dan *output* yang dihasilkan sistem.

Tabel 6. Pengujian Blackbox

No	Fitur yang Diuji	Hasil Fungsional	Waktu Respons (detik)	Keterangan Pengguna
1	Login	Berhasil	1,2	Cepat dan stabil
2	Tambah/Edit/Hapus Wisata	Berhasil	2,1	Mudah digunakan
3	Tambah Tujuan Wisata	Berhasil	1,8	Antarmuka intuitif
4	Panduan Perjalanan	Berhasil	2,5	Informasi cukup jelas
5	Tentang Aplikasi	Berhasil	0,9	Informatif

Selain itu, dilakukan uji coba terbatas terhadap 10 orang responden dari kalangan wisatawan lokal dan mahasiswa. Uji ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna (*user satisfaction*) terhadap aplikasi.

Table 7. Ringkasan Uji Kepuasan Pengguna

Aspek yang Dinilai	Skor Rata-rata (1-5)
Kemudahan Penggunaan	4,6
Kecepatan Akses Informasi	4,4
Kejelasan Rute yang Ditampilkan	4,5
Kegunaan secara keseluruhan	4,7

Hasil uji menunjukkan bahwa aplikasi memiliki tingkat kepuasan yang tinggi, khususnya dalam hal kemudahan penggunaan dan kejelasan informasi yang ditampilkan. Dengan demikian, aplikasi dinilai layak untuk digunakan lebih luas, terutama dalam mendukung promosi dan navigasi wisata lokal di Kabupaten Mandailing Natal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis Mobile GIS yang dikembangkan berhasil menyediakan informasi pemetaan 67 objek wisata di Kabupaten Mandailing Natal. Aplikasi ini mampu menampilkan lokasi, deskripsi objek wisata, dan rute tercepat antar lokasi menggunakan algoritma Floyd-Warshall. Pengujian sistem menunjukkan hasil fungsional yang optimal, dengan waktu respons rata-rata di bawah 3 detik pada setiap fitur. Uji coba terbatas kepada 10 responden pengguna lokal juga menghasilkan skor kepuasan rata-rata sebesar 4,6 dari skala 5, khususnya dalam aspek kemudahan penggunaan dan kejelasan informasi rute. Hasil ini menunjukkan bahwa Mobile GIS memiliki potensi besar sebagai alat bantu navigasi sekaligus media promosi yang efektif untuk mendukung pengembangan pariwisata lokal secara digital dan terarah.

SARAN

Agar aplikasi Mobile GIS ini dapat berkembang lebih optimal, disarankan untuk mengintegrasikan data secara langsung dengan sumber resmi seperti Dinas Pariwisata guna memastikan akurasi dan pembaruan informasi secara berkala. Penambahan fitur interaktif seperti ulasan pengguna, kalender acara wisata, dan informasi cuaca juga dapat meningkatkan keterlibatan pengguna. Selain itu, penting untuk merancang sistem yang mendukung keberlanjutan jangka panjang melalui pembaruan partisipatif dan infrastruktur yang skalabel. Dengan demikian, aplikasi ini tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu navigasi, tetapi juga menjadi platform promosi pariwisata yang efektif dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Wahid, A. (2020). Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Informatika Dan Manajemen STMIK*, November, 1–5.
- Amri, R. S., Soelarno, & Zulfahmi. (2021). Pembuatan Aplikasi Mobile GIS Berbasis Android Untuk Informasi Pariwisata Di Kota Pariaman. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(1), 21–26.
- Halimah, N., & Abdullah, S. (2022). Perancangan Sistem Informasi Rekam Medis Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall (Studi Kasus: Klinik Medika Cikidang, Kabupaten Sukabumi). *SENTIMETER (Seminar Nasional Teknologi Informasi, Mekatronika Dan Ilmu Komputer)*, 1–13.
- Henderi, H., Saputra, A., & Setiyadi, D. (2020). Model sistem informasi geografis pariwisata menggunakan reuse method. *Jurnal Ilmiah Matrik*, 22(2), 232–240. <https://doi.org/10.33557/jurnalmatrik.v22i2.1000>
- Irnowati, O., & Darwati, I. (2020). Penerapan Model Waterfall Dalam Analisis Perancangan Sistem Informasi Inventarisasi Berbasis Web. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem*

- Informasi*), 6(2), 109–116. <https://doi.org/10.33330/jurteks.v6i2.406>
- Irwanto, I. (2021). Perancangan Sistem Informasi Sekolah Kejuruan dengan Menggunakan Metode Waterfall (Studi Kasus SMK PGRI 1 Kota Serang-Banten). *Lectura : Jurnal Pendidikan*, 12(1), 86–107. <https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.6093>
- Muqdamien, B., Umayah, U., Juhri, J., & Raraswaty, D. P. (2021). Tahap Definisi Dalam Four-D Model Pada Penelitian Research & Development (R&D) Alat Peraga Edukasi Ular Tangga Untuk Meningkatkan Pengetahuan Sains Dan Matematika Anak Usia 5-6 Tahun. *Intersections*, 6(1), 23–33. <https://doi.org/10.47200/intersections.v6i1.589>
- Nadhiva, K. S., Triayudi, A., & Handayani, E. T. E. (2022). Implementasi Sistem Informasi Rekam Medis Berbasis Web Klinik Gigi menggunakan Metode Waterfall dan PIECES Framework. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JustIN)*, 10(1), 168. <https://doi.org/10.26418/justin.v10i1.50997>
- Rambe, S. M., & Suendri, S. (2023). Geographic Information System Mapping Risk Factors Stunting Using Methods Geographically Weighted Regression. *Journal of Applied Geospatial Information*, 7(2), 1075–1079. <https://doi.org/10.30871/jagi.v7i2.6936>
- Setiawan, I., & Nasution, N. (2022). Peramalan Penjualan Parfum Menggunakan Metode Single Moving Average (Sma) (Studi Kasus : Im Parfum Pekanbaru). *Journal of Science and Social Research*, 5(2), 339. <https://doi.org/10.54314/jsr.v5i2.934>
- Vennithasari, R., & Papilaya, F. S. (2020). Analysis of Green Land Changes to Building Land Using Geographic Information System (GIS) in Salatiga City from 2013 to 2019. *Journal of Applied Geospatial Information*, 4(2), 350–355. <https://doi.org/10.30871/jagi.v4i2.2048>
- Wahid, A. A. (2020). Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK Oktober (2020) Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi. *Ilmu-Ilmu Informatika Dan ManajemenSTMIK*, 1–5.