JUSIFOR: Jurnal Sistem Informasi dan Informatika
Vol. 5, No. 2, Juni 2026, hlmn. xxx-xxx
E-ISSN: 2830-3393 | P-ISSN: 2830-2443
DOI: https://doi.org/10.70609/jusifor.xxxxxx

Sistem Informasi Geografis Pariwisata Kecamatan Paloh Menggunakan Algoritma Haversine Formula Berbasis Web

Nurfiqin[1*], Fathushahib[2], Andri Hidayat[3], Erifa Syahnaz[4]

[1,2] Program Studi Manajemen Informatika, Politeknik Negeri Sambas, Indonesia

Info Artikel

Riwayat Artikel:
Diterima : **Tanggal-Bulan-Tahun**
Direvisi : **Tanggal-Bulan-Tahun**
Diterbitkan : **Tanggal-Bulan-Tahun**

Kata Kunci:

Web-GIS,
Haversine Formula,
Prototyping,
Pariwisata,
Kecamatan Paloh.

ABSTRAK

Kecamatan Paloh memiliki potensi pariwisata pesisir yang signifikan, namun aksesibilitas informasi navigasi bagi wisatawan masih terbatas dan terfragmentasi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Informasi Geografis (*Web-GIS*) yang terintegrasi untuk memetakan destinasi wisata di Kecamatan Paloh dengan mengimplementasikan algoritma *Haversine Formula*. Metode pengembangan sistem menggunakan model *Prototyping* yang meliputi lima tahapan iteratif. Teknologi yang digunakan mencakup *framework* Laravel 10, basis data MySQL, pustaka Leaflet.js, serta *Open Source Routing Machine* (OSRM) untuk navigasi. Hasil pengujian *Black-Box* menunjukkan fungsionalitas sistem berjalan 100% valid. Pengujian akurasi perhitungan jarak menggunakan *Haversine Formula* menghasilkan data yang presisi dengan selisih minimal dibandingkan pengukuran standar. Sistem ini berhasil menyediakan platform promosi digital sekaligus pemanduan rute interaktif bagi wisatawan di wilayah perbatasan Kalimantan Barat.

***Keywords*:**

Web-GIS,
Haversine Formula,
Prototyping,
Pariwisata
Kecamatan Paloh

ABSTRACT

Paloh District possesses significant coastal tourism potential; however, accessibility to navigation information for tourists remains limited and fragmented. This research aims to develop an integrated Web-GIS to map tourism destinations in Paloh District by implementing the Haversine Formula algorithm. The system development follows the Prototyping model, consisting of five iterative stages. The technology stack includes the Laravel 10 framework, MySQL database, Leaflet.js library, and Open Source Routing Machine (OSRM) for navigation. Black-Box testing results indicate that system functionality is 100% valid. Accuracy testing of distance calculations using the Haversine Formula yielded precise data with minimal deviation compared to standard measurements. This system successfully provides a digital promotion platform and interactive route guidance for tourists in the border region of West Kalimantan .

Penulis Korespondensi:
Nurfiqin
Program Studi Manajemen Informatika
Politeknik Negeri Sambas
Email: nfiqin@gmail.com

This is an open access article under the CC BY-SA license

1. PENDAHULUAN

Kecamatan Paloh merupakan wilayah strategis di Kabupaten Sambas yang memiliki kekayaan pariwisata pesisir melimpah. Dikenal dengan julukan "Surga di Ekor Kalimantan", wilayah ini menyimpan destinasi unggulan seperti Pantai Temajuk yang berbatasan langsung dengan Malaysia, kawasan konservasi penyu di Sebubus, hingga Pantai Matang Danau. Meskipun arus kunjungan wisatawan domestik dan mancanegara terus

meningkat seiring perbaikan infrastruktur jalan perbatasan, pengembangan sektor ini belum didukung oleh ketersediaan sistem informasi geografis tematik yang terpusat.

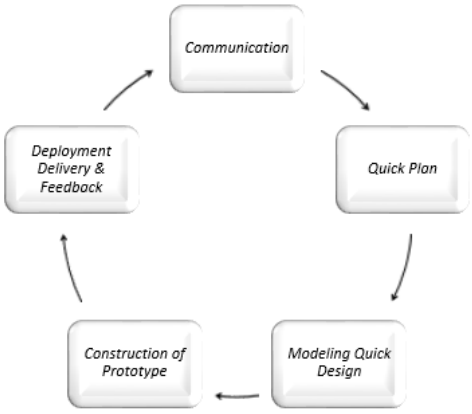
Permasalahan utama yang dihadapi wisatawan adalah sulitnya menentukan rute perjalanan dan mengestimasi jarak antarobjek wisata secara akurat. Informasi destinasi saat ini masih tersebar secara acak di media sosial tanpa validasi data spasial yang memadai. Walaupun platform peta global telah tersedia, fitur yang ditawarkan belum mengakomodasi ekosistem pariwisata lokal secara spesifik, seperti kategori wisata bahari, alam, dan sejarah di Kecamatan Paloh. Ketidakpastian rute ini sering kali menyebabkan inefisiensi waktu perjalanan bagi pengunjung yang tidak familiar dengan geografi wilayah pesisir.

Sebagai solusi, penelitian ini mengusulkan pengembangan platform *Web-GIS* menggunakan algoritma *Haversine Formula*. Algoritma ini dipilih karena kemampuannya menghitung jarak lingkar besar (*great-circle distance*) antara dua titik koordinat di permukaan bola bumi menggunakan prinsip trigonometri, sehingga memberikan hasil yang lebih presisi dibandingkan metode *Euclidean*. Untuk mendukung navigasi visual, sistem ini diintegrasikan dengan *Open Source Routing Machine* (OSRM) yang mampu menyajikan visualisasi rute secara dinamis melalui pustaka Leaflet.js.

Sintesis terhadap penelitian terdahulu menunjukkan efektivitas implementasi *Haversine Formula* dalam berbagai domain. Mahatmi dkk. [1] menggunakannya untuk optimasi pengantaran logistik, sementara Hidayati dan Mutiah [2] menerapkannya untuk pencarian fasilitas kesehatan di Kalimantan Barat. Dalam konteks pemetaan wisata, Muhtarom dkk. [3] membuktikan bahwa penggunaan *framework* Laravel 10 dan Leaflet.js mampu menghasilkan sistem pemetaan yang ringan dan responsif. Penelitian ini memperluas kajian tersebut dengan mengintegrasikan algoritma *Haversine* pada wilayah spesifik perbatasan untuk meningkatkan visibilitas promosi dan kemudahan navigasi pariwisata digital.

2. METODE PENELITIAN

Pengembangan sistem ini menggunakan metode *Prototyping* yang bersifat iteratif. Pemilihan metode ini didasari oleh kebutuhan pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang memerlukan pengujian antarmuka peta secara berulang guna memastikan aspek kebergunaan (*usability*) terpenuhi. Tahapan penelitian meliputi: (1) *Communication* melalui observasi dan studi literatur; (2) *Quick Plan* untuk menetapkan arsitektur teknologi; (3) *Modeling Quick Design* menggunakan *Unified Modeling Language* (UML); (4) *Construction of Prototype* dengan Laravel 10 dan Leaflet.js; serta (5) *Deployment* dan evaluasi berdasarkan umpan balik pengguna.



Gambar 1 Alur Pengembangan Sistem Metode *Prototyping*

Algoritma *Haversine Formula* diimplementasikan untuk menghitung jarak terpendek antara koordinat GPS pengunjung (*latitude* $\phi 1$, *longitude* $\lambda 1$) dengan koordinat objek wisata ($\phi 2$, $\lambda 2$). Persamaan matematis yang digunakan didefinisikan sebagai berikut:

$$d = 2r\ arcsin\ (\sqrt{sin^2}\ (\frac{\phi 2\ -\ \phi 1}{2})\ cos(\phi 1)cos(\phi 2)sin^2\ (\frac{\lambda 2\ -\lambda 1}{2})$$

Keterangan:

$\boldsymbol{d}$: Jarak antara dua titik (Km)

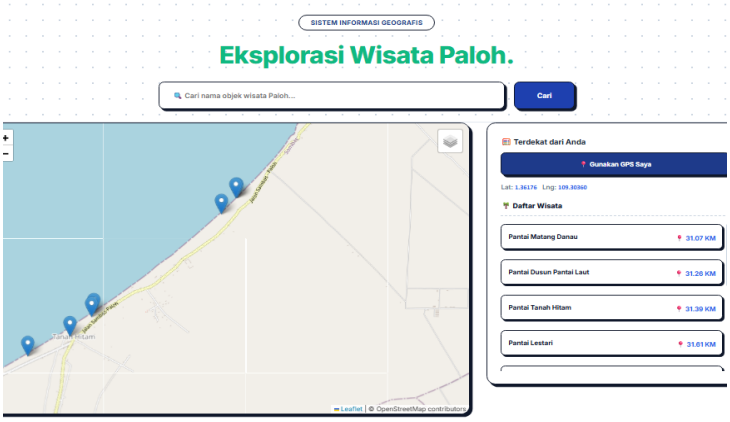
$\boldsymbol{r}$: Radius rata-rata bumi (6.371 Km)

$\boldsymbol{\phi 1, \phi 2}$: *Latitude* (dalam radian)

$\boldsymbol{\lambda 1, \lambda 2}$: *Longitude* (dalam radian)

3. HASIL DAN ANALISIS

Implementasi sistem "PointPaloh" menghasilkan platform *Web-GIS* yang fungsional bagi dua kelompok pengguna. Pengunjung dapat mengakses peta interaktif, mencari destinasi berdasarkan kategori, menghitung jarak dari lokasi terkini, serta memberikan ulasan. Administrator memiliki wewenang penuh dalam pengelolaan data master (*CRUD*) melalui dasbor yang menyajikan statistik ulasan dan sebaran lokasi wisata. Data koordinat disimpan dalam format *Decimal Degrees* (DD) pada basis data MySQL untuk memastikan kompatibilitas dengan pustaka Leaflet.js.



Gambar 2 Visualisasi Penentuan Titik Koordinat dan Jarak

Pengujian fungsionalitas sistem dilakukan melalui metode *Black Box Testing*. Pengujian ini difokuskan pada validasi input dan output setiap modul utama tanpa melibatkan evaluasi struktur kode internal. Berdasarkan skenario yang dijalankan, sistem menunjukkan konsistensi performa yang stabil, di mana seluruh fitur utama seperti autentikasi, pencarian, dan visualisasi rute navigasi memberikan respon yang sesuai dengan rancangan. Hasil pengujian fungsional secara detail dirangkum dalam tabel di bawah ini.

Tabel 1 Hasil Pengujian Black Box

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Login Admin	Masuk kehalam dashboard admin	Valid
2	Klik Tombol " Lihat Rute" (GPS Aktif)	OSRM menampilkan garis rute pada peta	Valid
3	Kalkulasi Jarak	Sistem menampilkan jarak dalam satuan Km	Valid
4	Pencarian Wisata (Kata Kunci "Pantai")	Menampilkan destinasi kategori Bahari	Valid
5	Tambah Ulasan dan Rating	Data tersimpan dan menunggu moderasi	Valid
6	Kelola Data Objek Wisata (CRUD)	Perubahan data terupdate di peta publik	Valid

Selain fungsionalitas, aspek krusial dari sistem ini adalah akurasi perhitungan jarak yang dihasilkan oleh algoritma *Haversine*. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan sistem terhadap jarak yang diperoleh melalui pengukuran manual pada platform peta digital standar. Pengujian mengambil beberapa titik sampel destinasi populer di Kecamatan Paloh untuk memastikan variabel kelengkungan bumi

telah terkomputasi dengan benar. Hasil perbandingan menunjukkan tingkat presisi yang sangat tinggi dengan margin kesalahan yang dapat diabaikan untuk kepentingan navigasi pariwisata.

Tabel 2 Hasil Pengujian Akurasi Jarak

No	Titik Awal (*User)*	Destinasi	Jarak Sistem (Km)	Jarak Pembanding (Km)	Selisih (Km)
1	Desa Sebubus	Pantai Temajuk	42,35	42,40	0,05
2	Desa Tanah Hitam	Pantai Matang Danau	12,10	12,12	0,02
3	Dermaga Paloh	Hutan Mangrove	5, 45	5 45	0, 00

Analisis terhadap data di atas mengonfirmasi bahwa implementasi algoritma *Haversine* dalam sistem ini sangat efektif untuk pemetaan wilayah perbatasan. Keberhasilan validasi fungsionalitas sebesar 100% memberikan jaminan bagi wisatawan untuk mendapatkan informasi navigasi yang handal. Integrasi OSRM juga memberikan nilai tambah signifikan, di mana wisatawan tidak hanya mengetahui jarak lurus, tetapi juga dapat melihat visualisasi jalur darat yang harus ditempuh menuju lokasi wisata sasaran.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi geografis "PointPaloh" berhasil dibangun menggunakan metode *Prototyping* sebagai solusi navigasi dan promosi pariwisata di Kecamatan Paloh. Implementasi algoritma *Haversine Formula* terbukti memberikan hasil kalkulasi jarak yang presisi dengan tingkat akurasi yang tinggi, sehingga efektif membantu wisatawan dalam perencanaan perjalanan. Pengujian *Black-Box* memastikan seluruh modul fungsional, termasuk integrasi rute menggunakan OSRM dan visualisasi Leaflet.js, beroperasi sesuai spesifikasi yang diharapkan. Pengembangan selanjutnya disarankan untuk menambahkan fitur pelacakan (*tracking*) wisatawan secara *real-time* serta integrasi data fasilitas akomodasi seperti hotel dan restoran lokal untuk memperkaya ekosistem informasi pariwisata digital di wilayah perbatasan.

REFERENSI

[1] M. F. Mahatmi, T. Hasanuddin, and F. Umar, "Implementasi Metode Haversine Formula untuk Menentukan Jarak Terdekat pada Pengantaran Air Galon Depot Anantama Berbasis Android," *J. Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 1, 2022.

[2] R. Hidayati and N. Mutiah, "Penerapan Metode Haversine Formula Pada Pencarian Lokasi Fasilitas Kesehatan Terdekat," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 10, no. 2, 2022.

[3] M. R. Muhtarom, A. Lutfi, and A. Susanto, "Penerapan Sistem Informasi Geografis Terhadap Pemetaan Letak Wisata Kabupaten Bondowoso Menggunakan Leaflet JS Berbasis Web," *J. Inform.*, vol. 11, no. 1, 2024.

[4] W. A. Fitriani, A. Ikhwan, and M. Alda, "Implementasi Algoritma Haversine Formula untuk Pencarian Lokasi Rumah Makan Halal Terdekat di Kota Parapat Berbasis Mobile," *J. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 1, 2025.

[5] M. Hasanah and A. Suharso, "Algoritma Haversine pada Sistem Informasi Geografis: Tinjauan Literatur Sistematis," *J. Sains Komput. dan Inform.*, vol. 7, no. 2, 2023.

[6] R. S. Pressman and B. R. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 9th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2020.

[7] J. Hutahaean, *Konsep Sistem Informasi*, Yogyakarta: Deepublish, 2022.

[8] E. Y. Anggraeni and R. Irviani, *Pengantar Sistem Informasi*, Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2022.

[9] M. Rusdi, *Sistem Informasi Geografis: Prinsip Dasar dan Aplikasi*, Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2023.

[10] S. Fargher, *Web GIS: Principles and Applications*, Redlands: ESRI Press, 2018.

[11] E. Prahasta, *Membangun Aplikasi Web-GIS dengan MapServer*, Informatika Bandung, 2014.

[12] S. Hidayatullah and I. S. Kawistara, *Pemrograman Web*, Informatika Bandung, 2021.

[13] B. Raharjo, *Kumpulan Kueri MySQL dan Implementasi pada Laravel*, Informatika Bandung, 2022.

[14] M. Syarif, *Panduan Praktis Leaflet.js untuk SIG*, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2023.

[15] A. Setiawan, *Pemetaan Spasial Digital*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2023.