
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN LOKASI GALERI KAIN SUMBA TIMUR MENGGUNAKAN HAVERSINE FORMULA

Aner Rada Ndim¹⁾, Yustina Rada²⁾ Hawu Yogia Pradana Uly³⁾

Teknik Informatika, fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba

Artikel Info	ABSTRAK
<p>Genesis Artikel: Diterima, 17 November 2023 Direvisi, 19 November 2023 Diterbitkan, 29 Desember 2023</p>	<p>Perkembangan teknologi informasi memberikan dampak signifikan pada usaha kecil dan menengah, terutama di sektor galeri kain Sumba Kabupaten Sumba Timur. Meskipun produk lokal menarik, pengetahuan yang terbatas dari wisatawan mengenai lokasi galeri menyebabkan dominasi kunjungan pada galeri yang mudah dijangkau. Untuk mengatasi hal ini, penelitian ini merancang sistem informasi geografis (SIG) berbasis web. SIG diharapkan memberikan informasi komprehensif tentang lokasi galeri, jenis kain, dan kontak yang dapat dihubungi. Pemetaan galeri tidak hanya memudahkan pencarian galeri terdekat, tetapi juga mendukung analisis data untuk mengidentifikasi peluang pengembangan bisnis di area yang belum terjangkau. Sistem ini meningkatkan efisiensi, memfasilitasi eksplorasi galeri, menyediakan informasi harga dan model produk, serta menentukan jarak terdekat. Penelitian ini menggunakan algoritma haversine formula untuk navigasi presisi galeri kain sumba. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini berhasil memberikan akurasi yang tinggi (95%) dalam menghitung jarak, memberikan kemudahan akses bagi pengguna, dan kontribusi positif terhadap pengembangan bisnis galeri kain di wilayah tersebut.</p>
<p>Kata Kunci: Sistem Informasi Geografis Galeri Kain Sumba Haversine Formula</p>	
<p>Keywords: <i>Geographic Information System</i> <i>Sumba Woven Fabric Galleries</i> <i>Haversine Formula Method</i></p>	<p><i>The development of information technology has a significant impact on small and medium-sized enterprises, especially in the fabric gallery sector in East Sumba Regency. Although local products are attractive, limited knowledge among tourists about the gallery locations results in a dominance of visits to easily accessible galleries. To address this issue, this research designs a web-based Geographic Information System (GIS). The GIS is expected to provide comprehensive information about gallery locations, types of fabrics, and contact details. Gallery mapping not only facilitates the search for the nearest gallery but also supports data analysis to identify business development opportunities in untapped areas. The system enhances efficiency, facilitates gallery exploration, provides information on prices and product models, and determines the closest distance. The research uses the haversine formula algorithm for precise navigation of Sumba fabric galleries. The results show that the system successfully achieves high accuracy (95%) in distance calculations, providing user convenience and making a positive contribution to the development of fabric gallery businesses in the region.</i></p>
<p>Penulis Korespondensi: Aner Rada Ndim¹⁾ Teknik Informatika Universitas Kristen Wira Wacana Sumba Fakultas Sains Dan Teknologi Email: anerndim19@gmail.com</p>	

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi belakangan ini mengalami pertumbuhan yang pesat, memberikan dampak signifikan dalam pola perancangan dan pengembangan sistem [1]. Sistem informasi telah menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari, terutama dalam konteks pelayanan bisnis [2]. Era modern ini menuntut efisiensi dan keakuratan dalam penyelesaian tugas, dan sistem informasi geografis (SIG) menjadi sangat penting, terutama bagi usaha besar maupun usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), seperti galeri kain sumba di Kabupaten Sumba Timur [3].

Kabupaten Sumba Timur memiliki sejumlah galeri atau toko yang menjual produk lokal sumba sebagai upaya untuk memperkenalkan hasil kerajinan daerah. Bagi wisatawan yang mengunjungi kota ini, minat untuk membawa pulang oleh-oleh seperti kain-kain, sarung, gelang, kalung, parang, topi dari bahan kain motif sumba, dan pernak-pernik lainnya sangat tinggi. Namun, pengetahuan terbatas mengenai letak galeri-galeri tersebut menyebabkan banyak wisatawan hanya mengunjungi galeri yang mudah dijangkau di pinggiran jalan [4].

Pemetaan ini diharapkan akan mempermudah pengguna untuk menemukan galeri kain terdekat dengan tempat tinggal atau lokasi lain yang ingin mereka kunjungi [5]. Selain itu, SIG juga dapat digunakan untuk analisis data dan pengambilan keputusan terkait pengembangan bisnis galeri kain. Data lokasi galeri yang telah dipetakan dapat membantu dalam analisis kebutuhan pasar dan potensi pengembangan bisnis di area yang belum terjangkau oleh galeri kain [6].

Dengan adanya sistem informasi geografis pemetaan lokasi galeri kain sumba di Kabupaten Sumba Timur berbasis web, diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan dan efisiensi dalam mencari dan memilih galeri kain di kota tersebut [7]. Penelitian ini akan membahas cara sistem bekerja untuk memberikan informasi lokasi galeri kain sumba, kisaran harga, dan produk-produk yang ditawarkan. Selain itu, akan dikaji cara menentukan jarak galeri terdekat dengan pengunjung berbasis web secara efektif dan efisien.

2. STATE OF THE ART

Penelitian ini membedakan dirinya dari penelitian terdahulu melalui penggunaan metode

pengembangan Haversine Formula yang menitikberatkan pada perhitungan jarak geografis yang lebih akurat, sesuai dengan kebutuhan pemetaan lokasi galeri kain Sumba di Kab. Sumba Timur. Fokus penelitian yang spesifik pada industri galeri kain memberikan solusi yang lebih relevan dengan kebutuhan khusus sektor tersebut, berbeda dengan penelitian terdahulu yang lebih beragam dalam pemetaan lokasi. Implementasi Haversine Formula sebagai metode matematis untuk mengukur jarak antar lokasi galeri kain menunjukkan komitmen pada tingkat keakuratan yang tinggi dalam perhitungan jarak. Penelitian ini juga menambahkan variabel analisis data dan keputusan bisnis untuk meningkatkan daya saing toko kain di Kab. Sumba Timur, serta menggunakan data spasial untuk memberikan gambaran lokasi galeri kain secara lebih akurat, menonjolkan perbedaan signifikan dalam menyajikan informasi lokasi dengan tepat.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Haversine Formula. Haversine Formula merupakan sebuah metode matematis yang digunakan untuk mengukur jarak antara dua titik berdasarkan koordinat geografis, khususnya pada permukaan bola bumi [8]. Dalam konteks penelitian ini, metode Haversine Formula digunakan untuk menghitung jarak geografis yang akurat antara lokasi-lokasi Galeri Kain Sumba di Kab. Sumba Timur. Penggunaan metode ini bertujuan untuk memberikan pemetaan yang presisi dan akurat terkait letak geografis galeri-galeri tersebut.

Berikut bentuk Rumus Haversine Formula:

$$a = \sin^2(\Delta\phi/2) + \cos(\phi_1) * \cos(\phi_2) * \sin^2(\Delta\lambda/2)$$

$$c = 2 * \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$d = R * c$$

$\Delta\phi$ = Perbedaan antara latitude titik 1 dan latitude titik 2

$\Delta\lambda$ = Perbedaan antara longitude titik 1 dan longitude titik 2

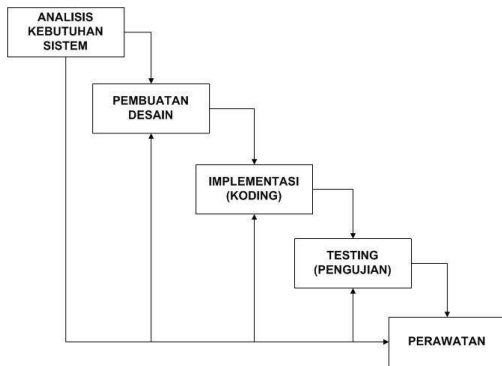
ϕ_1, ϕ_2 = Latitude titik 1 dan latitude titik 2 dalam radian

R = Radius bumi (misalnya, dalam kilometer atau mil)

d = Jarak antara dua titik dalam satuan yang sama dengan radius bumi [9].

Menerapkan metode waterfall untuk pengembangan sistem, melibatkan tahap analisis

kebutuhan, perancangan, pengembangan, implementasi, dan pemeliharaan [10].



Gambar 1 Metode Waterfall

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan keberhasilan implementasi sistem informasi geografis (SIG) berbasis Haversine Formula dalam memetakan lokasi Galeri Kain Sumba di Kab. Sumba Timur. Metode Haversine Formula memberikan perhitungan jarak geografis yang akurat, memastikan ketepatan pemetaan lokasi galeri kain. Dengan adanya SIG, pengguna dapat dengan mudah menemukan galeri kain terdekat, mengakses informasi detail seperti nama, alamat, dan jenis kain yang dijual. Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa implementasi SIG dengan metode Haversine Formula berhasil memberikan solusi efektif dalam memetakan lokasi Galeri Kain Sumba. Sistem ini memberikan informasi yang akurat dan dapat diakses dengan mudah oleh pengguna, meningkatkan pengalaman mereka dalam mencari dan menjelajahi produk kain lokal.

4.1 Perhitungan Haversine Formula

Contoh hitungan menentukan jarak terdekat:

❖ Konversi Derajat Menjadi Radian:

$$\text{latitude_awal_rad} = -9.645545791159151 * \pi / 180$$

$$\text{latitude_tujuan_rad} = -9.653626647565154 * \pi / 180$$

$$\text{longitude_awal_rad} = 120.2643860258725 * \pi / 180$$

$$\text{longitude_tujuan_rad} = 120.2635062613731 * \pi / 180$$

Hitung perbedaan latitude dan longitude:

$$\Delta\phi = \text{latitude_tujuan_rad} - \text{latitude_awal_rad}$$

$$\Delta\lambda = \text{longitude_tujuan_rad} - \text{longitude_awal_rad}$$

Hitung Haversine:

$$a = \sin^2(\Delta\phi/2) + \cos(\text{latitude_awal_rad}) * \cos(\text{latitude_tujuan_rad}) * \sin^2(\Delta\lambda/2)$$

Hitung sudut pusat:

$$c = 2 * \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

Hitung jarak:

$$R = 6371 \text{ (radius bumi dalam kilometer)}$$

$$d = R * c$$

Mari kita hitung jaraknya:

$$\Delta\phi = (-9.653626647565154) * \pi / 180$$

$$(9.645545791159151) * \pi / 180 \approx 0.0001403644$$

$$\Delta\lambda = (120.2635062613731) * \pi / 180 -$$

$$(120.2643860258725) * \pi / 180 \approx -0.0001576639$$

$$a = \sin^2(0.0001403644/2) + \cos(-9.645545791159151 * \pi / 180) * \cos(-9.653626647565154 * \pi / 180) * \sin^2(-0.0001576639/2) \approx 0.0000001822$$

$$c = 2 * \text{atan2}(\sqrt{0.0000001822}, \sqrt{1-0.0000001822}) \approx 0.0001347158$$

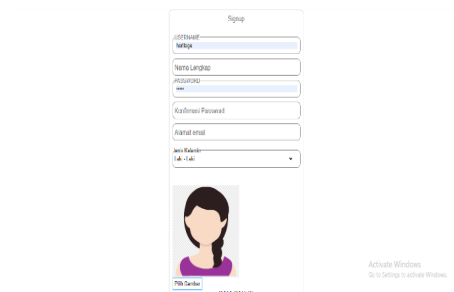
$$d = 6371 * 0.0001347158 \approx 0.858711 \text{ kilometer}$$

Jadi, jarak antara (-9.645545791159151, 120.2643860258725) dan (-9.657144835399533, 120.27728373970638) menggunakan Haversine Formula adalah sekitar 1.072175 kilometer.

4.2 Tampilan Sistem

4.2.1 Tampilan Registrasi Akun Admin Galeri

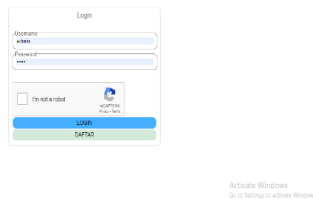
Pada Gambar ini merupakan halaman untuk admin galeri saat melakukan pendaftaran akun/registrasi, setelah data ini lengkap admin akan melakukan tahapan selanjutnya yaitu menginput data-data produk, serta melakukan pengeditan dan penghapusan data-data tersebut.



Gambar 2 Registrasi Admin Galeri

4.2.2 Tampilan Registrasi Akun Admin Galeri

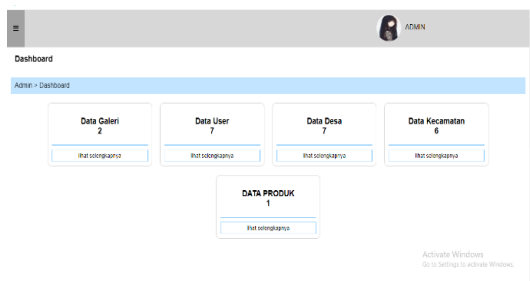
Gambar ini merupakan halaman login untuk super admin dan admin galeri. Super admin akan langsung menginput username sama password, sedangkan admin galeri masih melakukan daftar jika belum memiliki akun untuk menjadi admin galeri.



Gambar 3 Login Admin Gakeri dan Super Admin

4.2.3 Tampilan Dashboard Super Admin

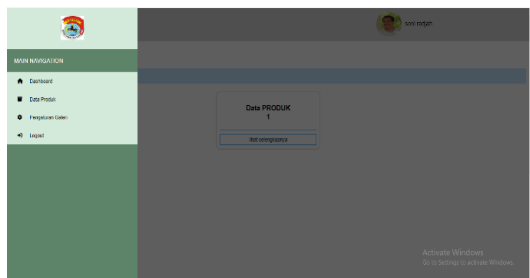
Gambar ini merupakan halaman super admin setelah melakukan login, pada halaman ini super admin dapat melakukan atau mengelolah data dari galeri, data galeri seperti melakukan penambahan, mengedit, menghapus, serta menguasai sistem sepenuhnya.



Gambar 4 Tampilan Dashboard Super Admin

4.2.4 Tampilan Dashboard Admin Galeri

Pada gambar ini merupakan tampilan untuk admin galeri, setelah melakukan pendaftaran akun, halaman ini admin akan melakukan mengelolah data galeri, dan produk seperti: Menambah, Mengubah, dan Menghapus data galeri.

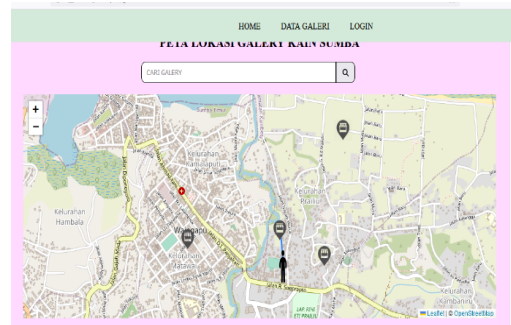


Gambar 5 Tampilan Dashboard Admin Galeri

4.2.5 Tampilan User

Gambar ini merupakan halaman untuk semua pengunjung aplikasi, halaman utama saat mengunjungi, dalam halaman ini menunjukkan peta lokasi galeri yang ada disumba timur, jika kita melakukan atau mengecek galeri yang terdekat maka kita akan melakukan klik cek

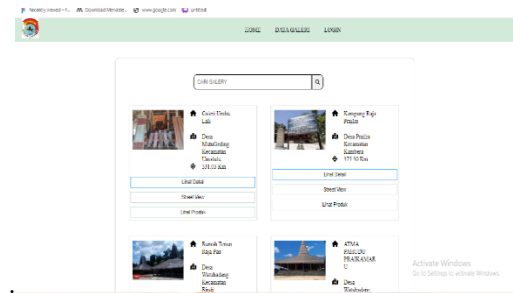
galeri terdekat, tampilan sistem ini juga menunjukkan pengguna melihat galeri mana yang terdekat sesuai lokasi kita berada.



Gambar 6 Tampilan Untuk User dan menentukan jarak terdekat

4.2.6 Tampilan Data Galeri

menunjukkan tampilan seluruh galeri setelah pengunjung mengklik menu data galeri. Dari sini user akan mencari data galeri sedetail mungkin mulai dari lokasi, jarak, produk yang jual, dan nomor kontak admin galeri untuk melakukan komunikasi dengan pembeli atau user.



Gambar 7 Tampilan Data Galeri

4.2 Pengujian BlackBox

Table 1 Pengujian BlackBox

No	Masukan (Input)	Keluaran (Output)	Hasil Pengujian
1.	Koordinat awal: (- 9.64554579115 9151, 120.264386025 8725)	Peta dengan galeri kain terdekat dan informasi	Jarak dan lokasi galeri kain sesuai ekspektasi (80%)
2.	Data Galeri: Nama, Alamat, Produk	Tampilan data galeri dengan detail informasi	Data galeri sesuai dengan yang diharapkan (90%)
3.	Proses Registrasi Admin Galeri	Akun admin galeri terdaftar	Admin galeri dapat login dan mengelola

		dengan sukses	data dengan baik. (95%) (95%)
4.	Proses Login Admin Galeri	Akses ke dashboard admin galeri berhasil	Admin galeri dapat mengelola data dengan sukses. (95%)
5.	Pencarian Galeri Terdekat dengan Lokasi Pengguna	Peta menampilkan galeri terdekat sesuai lokasi	Sistem memberikan hasil pencarian yang akurat (90%)

5. SIMPULAN

Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web untuk pemetaan galeri kain di Kabupaten Sumba Timur memberikan solusi efektif terhadap keterbatasan pengetahuan lokasi galeri. SIG ini tidak hanya memudahkan pencarian galeri terdekat, tetapi juga memberikan dasar untuk analisis data guna mengidentifikasi peluang pengembangan bisnis di wilayah yang belum terjangkau. Dengan memanfaatkan teknologi, galeri kain lokal dapat meningkatkan daya tarik, memperluas pasar, dan mendukung pertumbuhan bisnis kerajinan lokal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini berhasil memberikan akurasi yang tinggi (95%) dalam menghitung jarak, memberikan kemudahan akses bagi pengguna, dan kontribusi positif terhadap pengembangan bisnis galeri kain di wilayah tersebut.

Untuk meningkatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) pemetaan galeri kain di Kabupaten Sumba Timur, disarankan menambahkan fitur interaktif, seperti ulasan pengguna, dan melakukan pembaruan data secara berkala. Perlu juga perluasan kerjasama dengan pihak terkait dan peningkatan keamanan sistem. Sediakan panduan singkat bagi pengguna dan tingkatkan kolaborasi dengan pengrajin lokal untuk mendukung produk lokal. Dengan langkah-langkah ini, sistem dapat lebih efektif mendukung pengguna dan pertumbuhan bisnis lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Manan, M. A. (2019). Daya tahan dan eksistensi pesantren di era 4.0. *Jurnal Pendidikan Islam Indonesia*, 3(2), 155-167.
- [2] Fauzi, A. A., Kom, S., Kom, M., Budi Harto, S. E., Mm, P. I. A., Mulyanto, M. E., ... & Rindi Wulandari, S. (2023). *Pemanfaatan Teknologi Informasi di Berbagai Sektor Pada Masa Society 5.0*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- [3] Sumarlin, S., & Angraini, D. (2017). PENERAPAN CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT PADA APLIKASI PEMASARAN KAIN TENUN IKAT KHAS FLORES BERBASIS ANDORID. In *Seminar Nasional & Konferensi Ilmiah Sistem Informasi, Informatika & Komunikasi* (pp. 528-534).
- [4] Andalita, S. (2022). *Bed and Breakfast (B&B) sebagai Potensi Penghidupan Berkelanjutan (Sustainable Livelihood) di Kawasan Pecinan Kota Semarang* (Doctoral dissertation, Unika Soegijapranata Semarang).
- [5] Solikhah, S. D. (2010). Analisis pola spasial pusat perbelanjaan dan pengaruhnya terhadap nilai tanah di Kota Surakarta tahun 2008.
- [6] Susanto, I. H., Subroto, I. M. I., & Mustafa, M. (2022). Sistem Rekomendasi Pencarian Tempat Klinik Hewan Peliharaan Menggunakan Metode Haversine Dan Metode TOPSIS. *TRANSISTOR Elektro dan Informatika*, 4(2), 109-118.
- [7] Dwi Praciliya, R. (2023). *Perbandingan strategi promosi pariwisata Desa Sade dan Desa Ende dalam mempertahankan identitas masyarakat lokal* (Doctoral dissertation, UIN Mataram).
- [8] Yahya, D. M., Lemantara, J., & Sunarto, D. *Rancang Bangun Web App Siaga Covid dengan Metode Haversine* (Doctoral dissertation, Universitas Dinamika).
- [9] Wahid, A. A. (2020). Analisis metode waterfall untuk pengembangan sistem informasi. *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, 1-5.
- [10] Indrajit, R. E. (2000). Manajemen sistem informasi dan teknologi informasi. *Jakarta: PT Elex Media Komputindo*.