

Perancangan Aplikasi Destinasi Wisata Kabupaten Bangli Menggunakan Metode Haversine Formula

Sang Ayu Putu Eka Trisna Andriani^{a1}, I Gusti Agung Gede Arya Kadyanan^{a2}, I Made Widiartha^{a3}, I Gusti Ngurah Anom Cahyadi Putra^{a4}

^aProgram Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Jimbaran, Badung, Bali, Indonesia

¹sangayu.ekatrisna@gmail.com

²gungde@unud.ac.id

³madewidiartha@unud.ac.id

⁴anom.cp@unud.ac.id

Abstrak

Kabupaten Bangli merupakan salah satu daerah di Provinsi Bali yang memiliki potensi wisata alam, budaya, dan sejarah yang cukup besar. Namun, keterbatasan informasi yang terintegrasi serta belum tersedianya sistem pencarian lokasi wisata berbasis jarak terdekat menyebabkan wisatawan mengalami kesulitan dalam menentukan destinasi yang ingin dikunjungi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi destinasi wisata Kabupaten Bangli berbasis lokasi dengan menerapkan metode Haversine Formula untuk menghitung jarak antara pengguna dan objek wisata, serta menguji tingkat akurasi dan usability aplikasi yang dikembangkan. Metode penelitian yang digunakan meliputi tahap analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi aplikasi, serta pengujian sistem. Metode Haversine Formula diterapkan untuk menghitung jarak berdasarkan koordinat lintang dan bujur antara posisi pengguna dan lokasi objek wisata. Pengujian sistem dilakukan menggunakan Black Box Testing untuk menguji fungsionalitas aplikasi, pengujian akurasi dengan membandingkan hasil perhitungan jarak dengan Google Maps, serta pengujian usability menggunakan kuesioner yang dianalisis melalui uji validitas dan reliabilitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi berhasil dibangun dengan fitur utama Explore, Kategori, Nearest, dan Settings. Penerapan metode Haversine Formula menghasilkan perhitungan jarak yang akurat dengan selisih yang relatif kecil dibandingkan dengan Google Maps dengan akurasi 99.86%. Hasil pengujian usability memperoleh nilai rata-rata sebesar 85,85% yang termasuk dalam kategori Sangat Baik, serta seluruh instrumen pengujian dinyatakan valid dan reliabel.

Kata kunci: Aplikasi Destinasi Wisata, Bangli, Haversine Formula, Google Maps, Usability

1. Pendahuluan

Pariwisata merupakan salah satu sektor yang berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi daerah. Khususnya di Provinsi Bali yang dikenal sebagai destinasi wisata global. Masing-masing dari sembilan wilayah di Bali yaitu Jembrana, Buleleng, Tabanan, Bangli, Gianyar, Karangasem, Klungkung, Denpasar dan Badung memiliki daya tarik wisata yang khas. Karena adanya daya tarik wisata yang spesifik dari setiap wilayah membuat wisatawan untuk melakukan kunjungan wisata ke Bali [1]. Salah satu tempat wisata yang sering dikunjungi oleh wisatawan adalah Kabupaten Bangli.

Keindahan alam dan kekayaan budaya yang dimiliki menjadikan Bangli sebagai salah satu destinasi wisata yang sering dikunjungi wisatawan. Namun, tingkat kunjungan wisatawan ke beberapa destinasi wisata di Bangli masih belum merata dan masih terpusat di kawasan tertentu seperti Kintamani [2]. Salah satu penyebabnya adalah keterbatasan informasi digital yang terintegrasi dan kurangnya sistem yang dapat membantu wisatawan menentukan destinasi terdekat dari lokasi mereka secara *real-time*.

Perkembangan teknologi dan sistem berbasis lokasi (*Location Based Service/LBS*) memberikan peluang dalam pengembangan aplikasi pariwisata digital. *Location Based Service* memiliki beberapa komponen diantaranya *mobile device*, *communication network*, *position component*, *service* dan *content provider*. Salah satu piranti mobile adalah smartphone yang berfungsi sebagai alat navigasi berbasis GPS. Teknologi *Location Based Service* digunakan untuk mempermudah wisatawan menentukan lokasi objek wisata, titik koordinat dan informasi pendukung mengenai objek wisata yang ada di Bangli ke dalam aplikasi android.

Metode Haversine merupakan sebuah metode yang digunakan dalam sistem navigasi Dimana

metode ini akan menghasilkan sebuah perhitungan jarak antara dua titik dari garis bujur (longitude) dan garis lintang (latitude) [3]. Menurut Kakahis & Rantung dalam penelitiannya penggunaan algoritma Haversine pada aplikasi memudahkan masyarakat menemukan destinasi wisata terdekat dan memberikan informasi yang lebih akurat dan terkini mengenai jarak antara pengguna dan destinasi wisata [4]. Adil & Triwijoyo mengimplementasikan algoritma Haversine dalam pemetaan wisata berbasis Google Maps API untuk menentukan jarak antar lokasi wisata [5].

Berdasarkan pemaparan diatas, penelitian ini akan dirancang sebuah aplikasi destinasi wisata berbasis *android* di Kabupaten Bangli yang akan membantu wisatawan menemukan destinasi wisata terdekat dari lokasi wisatawan. Dengan menggunakan algoritma Haversine sebagai penghitung jarak, aplikasi ini memberikan informasi mengenai lokasi destinasi terdekat dengan wisatawan. Dan menggunakan teknologi *Location Based Service* sebagai penunjuk rute atau suatu objek wisata yang dituju kemudian divisualisasikan menggunakan peta digital seperti Google Maps API.

2. Metode Penelitian

Metode Waterfall adalah model siklus hidup pengembangan sistem informasi yang teratur dan terstruktur. Analisis, perencanaan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan adalah lima tahapan dari metode waterfall.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data penelitian ini didapatkan dari Google Maps yang menentukan lokasi – lokasi objek wisata dan *Trip Advisor* berisi data gambar objek wisata. Data – data yang akan digunakan pada aplikasi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data yang akan digunakan pada aplikasi

No.	Name	Tipe data	Deskripsi
1.	Latitude	Double	Nilai garis lintang dari destinasi wisata
2.	Longitude	Double	Nilai garis bujur dari destinasi wisata
3.	Nama_wisata	String	Nama destinasi wisata
4.	Alamat_wisata	String	Alamat destinasi wisata
5.	Kategori	String	Jenis destinasi wisata
6.	Deskripsi	String	Gambaran umum destinasi wisata
7.	Foto	String	Gambar destinasi wisata

2.2 Perancangan dan Analisis Sistem

Setelah proses pengumpulan data selesai, kebutuhan fungsional sistem dapat dipastikan. Kebutuhan fungsional menentukan bagaimana suatu sistem dan bagian-bagiannya bekerja. Kebutuhan fungsional berdasarkan temuan ditunjukkan pada Tabel 2 di bawah ini:

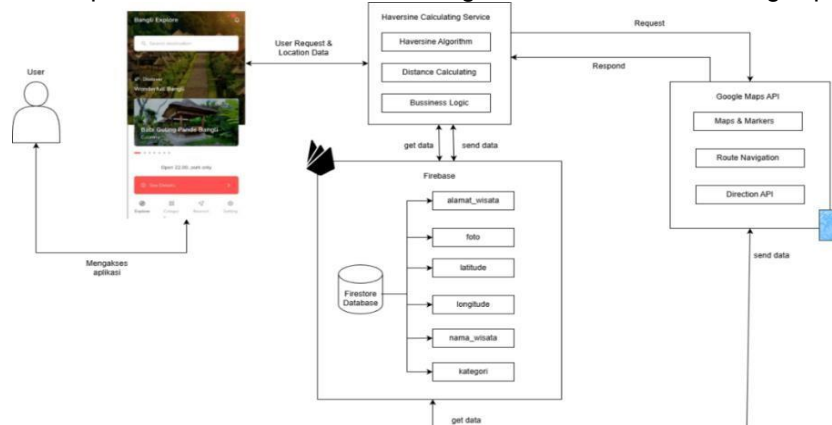
Tabel 2. Kebutuhan Fungsional

No.	Kebutuhan	Target Pengguna
1.	Aplikasi menampilkan daftar objek wisata yang ada di Bangli dari berbagai jenis	Wisatawan Bangli
2.	Aplikasi ini dapat menampilkan detail lengkap tentang destinasi wisata, termasuk nama objek wisata, alamat, dan waktu tempuh	Wisatawan Bangli
3.	Aplikasi dapat mengakses objek wisata dan melihat posisinya secara langsung berkat tampilan peta aplikasi	Wisatawan Bangli
4.	Aplikasi menampilkan lokasi wisata dan lokasi pengguna pada peta interaktif menggunakan Google Maps API	Wisatawan Bangli
5.	Aplikasi menampilkan rute terbaik menuju lokasi wisata yang dipilih, lengkap dengan estimasi jarak dan waktu tempuh	Wisatawan Bangli
6.	Aplikasi menampilkan daftar lokasi wisata yang diurutkan dari yang paling dekat hingga terjauh	Wisatawan Bangli
7.	Aplikasi menyediakan halaman tentang dan kontak agar saat terjadi kendala pengguna dapat menghubungi pengembang	Wisatawan Bangli
8.	Aplikasi mengirimkan notifikasi otomatis saat ada promo paket wisata dan pengumuman	Wisatawan Bangli

2.2.1 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem pada aplikasi wisata Bangli ini dirancang untuk mendukung *Location Based Service* (LBS) dengan memanfaatkan algoritma Haversine sebagai metode perhitungan jarak dan Google Maps API sebagai layanan navigasi. Sistem ini dibangun pada platform Android dengan

Firestore sebagai basis data berbasis cloud. Arsitektur sistem bersifat client–cloud–service oriented, di mana aplikasi Android bertindak sebagai client, Firestore sebagai penyedia data, dan



Google Maps API sebagai layanan eksternal untuk pemetaan dan navigasi.

Gambar 1. Arsitektur Sistem Bangli Explore

2.2 Algoritma Haversine

Rumus *Haversine* adalah algoritma atau teknik yang digunakan dalam sistem navigasi yang menentukan pemisahan antara dua garis bujur dan lintang. Dalam penerapannya saat ini, lintang dan bujur digunakan pada *Google Maps*. Gagasan trigonometri, yang merupakan komponen geometri, diterapkan dalam Rumus *Haversine* [6]. Jarak lingkaran besar antara dua tempat (lintang dan bujur) di permukaan bola (bumi) sebagai fungsi bujur dan lintang ditunjukkan oleh Rumus *Haversine*, sebuah rumus navigasi yang penting. Ketinggian bukit dan kedalaman lembah di permukaan diabaikan saat menggunakan rumus ini, yang cukup akurat untuk sebagian besar perhitungan [7]. Persamaan berikut menunjukkan rumus untuk algoritma haversine:

$$\Delta lat = lat1 - lat2$$

$$\Delta long = long1 - long2$$

$$\alpha = \sin^2(\Delta lat / 2) + \cos(lat1) \cdot \cos(lat2) \cdot \sin^2(\Delta long / 2) \quad (1)$$

$$c = 2a \cdot \sin^2(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$d = R \cdot c$$

Keterangan:

R = Jari – jari bumi (6371 Km)

$lat1$ = *Latitude ke satu*

$lat2$ = *Latitude ke dua*

$long1$ = *Longitude ke satu*

$long2$ = *Longitude ke dua*

Δlat = *Besaran perubahan latitude*

$\Delta long$ = *Besaran perubahan longitude*

c = *Kalkulasi perpotongan sumbu*

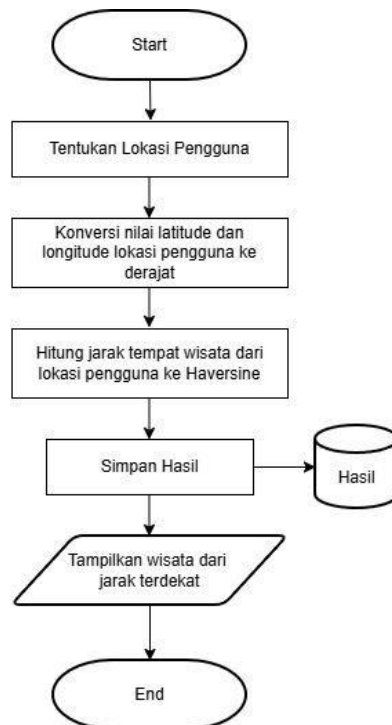
d = *Jarak (Km)*

2.3 Desain Perangkat Lunak Aplikasi

Desain perangkat lunak adalah tahap dimana mulai melakukan desain untuk dapat memenuhi setiap persyaratan dari analisis sebelumnya. Desain dari aplikasi ini adalah sebagai berikut:

a) Flowchart proses Algoritma *Haversine*

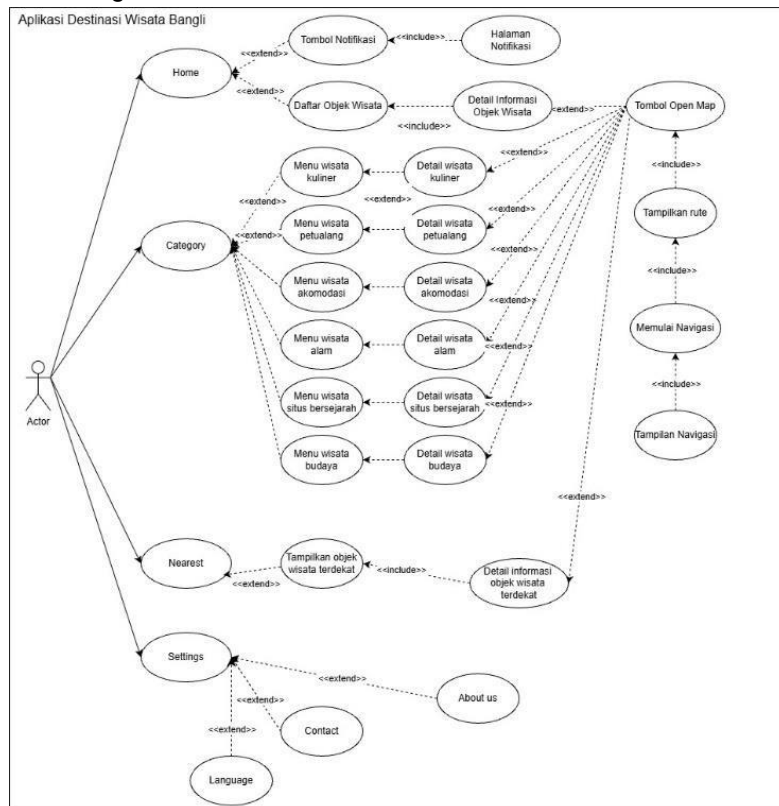
Proses diawali dengan penentuan koordinat geografis (lintang dan bujur) titik awal, yang dalam hal ini menggunakan lokasi pengguna. Selanjutnya, pengguna memilih lokasi wisata sebagai titik tujuan. Kedua koordinat tersebut kemudian dikonversi ke dalam satuan derajat. Setelah itu, dihitung selisih koordinat antara titik awal dan titik tujuan. Berdasarkan selisih tersebut, jarak antara kedua titik dihitung menggunakan rumus *Haversine*. Hasil perhitungan jarak antara lokasi pengguna dan setiap objek wisata kemudian diurutkan berdasarkan jarak terdekat.



Gambar 2. Flowchart proses Haversine

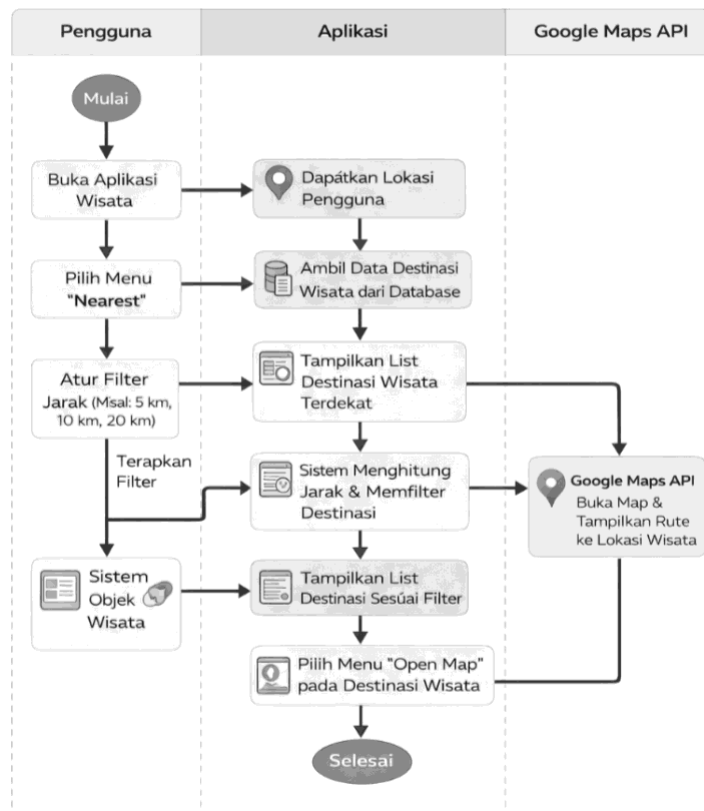
b) Use Case Diagram

Use case adalah metodologi yang digunakan dalam analisis sistem untuk mengidentifikasi, mengklarifikasi, dan mengatur persyaratan sistem [8]. Use case pada aplikasi ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3. Use Case Diagram Bangli Explore

c) Activity Diagram

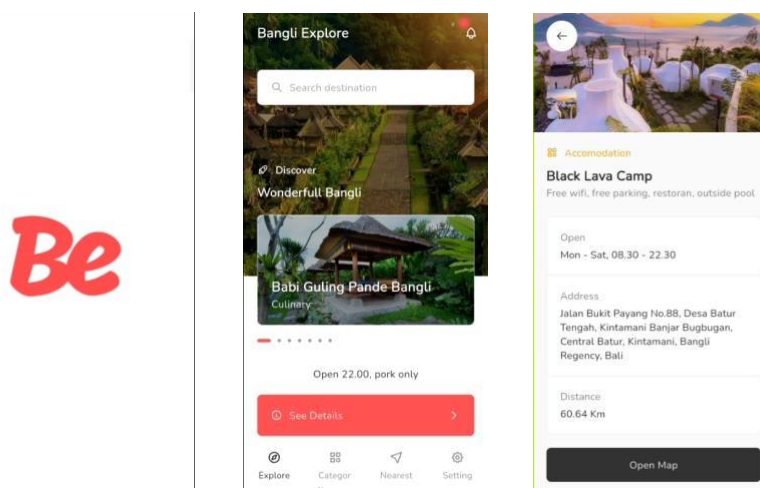


Gambar 4. Activity Diagram Pencarian Terdekat

3. Hasil dan Pembahasan
 3.1 Implementasi Antarmuka

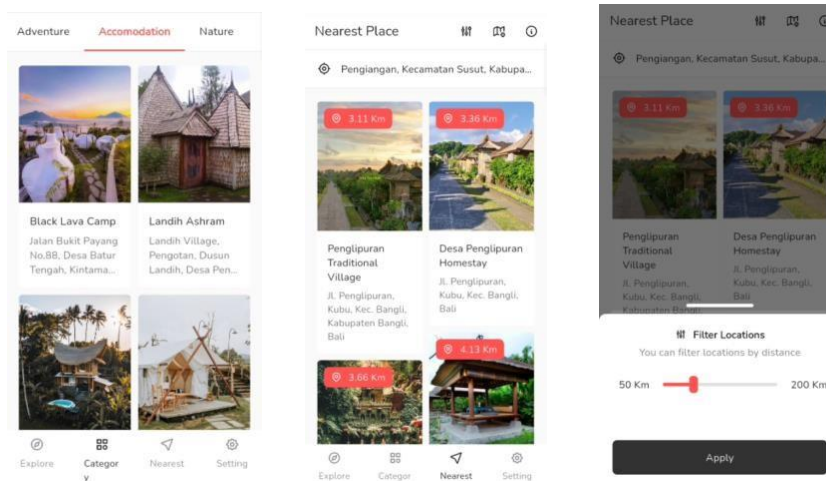
Bagian ini merupakan hasil dari implementasi aplikasi berupa tangkapan layar aplikasi tersebut. Berikut menu dan bagian – bagian yang terdapat pada aplikasi:

- 1) Tampilan antarmuka menu Explore dan Detail Wisata



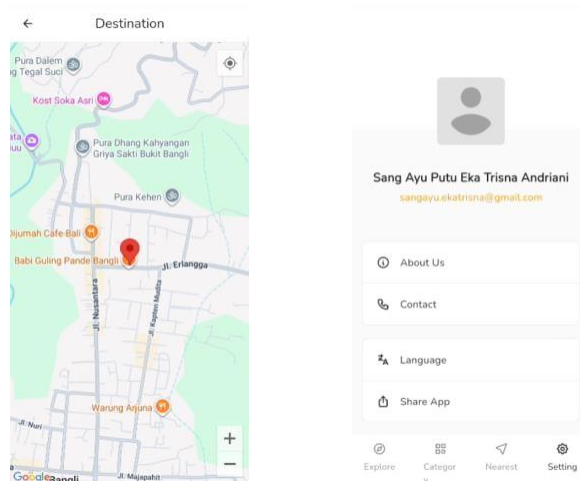
Gambar 5. Tampilan splash screen (kiri), menu Explore (tengah) dan detail wisata (kanan)

2) Tampilan antarmuka menu Kategori, Nearest dan Filter Location



Gambar 6. Tampilan menu kategori (kiri), menu nearest (tengah) dan menu filter location (kanan)

3) Tampilan antarmuka menu Explore Destination dan menu Settings



Gambar 7. Tampilan menu Explore Destination dan menu Settings

3.2 Pengujian

Pada pengujian ini akan membahas mengenai hasil pengujian sistem yang telah dilakukan pada penelitian ini. Hasil dari pengujian ini adalah hasil pengujian akurasi algoritma *haversine*, hasil pengujian *black box* dan hasil uji usability

3.2.1 Pengujian Algoritma Haversine

Pengujian algoritma *haversine* dilakukan secara manual dengan rumus *haversine* dan menggunakan *tools measure distance* pada Google Maps API digunakan sebagai nilai pembandingan karena sama-sama menghitung jarak lurus antar dua titik bukan rute jalan [7].

Tabel 3. Perhitungan akurasi perbandingan haversine dengan Google Maps

No.	Latitude	Longitude	Haversine (Km)	Google Maps (Km)	Error (%)	Akurasi (%)
1.	-8.247926	115.314755	19.310	19,4	0.46	99.54
2.	-8.250549	115.400701	20.608	20,61	0.01	99.99
3.	-8.270621	115.344764	16.970	16,97	0.00	100.00
4.	-8.284583	115.364935	15.800	15,86	0.38	99.62
5.	-8.441660	115.376009	5.354	5,37	0.30	99.70
6.	-8.268740	115.354361	17.300	17.30	0.00	100.00
7.	-8.260202	115.335477	18.070	18.07	0.00	100.00

8.	-8.441873	115.359875	3.800	3.8	0.00	100.00
9.	-8.451167	115.326866	3.204	3.2	0.13	99.87
10.	-8.274174	115.378145	17.300	17.30	0.00	100.00
11.	-8.267444	115.342028	17.300	17.30	0.00	100.00
12.	-8.457546	115.356357	4.758	4.76	0.04	99.96
13.	-8.203882	115.370041	24.700	24.70	0.00	100.00
14.	-8.320842	115.382786	12.663	12.64	0.18	99.82
15.	-8.424499	115.357481	2.889	2.89	0.03	99.97
16.	-8.474918	115.345535	6.016	6.04	0.33	99.67
17.	-8.446760	115.401232	8.147	8.15	0.04	99.96
18.	-8.444761	115.357884	3.820	3.82	0.00	100.00
19.	-8.397747	115.382970	6.326	6.33	0.06	99.94
20.	-8.490929	115.357526	8.119	8.14	0.26	99.74
21.	-8.223007	115.415028	24.039	24.04	0.04	99.99
22.	-8.292097	115.329568	14.451	14.5	0.34	99.66
23.	-8.506626	115.333029	9.336	9.36	0.26	99.74
24.	-8.422501	115.359752	3.132	3.13	0.06	99.94
25.	-8.505981	115.347307	9.429	9.43	0.01	99.99
26.	-8.273948	115.373790	17.187	17.19	0.02	99.98
27.	-8.280273	115.429444	19.167	19.17	0.02	99.98
28.	-8.244147	115.426443	22.444	22.45	0.03	99.97
29.	-8.266904	115.430391	20.468	20.47	0.01	99.99
30.	-8.423014	115.358666	3.013	3.01	0.10	99.90
Rata-Rata (%)						99.86%

Berdasarkan pengujian terhadap 30 data lokasi wisata, algoritma Haversine menghasilkan tingkat akurasi mencapai 99,86%. Hasil ini menunjukkan bahwa algoritma Haversine memiliki tingkat ketelitian yang sangat tinggi dan dapat diimplementasikan secara efektif dalam aplikasi wisata untuk menentukan jarak dan urutan lokasi terdekat.

3.2.2 Pengujian Black Box

Aplikasi ini diuji menggunakan pengujian black-box. Pengujian black-box digunakan untuk memastikan bahwa semua fitur dalam aplikasi perjalanan berfungsi dengan benar sesuai dengan tujuan desain sistem, khususnya dalam menampilkan informasi lokasi wisata, menghitung jarak, dan menentukan lokasi terdekat. Pengujian ini dilakukan dengan menjalankan aplikasi pada beberapa perangkat yang berbeda. Hasil pengujiannya adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Pengujian *Black Box*

No.	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Pengguna menjalankan aplikasi wisata	Sistem menampilkan halaman <i>splash screen</i> , kemudian diarahkan ke menu <i>explore</i> sebagai halaman utama aplikasi	Sesuai
2.	Pengguna menggunakan fitur search bar yang tersedia pada halaman <i>explore</i>	Fitur search bar berfungsi dengan baik dan dapat digunakan untuk melakukan pencarian objek wisata.	Sesuai
3.	Pengguna memilih salah satu objek wisata yang ditampilkan pada halaman <i>explore</i>	Sistem menampilkan informasi detail terkait objek wisata yang dipilih	Sesuai
4.	Pengguna menekan tombol "Open Map" pada halaman detail objek wisata	Sistem menampilkan peta Google Maps yang dilengkapi dengan rute menuju lokasi wisata.	Sesuai
5.	Pengguna memilih menu Kategori	Sistem menampilkan daftar wisata	Sesuai

6.	Pengguna memilih objek wisata dari kategori	Sistem menampilkan detail informasi objek wisata	Sesuai
7.	Pengguna memilih menu Nearest	Sistem menampilkan daftar objek wisata diurutkan dari jarak terdekat	Sesuai
8.	Pengguna memilih fitur filter location pada menu Nearest	Sistem menampilkan pengaturan jarak untuk mencari objek wisata yang diinginkan pengguna	Sesuai
9.	Pengguna memilih fitur explore destination pada menu Nearest	Sistem menampilkan maps dan poin-poin objek wisata terdekat dari lokasi pengguna	Sesuai
10.	Pengguna memilih menu Settings	Sistem menampilkan pilihan tombol about us, language, dan contact	Sesuai
11.	Pengguna memilih About Us	Sistem menampilkan halaman About us	Sesuai
12.	Pengguna memilih Language	Sistem menampilkan antarmuka sesuai bahasa yang dipilih	Sesuai
13.	Pengguna memilih Contact	Sistem menampilkan informasi kontak pengembang	Sesuai

3.2.3 Uji Usability

Pengujian usability dilakukan kepada 25 orang wisatawan dan masyarakat lokal yang berkunjung ke Bangli dimana pengujiannya dilakukan secara daring dengan Google Form. Setelah melakukan penyebaran kuesioner, dilakukan uji validitas dan reliabilitas dari rekapitan jawaban pada kuesioner. Berdasarkan hasil pengujian, nilai alpha dari 17 item pertanyaan yang valid sebesar 0.890 dimana jika alpha lebih besar dari 0,60 dapat dikatakan bahwa seluruh item memiliki nilai reliabilitas yang tinggi dan layak digunakan. Hasil dari perhitungan rata – rata nilai usability dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 1. Hasil Rata Rata dan Presentase Usability Testing

Indikator	Kode	Presentase Usability	Kriteria
<i>Learnability (A)</i>	A1	75,7%	Baik
	A2	82,6%	Sangat Baik
	A3	84,4%	Sangat Baik
	A4	82,9%	Sangat Baik
<i>Efficiency (B)</i>	B1	81,0%	Sangat Baik
	B2	89,0%	Sangat Baik
<i>Memorability (C)</i>	C1	88,8%	Sangat Baik
	C2	83,9%	Sangat Baik
	C3	80,9%	Sangat Baik
	C4	85,4%	Sangat Baik
<i>Errors (D)</i>	D1	84,2%	Sangat Baik
	D2	86,2%	Sangat Baik
	D3	83,9%	Sangat Baik
<i>Satisfaction (E)</i>	E1	89,8%	Sangat Baik
	E2	81,0%	Sangat Baik
	E3	86,7%	Sangat Baik
	E4	83,0%	Sangat Baik
Rata-Rata Keseluruhan		85,85%	Sangat Baik

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata *usability* dari 17 indikator pengujian, diperoleh nilai sebesar 85,85%. Nilai tersebut berada pada kategori Sangat Baik, sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi destinasi wisata yang dikembangkan memiliki tingkat *usability* yang sangat baik dan telah memenuhi aspek kemudahan penggunaan, efisiensi, kemudahan diingat, minimnya kesalahan, serta kepuasan pengguna.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi Destinasi Wisata Kabupaten Bangli (Bangli Explore) berhasil dikembangkan dengan mengimplementasikan metode Haversine Formula sebagai algoritma utama untuk menghitung jarak antara lokasi pengguna dan destinasi wisata berdasarkan koordinat latitude dan longitude. Aplikasi ini juga memanfaatkan teknologi Location Based Service (LBS) dan integrasi Google Maps API untuk memberikan informasi lokasi, visualisasi peta, serta navigasi menuju destinasi wisata. Berbagai fitur yang tersedia, seperti Explore, Category, Nearest, dan Settings, mampu mendukung pengguna dalam memperoleh informasi destinasi wisata secara lebih mudah, cepat, dan terintegrasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan metode Haversine Formula memiliki tingkat akurasi yang sangat tinggi, yaitu sebesar 99,86% dibandingkan dengan perhitungan jarak pada Google Maps. Selain itu, pengujian usability yang melibatkan 25 responden melalui lima indikator utama, yaitu Learnability, Efficiency, Memorability, Errors, dan Satisfaction, menghasilkan nilai rata-rata sebesar 85,85%, yang termasuk dalam kategori "Sangat Baik". Dengan demikian, aplikasi Bangli Explore terbukti mampu memberikan rekomendasi destinasi wisata terdekat secara akurat serta memberikan pengalaman penggunaan yang baik bagi pengguna.

Referensi

- [1] D. M. Nainggolan dan I. M. A. Kampana, "STRATEGI PENGEMBANGAN PANTAI SAWANGAN SEBAGAI DAYA TARIK WISATA NUSA DUA," *JURNAL DESTINASI PARIWISATA*, vol. 3, no. 2, pp. 45–50, 2015.
- [2] Dinas Pariwisata Kabupaten Bangli, *Profil Pariwisata Kabupaten Bangli 2024*. Bangli: Dinas Pariwisata Kabupaten Bangli, 2024.
- [3] Putri, A., & Diartono, D. A. , "Sistem informasi geografis pencarian jarak kos terdekat dengan Unisbank Semarang menggunakan Haversine,". *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, 32-40, 2023.
- [4] Kakahis, F., & Rantung, V. P. , "Pengimplementasian Algoritma Haversine Pada Aplikasi Pencarian Lokasi Destinasi Wisata Terdekat Di Kota Tomohon,". *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(6), 7131-7139, 2023.
- [5] A. Adil, B. Krismono Triwijoyo, I. Made, dan Y. Dharma, "Implementasi Spasial Algoritma Harvesine pada Mapbox API untuk Pemetaan Pariwisata Spatial Implementation of the Haversine Algorithm in The Mapbox API for Tourism Mapping," *Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)*, vol. 5, no. 1, hlm. 53–64, 2023, doi: 10.30812/bite/v5i1.2874.
- [6] Y. M. Rohmatulloh, B. A. Herlambang, dan S. Wibowo, "Implementasi Algoritma Haversine Formula Pada Aplikasi Sadewa (Sistem Informasi Destinasi Wisata) Kota Salatiga Berbasis Android," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKoSIN)*, vol. 10, no. 1, Mei 2022, doi: 10.30646/tikomsin.v10i1.598.
- [7] M. A. Saputra, "*Sistem Informasi Geografis Rumah Kos Berbasis Web dengan Menggunakan Metode Haversine Formula*,". Makassar: Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2020.
- [8] M. N. R. Nidhi Suryono, A. Y. Isnandar, M. H. Tajuk Rizal, T. O. Simbolon, B. T. Sanni, dan A. S. Fitri, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PEMESANAN KEDAI MTC 99," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 11, no. 2, Apr 2023, doi: 10.23960/jitet.v11i2.2884.
- [9] A.-T. Amda, Z. Fitri, dan S. Retno, "Implementasi Pencarian Rumah Kos Daerah Kota Lhokseumawe dan Aceh Utara Menggunakan Metode Haversine Formula Berbasis Geographic Information System," *Jurnal Teknologi Terapan & Sains 4*, vol. 0, no. 2, 2025, [Daring]. Tersedia pada: <https://ojs.unimal.ac.id/tts/index>.
- [10] Fitriani, W. A., Ikhwan, A., & Alda, M. , "Implementasi Algoritma Haversine Formula untuk Pencarian Lokasi Rumah Makan Halal Terdekat Di Kota Parapat Berbasis Mobile,". *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 2025, 9.1: 66-78.