JUSIFOR: Jurnal Sistem Informasi dan Informatika
Vol. 4, No. 2, Desember 2025, hlmn. 204-212
E-ISSN: 2830-3393 | P-ISSN: 2830-2443
DOI: https://doi.org/10.70609/jusifor.v4i2.8240

Implementasi GIS untuk Pemetaan UMKM Berbasis Mobile Menggunakan Metode A* di Sumenep

Nabil Huda Rizalul Haq[1*]

[1] Sistem Informasi, Sains dan Teknologi, Universitas Bahaudin Mudhary, Indonesia

Info Artikel

Riwayat Artikel:
Diterima : **9 Oktober 2025**
Direvisi : **18 Desember 2025**
Diterbitkan : **27 Desember 2025**

Kata Kunci:

GIS,
A Star (A*),
Navigasi Rute,
Flutter,
Kuliner Sumenep,

ABSTRAK

Kabupaten Sumenep memiliki potensi wisata kuliner yang tinggi, didukung oleh kekayaan budaya lokal dan keberadaan UMKM yang tersebar di berbagai wilayah. Namun, keterbatasan dalam sistem informasi dan navigasi digital menjadi hambatan dalam mendukung eksplorasi wisata kuliner secara efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pemetaan UMKM kuliner berbasis *mobile* yang mengintegrasikan *Geographic Information System* (GIS) dan algoritma A Star (A*). Sistem dirancang menggunakan Flutter sebagai frontend dan Laravel sebagai *backend*, dengan komunikasi melalui *RESTful* API. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Hasil implementasi menunjukkan bahwa aplikasi mampu menampilkan peta lokasi UMKM, menghitung rute terpendek secara real-time, serta memudahkan pengguna dalam menemukan lokasi kuliner secara cepat dan akurat. Pengujian sistem menggunakan metode *black-box* menunjukkan seluruh fitur berfungsi dengan baik. Aplikasi ini memberikan kontribusi terhadap digitalisasi promosi UMKM lokal dan menjadi solusi inovatif dalam pengembangan pariwisata kuliner daerah.

***Keywords*:**

GIS,
A Star (A),*
Navigasi Rute,
Flutter,
Kuliner Sumenep,

ABSTRACT

Sumenep Regency has great potential in culinary tourism, supported by rich local culture and the widespread presence of culinary MSMEs. However, the lack of integrated information and navigation systems hinders effective exploration of these destinations. This study aims to develop a mobile-based culinary MSME mapping application by integrating Geographic Information System (GIS) and the A Star (A) algorithm. The system was developed using Flutter for the frontend and Laravel for the backend, with communication via RESTful API. Data were collected through observation, interviews, and literature study. The implementation results show that the application successfully displays MSME locations, calculates the shortest route in real-time, and assists users in quickly and accurately finding culinary spots. Black-box testing indicates that all system features function correctly. This application contributes to the digital promotion of local MSMEs and offers an innovative solution for culinary tourism development in the region.*

Penulis Korespondensi:
Nabil Huda Rizalul Haq,
Sistem Informasi,
Universitas Bahaudin Mudhary
Email: nabilhuda81@gmail.com

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

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Sumenep, yang terletak di ujung timur Pulau Madura, merupakan wilayah yang memiliki kekayaan budaya dan potensi wisata yang sangat menjanjikan, khususnya di sektor kuliner. Keberagaman budaya lokal dan warisan resep turun-temurun telah melahirkan berbagai jenis kuliner khas seperti soto Sumenep, kaldu kokot, dan sate, yang tidak hanya memiliki nilai gastronomi, tetapi juga mencerminkan identitas dan sejarah masyarakat Madura [1]. Selain itu, tingginya konsentrasi UMKM kuliner yang tersebar di berbagai kecamatan menjadikan sektor ini memiliki nilai strategis dalam pengembangan ekonomi lokal berbasis pariwisata.

Namun demikian, seiring dengan pertumbuhan jumlah kunjungan wisatawan, baik domestik maupun mancanegara, muncul permasalahan dalam sistem pengelolaan informasi dan navigasi destinasi wisata kuliner. Berdasarkan laporan Dinas Pariwisata Kabupaten Sumenep, kunjungan wisatawan mencapai lebih dari 800 ribu orang pada tahun 2020, menunjukkan adanya tren eksplorasi destinasi lokal yang konsisten [2]. Sayangnya, sistem informasi saat ini masih terbatas, terutama dalam hal pemetaan lokasi UMKM, pencarian rute optimal, dan penyajian informasi yang terintegrasi dalam satu platform digital. Minimnya pemanfaatan teknologi informasi menjadi tantangan dalam meningkatkan aksesibilitas dan promosi bagi pelaku UMKM kuliner lokal.

Perkembangan teknologi digital, khususnya dalam bidang pemetaan spasial dan sistem navigasi berbasis GPS, menawarkan solusi strategis untuk mengatasi masalah tersebut. *Geographic Information System* (GIS) telah terbukti efektif dalam berbagai studi untuk memvisualisasikan data spasial dan mendukung proses pengambilan keputusan berbasis lokasi [3]. Ketika diintegrasikan dengan algoritma pencarian jalur seperti A Star (A*), sistem dapat secara efisien menghitung dan menampilkan rute terpendek dari lokasi pengguna ke destinasi tujuan. Teknologi ini semakin relevan dengan meningkatnya penetrasi *smartphone* dan kebutuhan akan aplikasi berbasis *mobile* yang *real-time* dan kontekstual.

Algoritma A Star (A*) sendiri dikenal sebagai metode heuristik yang unggul dalam pencarian jalur optimal karena mengombinasikan nilai aktual jarak tempuh dari titik awal (g(n)) dan estimasi jarak ke tujuan (h(n)), sehingga menghasilkan rute dengan total biaya terendah[4]. Keunggulannya dalam efisiensi dan kecepatan menjadikan algoritma ini cocok untuk diterapkan dalam sistem mobile yang memiliki keterbatasan sumber daya namun menuntut performa tinggi [5].

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan aplikasi pemetaan UMKM wisata kuliner berbasis mobile yang mengintegrasikan GIS dan algoritma A Star (A*) menggunakan *framework* Flutter. Penelitian ini penting dilakukan sebagai bentuk kontribusi terhadap digitalisasi sektor pariwisata kuliner, serta sebagai strategi untuk mendukung promosi dan pemerataan akses informasi bagi UMKM lokal. Lebih jauh, hasil dari pengembangan sistem ini diharapkan dapat menjadi model yang dapat diadaptasi oleh daerah lain dengan karakteristik geografis dan sosial serupa.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahapan krusial dalam proses penelitian, bertujuan untuk memperoleh informasi yang relevan sebagai dasar pengembangan sistem dan validasi terhadap kebutuhan pengguna. Dalam penelitian ini, data dikumpulkan melalui beberapa metode berikut:

a) Observasi

Observasi dilakukan dengan pendekatan empiris melalui pengamatan langsung terhadap kondisi lingkungan, sistem eksisting, serta kebutuhan pelaku UMKM di wilayah Kabupaten Sumenep. Menurut [7] Observasi adalah kegiatan ilmiah berdasarkan fakta lapangan yang dilakukan melalui pancaindra tanpa manipulasi apa pun. Pada tahap ini, peneliti mengamati langsung aktivitas UMKM kuliner lokal

serta jalur akses menuju lokasi usaha, sebagai dasar dalam pemetaan node rute yang digunakan dalam sistem.

b) Wawancara

Wawancara dilaksanakan secara terstruktur dengan merancang pertanyaan yang disesuaikan dengan fokus permasalahan penelitian. Sebagaimana dikemukakan oleh [8] wawancara terstruktur memungkinkan pewawancara untuk menggali informasi secara mendalam berdasarkan panduan pertanyaan yang telah ditentukan sebelumnya. Dalam konteks penelitian ini, wawancara dilakukan dengan pelaku UMKM kuliner dan staf Dinas Koperasi dan UMKM Kabupaten Sumenep untuk memperoleh data terkait kebutuhan sistem digitalisasi promosi serta rute akses menuju lokasi usaha mereka.

c) Studi Pustaka

Studi pustaka (library research) digunakan untuk menggali teori, metodologi, dan hasil penelitian sebelumnya yang relevan. Menurut [9] dan [10], studi pustaka merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan memahami dan menganalisis literatur yang relevan, baik berupa buku, jurnal ilmiah, maupun dokumen kebijakan. Data sekunder yang dikumpulkan dalam penelitian ini mencakup teori mengenai algoritma A Star (A*), teknologi GIS, dan pengembangan sistem informasi berbasis Flutter serta Laravel.

2.2 Desain Sistem

Sistem ini dirancang menjadi dua komponen utama yang saling terintegrasi. Komponen pertama adalah aplikasi *mobile* berbasis Flutter yang berperan sebagai antarmuka utama bagi pengguna akhir (*end-user*), memungkinkan mereka mengakses informasi lokasi UMKM kuliner serta memperoleh rute tercepat secara *real-time* [11]. Komponen kedua adalah *dashboard* web berbasis Laravel yang difungsikan sebagai *backend* untuk administrator, bertugas mengelola data lokasi UMKM, kategori usaha, dan histori pencarian rute pengguna. Komunikasi antara frontend dan backend dilakukan melalui *Application Programming Interface* (API) berbasis *RESTful*, yang bertanggung jawab dalam proses pertukaran data spasial dan hasil perhitungan algoritma A Star (A*) [12].

Sistem ini mendukung tiga tipe pengguna dengan hak akses dan fungsi yang berbeda :

Pertama, *admin* memiliki hak penuh terhadap sistem, termasuk mengelola pengguna, menambah kategori, dan memodernisasi data lokasi UMKM.

Kedua, pengelola (operator sistem) berperan dalam *input* dan pembaruan data UMKM, serta memverifikasi informasi lokasi dan kategori.

Ketiga, pengguna umum (*user*) mengakses aplikasi *mobile* untuk mencari lokasi kuliner, melihat detail UMKM, dan menggunakan fitur navigasi rute tercepat. Perancangan peran ini bertujuan untuk membagi tanggung jawab secara proporsional, menjaga keamanan sistem, serta meningkatkan efisiensi pengelolaan data berbasis GIS.

2.3 Implementasi Algoritma A*

Algoritma A* digunakan untuk menghitung rute tercepat dari lokasi pengguna menuju UMKM kuliner terdekat. Algoritma ini bekerja berdasarkan graf simpul (*node*) yang mewakili titik lokasi. Setiap simpul dihubungkan dengan bobot jarak aktual, kemudian algoritma menghitung nilai total dari:

$$f(n) = g(n) + h(n) \quad (1)$$

Keterangan:

$f(n)$: total estimasi biaya dari titik awal ke tujuan melalui simpul n

$g(n)$: biaya aktual dari titik awal ke simpul n

$h(n)$: estimasi biaya dari simpul n ke tujuan (fungsi heuristik)

Algoritma diimplementasikan dalam kode *Flutter* dengan penyesuaian terhadap struktur data lokasi dalam *database*.

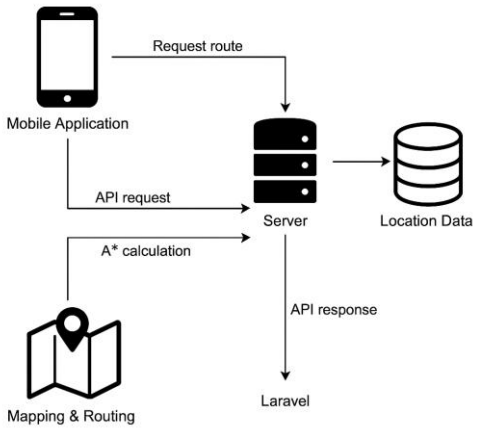
3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Sistem dan Teknologi

Sistem ini mengikuti model arsitektur client-server, yang memisahkan tanggung jawab antara antarmuka pengguna dan penyedia layanan data. Aplikasi mobile berbasis Flutter berperan sebagai klien (*client-side*) yang digunakan oleh pengguna akhir untuk mengakses informasi lokasi UMKM serta melakukan permintaan pencarian rute. Sementara itu, server Laravel berperan sebagai komponen backend (server-side) yang bertugas menyimpan, mengelola, dan menyajikan data UMKM kuliner melalui serangkaian endpoint RESTful API. Server juga menangani proses perhitungan algoritma A Star (A*) secara dinamis berdasarkan permintaan yang diterima dari aplikasi pengguna.

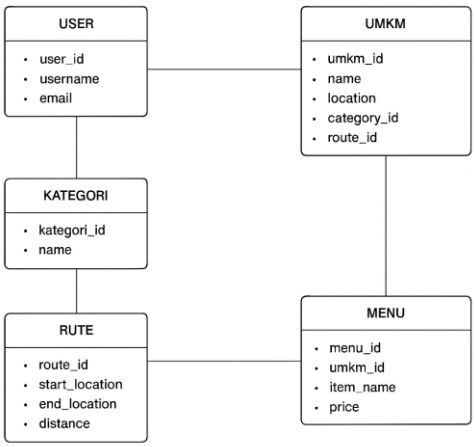
Model client-server ini memberikan skalabilitas yang baik dan memungkinkan integrasi data lintas platform secara efisien [13]. Selain itu, penggunaan API berbasis HTTP/JSON memudahkan komunikasi antar sistem, mendukung fleksibilitas pengembangan dan pemeliharaan aplikasi [14]. Dengan pendekatan ini, proses distribusi informasi rute dan visualisasi spasial dapat dilakukan secara cepat dan *real-time*.

Desain arsitektur sistem divisualisasikan dalam Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Arsitektur Sistem Pemetaan UMKM Berbasis GIS dan A*

Gambar 1 menggambarkan struktur arsitektur sistem berbasis client-server. Pada sisi client, aplikasi mobile berbasis Flutter memungkinkan pengguna umum mengakses peta lokasi UMKM dan fitur navigasi. Di sisi server, Laravel mengelola permintaan melalui RESTful API, termasuk pemrosesan data dan perhitungan rute menggunakan algoritma A Star (A*). Komunikasi antar lapisan berlangsung secara real-time melalui koneksi jaringan yang aman dan efisien. Untuk mendukung pengelolaan data yang terstruktur dan efisien, sistem ini dirancang dengan model basis data relasional. Struktur hubungan antar entitas utama dalam sistem divisualisasikan melalui diagram Entity-Relationship (ERD) pada Gambar 2.



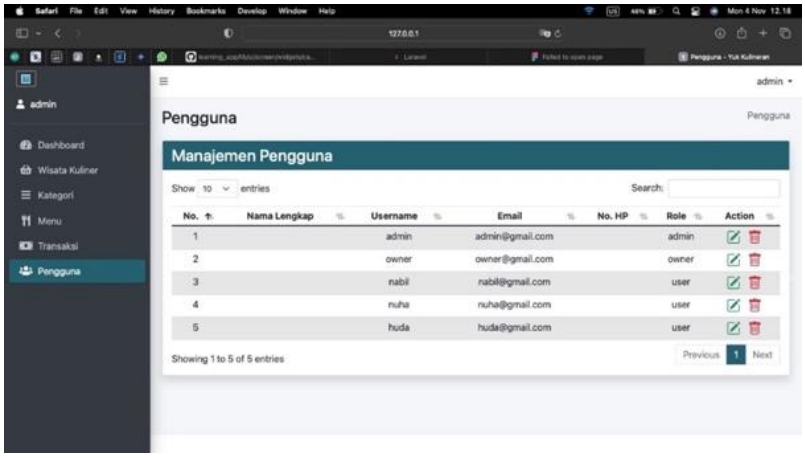
Gambar 2. Alur ERD

Gambar 2 menunjukkan *Entity-Relationship* Diagram (ERD) yang merepresentasikan struktur basis data sistem pemetaan UMKM kuliner. Terdapat lima entitas utama: User**,** UMKM**,** Kategori**,** Menu**,** dan Rute**.** Relasi antar entitas menggambarkan hubungan logis yang mendukung fungsi aplikasi. Setiap UMKM terhubung dengan satu Kategori dan memiliki banyak Menu**.** *User* berperan sebagai admin, pengelola, atau pengguna umum yang berinteraksi dengan sistem, termasuk dalam proses pencarian Rute ke lokasi UMKM. Model data ini dirancang untuk mendukung integrasi spasial, efisiensi akses informasi, dan fleksibilitas dalam pengembangan sistem berbasis lokasi [12], [13].

3.2. Implementasi User Interface (Antarmuka)

Antarmuka pengguna menampilkan peta interaktif yang memuat marker lokasi UMKM kuliner. Setiap marker dapat diklik untuk menampilkan detail seperti nama usaha, jenis kuliner, estimasi jarak, dan opsi navigasi. Aplikasi juga menyediakan fitur pencarian lokasi berdasarkan kategori kuliner atau nama usaha. Desain antarmuka disesuaikan agar responsif, ringan, dan mudah digunakan oleh berbagai kalangan pengguna, termasuk wisatawan lokal yang tidak terbiasa dengan aplikasi berbasis peta.

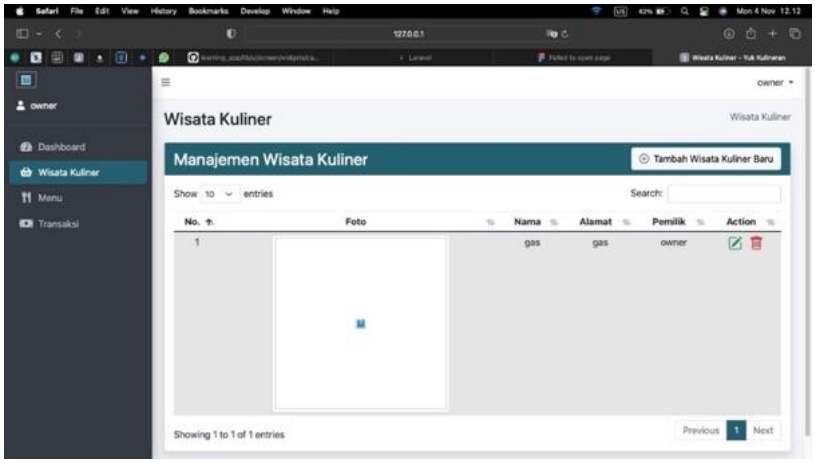
a) Admin



Gambar 3. Halaman *Admin* melihat pengguna

Gambar 3 Menampilkan dashboard admin dengan akses penuh untuk memantau pengguna, menambah kategori, dan mengelola data UMKM.

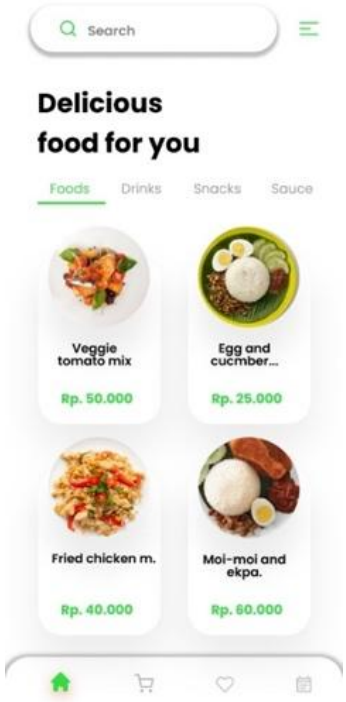
b) Pengelola (*Owner*)



Gambar 4. Halaman pengelola

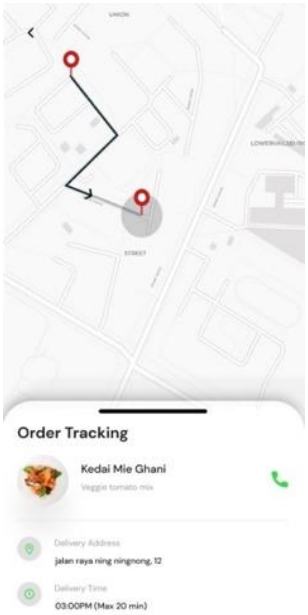
Gambar 4 Merupakan tampilan yang digunakan operator untuk memperbarui informasi lokasi UMKM, menu, dan harga.

c) Pengguna (*User*)



Gambar 5. Halaman *Dasboard User*

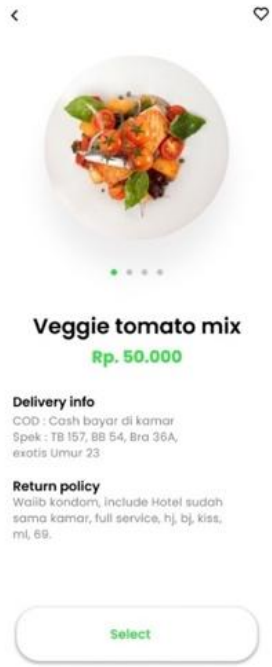
Gambar 5 menampilkan halaman dashboard pengguna yang menyajikan daftar makanan dari UMKM kuliner dalam bentuk grid. Setiap item menampilkan gambar makanan, nama menu, dan harga. Pengguna dapat mengklik salah satu item untuk melihat detail lebih lengkap, termasuk deskripsi makanan dan tombol navigasi ke lokasi UMKM terkait. Tampilan ini mempermudah pengguna dalam menjelajahi pilihan kuliner secara cepat dan visual.



Gambar 6. Halaman *tracking location* GIS

Gambar 6 menunjukkan antarmuka utama dari aplikasi mobile yang menampilkan peta interaktif. Marker yang tertera di peta merepresentasikan titik lokasi UMKM kuliner di Sumenep. Pengguna dapat mengklik marker untuk melihat informasi detail UMKM seperti nama tempat, jenis makanan, dan

navigasi menuju lokasi. Antarmuka dirancang dengan prinsip user-friendly dan responsif untuk memudahkan interaksi.



Gambar 7. Halaman detail

Gambar 7 menampilkan halaman detail UMKM kuliner yang muncul setelah pengguna memilih marker di peta. Halaman ini menyajikan informasi nama tempat, lokasi, serta daftar menu makanan lengkap dengan harga. Fitur ini membantu pengguna mengetahui pilihan kuliner sebelum berkunjung, dan dilengkapi tombol navigasi untuk menuju lokasi dengan rute tercepat.

3.3. Implementasi Rute A*

Pengujian sistem dilakukan dengan menguji beberapa skenario rute di wilayah Kabupaten Sumenep. Salah satu studi kasus dilakukan dari titik "Alun-Alun Sumenep" menuju lokasi "Depot Kaldu Kokot". Hasil navigasi yang dihitung oleh algoritma A* memberikan rute terpendek melalui Jl. Dr. Wahidin dengan estimasi jarak 1.6 km dan waktu tempuh ±7 menit. Data rute lain juga dikumpulkan dan dibandingkan dengan hasil navigasi Google Maps, menunjukkan akurasi yang sangat tinggi.

Tabel 1. Pengujian rute menggunakan metode A*

No	Titik Awal	Tujuan	Rute A*	Jarak (km)	Estimasi Waktu
1	Isi	Isi	Jl. Dr. Wahidin	1.6	± 7 menit
2	Isi	Isi	Jl. KH. Mansyur – Jl. Kamboja	2.3	± 10 menit
3	Isi	Isi	Jl. Pelabuhan – Jl. KH. Zain	3.1	± 13 menit

Pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rute optimal dengan estimasi waktu yang akurat. Jalur yang dipilih sesuai dengan hasil Google Maps, yang digunakan sebagai alat validasi.

3.4. Visualisasi Nilai Perhitungan f(n)

Simulasi algoritma A* dilakukan pada rute dari "Alun-Alun Sumenep" ke "Depot Kaldu Kokot". Setiap node dalam graf mewakili titik persimpangan jalan, dan bobot antar node dihitung berdasarkan jarak aktual.

Tabel 2. Simulasi algoritma metode A*

Node	g(n)	h(n)	f(n) = g(n) + h(n)
A	0	6	6
B	2	4	6

Node	g(n)	h(n)	f(n) = g(n) + h(n)
C	4	2	6
D	6	0	6

Algoritma memilih *node* dengan nilai $f(n)$ terendah secara iteratif hingga mencapai tujuan. Dalam simulasi ini, jalur optimal terdiri dari *node* A → B → C → D. Proses ini menunjukkan efisiensi A* dalam mengurangi jumlah *node* yang dievaluasi dibandingkan algoritma *brute-force*.

3.5. Hasil Pengujian Fitur

Pengujian dilakukan menggunakan pendekatan *black-box testing* untuk memastikan bahwa semua fitur utama dapat dijalankan dengan benar tanpa gangguan.

Tabel 3. Hasil Pengujian *black-box*

Fitur	Hasil Uji
Login dan Register	Berfungsi
Pemetaan Lokasi UMKM	Berfungsi
Perhitungan Rute A*	Berfungsi
Tampilan Info Detail UMKM	Berfungsi
Navigasi ke Tujuan	Berfungsi
Login dan Register	Berfungsi
Pemetaan Lokasi UMKM	Berfungsi

Seluruh fungsi sistem berhasil diuji dan menunjukkan stabilitas dalam lingkungan pengujian. Aplikasi dinilai siap untuk tahap uji coba di lapangan dengan pengguna nyata.
Perbandingan Sistem

Tabel 4. Hasil Perbandingan Sistem

Fitur	Sistem Ini (GIS + A*)	Sistem A (Dijkstra)	Sistem B (Floyd-Warshall)
Metode Rute	A*	Dijkstra	Floyd-Warshall
Responsif Mobile	Ya	Ya	Kurang
Navigasi Real-Time	Ya	Ya	Tidak
Visualisasi Interaktif	Ya	Terbatas	Terbatas
Estimasi Waktu & Jarak	Akurat	Kurang Akurat	Kurang Real-time

Tabel ini menyajikan perbandingan antara sistem berbasis GIS dengan algoritma A Star (A*) yang dikembangkan dalam penelitian ini dan dua sistem lain yang menggunakan algoritma Dijkstra serta Floyd-Warshall. Secara keseluruhan, sistem ini menunjukkan performa lebih baik pada aspek navigasi real-time, visualisasi interaktif, dan estimasi waktu yang akurat.

Algoritma A* lebih efisien karena menggabungkan nilai jarak aktual dan heuristik dalam perhitungan jalur, berbeda dengan Dijkstra yang hanya berbasis jarak, dan Floyd-Warshall yang tidak mendukung pemrosesan real-time. Selain itu, sistem ini didukung antarmuka mobile yang responsif dan mendukung eksplorasi lokasi UMKM secara interaktif.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan aplikasi pemetaan UMKM wisata kuliner berbasis *mobile* dengan memanfaatkan teknologi *Geographic Information System* (GIS) dan algoritma A Star (A*). Sistem terdiri dari dua komponen utama, yaitu aplikasi *mobile* berbasis *Flutter* untuk pengguna akhir dan *dashboard* web berbasis Laravel untuk pengelola data. Sistem mampu menampilkan informasi lokasi UMKM kuliner secara interaktif, menghitung rute tercepat menuju lokasi tujuan, serta menyajikan daftar menu dan harga yang tersedia di tiap UMKM secara *real-time*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur utama berjalan dengan baik, termasuk pemetaan lokasi, pencarian rute, dan tampilan informasi detail UMKM. Algoritma A* terbukti efektif dalam menentukan rute optimal dengan waktu respon yang cepat. Selain itu, aplikasi ini mendukung promosi UMKM secara digital dan berkontribusi terhadap penguatan sektor ekonomi kreatif berbasis kuliner lokal di Kabupaten Sumenep.

Kedepannya, aplikasi ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur pemesanan makanan secara langsung melalui aplikasi**,** integrasi dengan sistem pembayaran *online* (*e-wallet* atau *payment gateway*)**,** serta pelacakan status pesanan. Inovasi tersebut akan memperluas manfaat sistem, tidak hanya sebagai alat navigasi wisata kuliner, tetapi juga sebagai sarana transaksi digital yang mendukung ekosistem UMKM secara menyeluruh.

REFERENSI

[1] A. Ramdhani, "Kuliner Tradisional Sumenep dan Potensi Wisata Lokal," *Jurnal Pariwisata Nusantara*, vol. 12, no. 2, pp. 135–142, 2020.

[2] A. Buchori, *Statistik Kunjungan Wisata Kabupaten Sumenep 2020*. Sumenep: Dinas Pariwisata Kabupaten Sumenep, 2020.

[3] M. F. Goodchild, "Twenty years of progress: GIScience in 2020," *International Journal of Geographical Information Science*, vol. 35, no. 6, pp. 1044–1060, 2021, doi: 10.1080/13658816.2020.1806339.

[4] S. Russell and P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th ed. Pearson Education, 2020.

[5] R. Singh, V. Sharma, and N. Thakur, "A* Algorithm Performance Optimization for Route Planning in Mobile GIS Applications," *Journal of Mobile Computing*, vol. 9, no. 1, pp. 12–21, 2022.

[6] N. Hasanah, *Observasi dalam Penelitian Lapangan*. [n.p.]: Universitas Terbuka, t.t.

[7] D. Darmuli, A. Nugraha, and R. Herlina, *Metodologi Penelitian Terapan Teknologi Informasi*. Bandung: Informatika, 2023.

[8] N. Wilinny, *Teknik Wawancara Penelitian Sosial*. Yogyakarta: Cakra Media, 2021.

[9] R. Fadli, *Metode Penelitian: Studi Literatur dan Aplikasinya*. Jakarta: Media Akademi, 2021.

[10] M. Firdauz, S. Hidayatullah, and R. Zulfikar, "Studi Pustaka dalam Penelitian Sistem Informasi," *Jurnal Teknologi dan Informasi*, vol. 12, no. 1, pp. 45–53, 2023.

[11] A. T. Ayanwale, O. A. Olasupo, and S. O. Oludare, "Cross-platform mobile application development using Flutter: A case study," *Journal of Software Engineering and Applications*, vol. 14, no. 3, pp. 121–132, 2021, doi: 10.4236/jsea.2021.143009.

[12] M. R. Alfiansyah, S. Ramos, and I. Zulkarnain, "Rancang Bangun Aplikasi Operation Service Mesin Elektronik Data Capture Bank Negara Indonesia Berbasis Web," *Eksplorasi Teknologi Enterprise dan Sistem Informasi*, vol. 1, no. 2, pp. 54–61, 2023, doi: 10.59039/ekstensi.v1i2.7.

[13] A. Sharma and H. Saini, "Design and Implementation of Client-Server Architecture in Distributed Systems," *Journal of Computer Science Research*, vol. 5, no. 1, pp. 34–42, 2022.

[14] R. Yohana, F. Siregar, and R. Anshari, "Implementasi RESTful API untuk Interkoneksi Data Lintas Platform pada Sistem Informasi Wisata," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 8, no. 2, pp. 112–120, 2023.

[15] M. Gunawan, N. Fatma, and H. Mukhtar, "Aplikasi Pencarian Rute Terpendek Tempat Wisata di Kota Pekanbaru Menggunakan Floyd-Warshall," *Jurnal Komputer*, vol. 10, no. 2, pp. 65–73, 2020.

[16] J. R. Rafli, "Perancangan Sistem Location-Based Service Wisata Kuliner Berbasis Android dengan Metode Dijkstra," *Jurnal Teknologi dan Informasi*, vol. 11, no. 1, pp. 22–30, 2023.