E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

# Penerapan Algoritma Dijkstra Pada Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Untuk Penentuan Rute Terpendek Wisata Kota Larantuka

**Maria Peni Makin[1], Bernadete Deta[2], Alfian Nara Weking[3]**
[1]Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka, ennymakin@gmail.com
[2]Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka, auran8150@gmail.com
[3]Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka, nara.weking89@gmail.com

**Abstrak**

Kota Larantuka memiliki beragam objek wisata alam, budaya, sejarah, dan religi yang tersebar di berbagai wilayah. Kondisi tersebut memberikan banyak pilihan destinasi bagi wisatawan, namun di sisi lain sering menimbulkan kendala dalam menentukan rute perjalanan yang paling efisien, terutama bagi wisatawan yang belum mengenal kondisi jaringan jalan di wilayah tersebut. Pemilihan rute yang kurang tepat dapat menyebabkan waktu tempuh menjadi lebih lama serta meningkatkan biaya perjalanan, sehingga diperlukan suatu sistem yang mampu memberikan informasi lokasi sekaligus rekomendasi jalur tercepat menuju destinasi wisata. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan Algoritma Dijkstra pada Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web untuk menentukan rute terpendek menuju objek wisata di Kota Larantuka. Algoritma Dijkstra diterapkan untuk menghitung jalur dengan jarak minimum berdasarkan representasi jaringan jalan yang menghubungkan setiap lokasi wisata. Sistem yang dikembangkan mengintegrasikan data spasial dan nonspasial sehingga pengguna dapat memperoleh informasi mengenai lokasi objek wisata, deskripsi destinasi, serta visualisasi peta digital secara interaktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menentukan dan menampilkan rute terpendek menuju objek wisata secara akurat berdasarkan perhitungan Algoritma Dijkstra. Selain itu, sistem juga menyajikan peta digital yang mudah dipahami, informasi destinasi wisata, serta rekomendasi jalur yang optimal. Implementasi sistem ini dapat membantu wisatawan dalam merencanakan perjalanan dengan lebih efektif dan efisien, menghemat waktu tempuh, serta mendukung upaya promosi dan pengembangan sektor pariwisata di Kota Larantuka melalui pemanfaatan teknologi informasi berbasis web.

**Kata Kunci:** *SIG, Algoritma Dijkstra, Rute Terpendek, Pariwisata, Kota Larantuka*

**Abstract**

Larantuka City has a variety of natural, cultural, historical, and religious tourist attractions distributed across different locations. This diversity provides visitors with numerous destination options; however, it also creates challenges in determining the most efficient travel route, particularly for tourists who are unfamiliar with the local road network. Choosing an inappropriate route may increase travel time and transportation costs, highlighting the need for a system capable of providing location information and recommending the shortest route to tourist destinations. This study aims to implement the Dijkstra Algorithm in a web-based Geographic Information System (GIS) to determine the shortest route to tourist attractions in Larantuka City. The Dijkstra Algorithm is employed to calculate the minimum-distance path based on the existing road network connecting tourist destinations. The developed system integrates spatial and non-spatial data, enabling users to access information about tourist attractions, destination descriptions, and interactive digital map visualizations. The results indicate that the system is capable of accurately determining and displaying the shortest route to tourist attractions using the Dijkstra Algorithm. In addition, the system provides user-friendly digital maps, detailed tourist destination information, and optimal route recommendations. The implementation of this system assists tourists in planning their trips more effectively and efficiently, reducing travel time while supporting the promotion and

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

sustainable development of tourism in Larantuka City through the application of web-based information technology.

**Keywords:** *Geographic Information System (GIS), Dijkstra Algorithm, Shortest Route, Tourism, Larantuka City*

**Corresponding Author:**
Bernadete Deta
Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka; auran8150@gmail.com

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam berbagai bidang, salah satunya sektor pariwisata. SIG mampu mengintegrasikan data spasial dan data atribut sehingga informasi lokasi dapat disajikan secara visual, interaktif, dan mudah dipahami oleh pengguna. Dalam bidang pariwisata, SIG tidak hanya berfungsi sebagai media penyajian informasi mengenai lokasi objek wisata, tetapi juga dapat membantu wisatawan dalam menentukan jalur perjalanan yang lebih efektif melalui penerapan algoritma pencarian rute terpendek.(Merimayang, 2026)

Kota Larantuka merupakan ibu kota Kabupaten Flores Timur yang memiliki potensi wisata alam, wisata budaya, dan wisata religi yang cukup beragam. Persebaran objek wisata pada berbagai wilayah menyebabkan wisatawan sering mengalami kesulitan dalam menentukan jalur perjalanan yang paling efisien menuju lokasi tujuan. Informasi yang tersedia umumnya hanya menampilkan posisi objek wisata tanpa menyediakan rekomendasi rute terpendek secara otomatis. Kondisi tersebut mengakibatkan wisatawan memerlukan waktu lebih lama untuk menentukan jalur perjalanan yang sesuai. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu menyajikan informasi lokasi sekaligus memberikan rekomendasi rute perjalanan yang optimal.(Deta and Mauritsius 2022)(Indrianingsih and Safirman 2024)

Salah satu algoritma yang banyak digunakan dalam penyelesaian masalah pencarian jalur terpendek adalah Algoritma Dijkstra. Algoritma ini bekerja dengan mencari lintasan dengan total bobot minimum dari titik asal menuju titik tujuan pada suatu graf berbobot . Keunggulan algoritma ini terletak pada kemampuannya menghasilkan jalur optimal pada graf dengan bobot bernilai positif sehingga banyak diterapkan pada sistem navigasi, transportasi, maupun Sistem Informasi Geografis berbasis web.(Kurniawan, 2025)

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan Algoritma Dijkstra pada Sistem Informasi Geografis mampu memberikan rekomendasi rute terpendek secara efektif. Penelitian yang dilakukan pada objek wisata Kabupaten Lamongan berhasil mengembangkan SIG berbasis web yang dapat menentukan jalur terpendek antarobjek wisata menggunakan Algoritma Dijkstra. Penelitian lain pada Kabupaten Tapanuli Tengah menunjukkan bahwa integrasi SIG dan Algoritma Dijkstra dapat meningkatkan kemudahan wisatawan dalam memperoleh informasi lokasi serta rekomendasi rute perjalanan. Selain itu, penelitian mengenai rute wisata Jakarta juga membuktikan bahwa Algoritma Dijkstra mampu menghasilkan lintasan dengan jarak minimum berdasarkan pemodelan graf berbobot. (Sholihin, 2022)

Meskipun demikian, penelitian mengenai implementasi Algoritma Dijkstra pada Sistem Informasi Geografis untuk objek wisata di Kota Larantuka masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya dilakukan pada wilayah lain sehingga

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

karakteristik jaringan jalan, persebaran objek wisata, serta kebutuhan informasi wisatawan di Kota Larantuka belum terakomodasi. Oleh karena itu, penelitian ini mengimplementasikan Algoritma Dijkstra pada Sistem Informasi Geografis berbasis web untuk menentukan rute terpendek menuju objek wisata di Kota Larantuka dengan memanfaatkan data koordinat lokasi wisata dan jaringan jalan sebagai graf berbobot. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu membantu wisatawa n memperoleh informasi rute secara lebih efektif serta mendukung promosi pariwisata daerah (Mongan and Maramis 2026).

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web yang menerapkan Algoritma Dijkstra untuk menentukan rute terpendek menuju objek wisata di Kota Larantuka. Pengembangan sistem menggunakan metode Waterfall yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara dengan Dinas Pariwisata Kabupaten Flores Timur, serta studi pustaka untuk memperoleh data objek wisata, jaringan jalan, dan landasan teori.

Algoritma Dijkstra diterapkan pada graf berbobot, dengan node sebagai lokasi atau persimpangan jalan dan edge sebagai jarak antar lokasi, sehingga diperoleh rute dengan jarak tempuh paling pendek. Hasil perhitungan diintegrasikan ke dalam SIG berbasis web menggunakan PHP, MySQL, XAMPP, dan Google Maps API untuk menampilkan peta dan rute perjalanan.

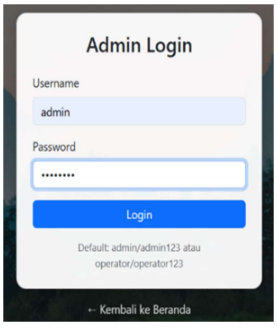
Pengujian sistem dilakukan menggunakan Black Box Testing, sedangkan efektivitas sistem diukur melalui kuesioner skala Likert terhadap 20 responden. Instrumen penelitian diuji menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas untuk memastikan kelayakannya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Implementasi Antar Muka Sistem

### Halaman Login Admin

Pada halaman login admin ini, admin harus melakukan login dengan memasukan username dan password untuk dapat mengakses sistem. Lebih jelasnya lihat pada gambar dibawah ini!

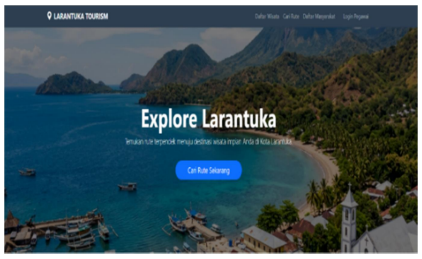



**Gambar 1. Halaman Login**

### Halaman Utama Website

Halaman menu utama merupakan halaman awal sistem setelah *login* yang terdapat menu-menu yang dapat dipilih *user* sesuai dengan kebutuhan. Lihat pada gambar dibawah ini!

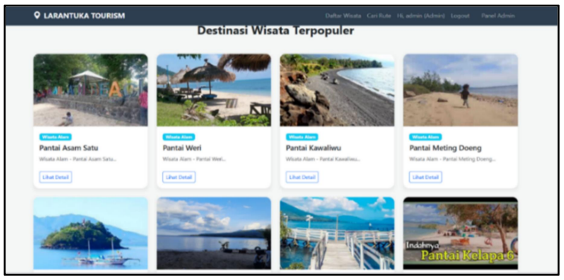
E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X




**Gambar 2. Halaman Utama Website**

## Halaman Daftar Wisata

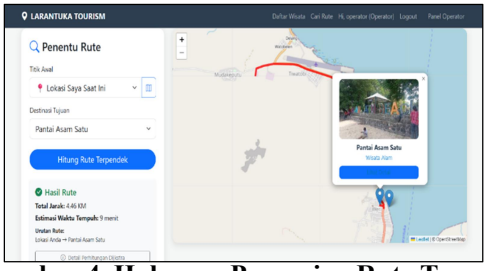
Pada halaman ini user dapat melihat data- data wisata popular di Kota Larantuka. Untuk lebih jelasnya lihat dibawah ini




**Gambar 3. Halaman Daftar Wisata**

## Halaman pencarian Rute Terpendek

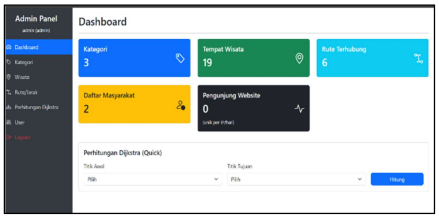
Pada halaman ini user dapat mencari rute terpendek menuju lokasi wisata yang dipilih. Sistem akan memproses pencarian menggunakan Algoritma Dijkstra dan menampilkan jalur rute pada peta digital, total jarak tempuh, serta urutan perjalanan. Lihat pada gambar dibawah ini!




**Gambar 4. Halaman Pencarian Rute Terpendek**

## Halaman Dashboard Admin

Pada halaman dashboard admin ini terdapat informasi jumlah kategori wisata, jumlah tempat wisata, jumlah rute terhubung, jumlah data masyarakat, dan jumlah pengunjung website. Selain itu terdapat menu perhitungan cepat Algoritma Dijkstra untuk menentukan rute terpendek. Untuk lebih jelasnya lihat pada gambar dibawah ini!

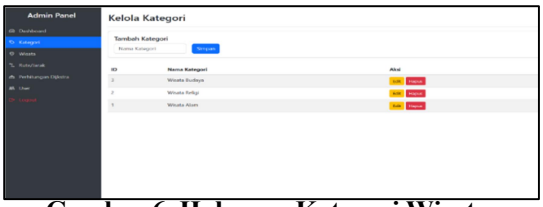



**Gambar 5. Halaman Dashboard Admin**

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

**Halaman Kategori Wisata**

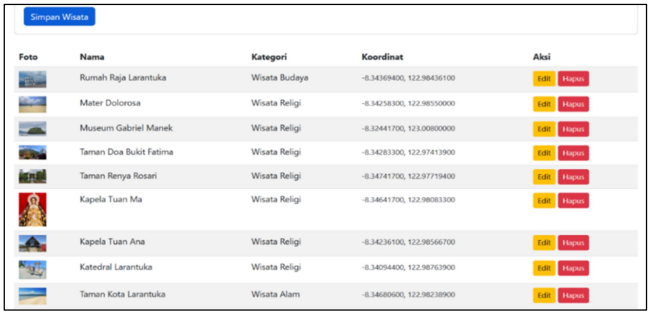
Pada implementasi halaman kategori wisata ini, admin dapat melakukan proses tambah, ubah, dan hapus data kategori wisata melalui menu yang tersedia. Lihat pada gambar di bawah ini.




**Gambar 6. Halaman Kategori Wisata**

**Halaman Tambah Tempat Wisata**

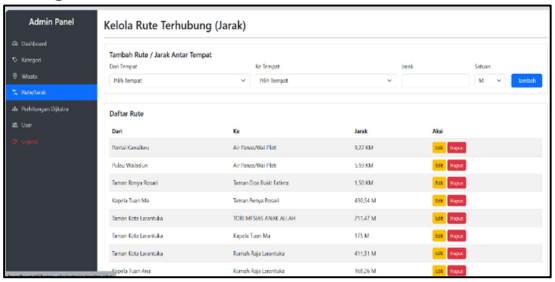
Pada halaman ini admin dapat menginput,mengedit, dan menghapus daftar data wisata. Untuk lebih jelasnya lihat pada gambar dibawah ini!




**Gambar 7. Halaman Tambah Tempat Wisata**

**Halaman Kelola Rute Terhubung**

Pada halaman ini admin dapat menginput, mengedit dan menghapus data rute yang terhubung. Lihat pada gambar di bawah ini!




**Gambar 8. Kelola Rute Terhubung**

**Pengujian Sistem**

Berikut ini disajikan data frekuensi jawaban responden terhadap kuesoner penerapan algoritma dijkstra pada sistem informasi geografis, yang diolah menggunakan skala likert 4 poin. Data ini menjadi dasar dalam perhitungan nilai indeks yang dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 1. Pengujian Skala Likert**

| Kategori Frekuensi | Jumlah |
|---|---|
| F1 | 13 |
| F2 | 64 |
| F3 | 204 |
| F4 | 199 |
| **Total Jawaban** | **480** |
| **Total Skor** | **1.549** |

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

| | |
|---|---|
| **Rata-rata Skor** | **3,23** |
| **Nilai Indeks (%)** | **77,45** |

Berdasarkan hasil perhitungan indeks menggunakan skala likert 4 poin, diperoleh nilai indeks sebesar 77,45. Nilai ini berada pada kategori "Tinggi".

## Pengujian *Blackbox*

**Tabel 2. Pengujian Blackbox**

| No | Modul Yang diuji | Prosedur Pengujian | Input | Output Yang diharapkan | HASIL |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aplikasi | Buka browser pada laptop | Akseslink http://localhost/dijkstra-gis/ | Menampilakan beranda Aplikasi | Berhasil |
| 2 | Login | Mengisi Form Login (Username dan Password) | Login Sebagai Admin dengan Akses Link http://localhost/dijkstra-gis/ | Menyimpan Data dan menampilkan form login | Berhasil |
| 3 | Registrasi | Akses Menu Register | Mengisi Data pada form register (Nama, Username, Password) | Menyimpan Data dan menampilkan Form Login | Berhasil |
| 4 | Menambahkan Data Wisata | Akses Link http://localhost/dijkstra-gis/ | Mengisi Form Tambah Wisata | Menyimpan data dan menampilkan data wisata yang di tambahkan | Berhasil |
| 5 | Kelolah Data Wisata (Alam, Religi, Budaya | Akses Menu admin laporan data wisata (Alam, Religi, Budaya) | Mengubah dan menghapus data wisata | Memperbaharui data wisata yang di ubah dan di hapus | Berhasil |
| 6 | Pencarian Rute Terpendek | Memilih titk awal dan titik Tujuan menekan tombol cari rute | Lokasi awal dan lokasi tujuan | menampilkan rute terpendek, jalur pada peta, serta informasi jarak hasil perhitungan Algoritma Dijkstra | Berhasil |

## Pengujian Efektifitas

Pengujian efektivitas bertujuan untuk menilai seberapa baik Sistem Informasi Geografis dengan menerapkan Algoritma Dijkstra dalam membantu pengguna menentukan rute terpendek menuju wisata Kota Larantuka. Tingkat efektivitas

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

penggunaan sistem dihitung menggunakan rumus efektivitas berdasarkan hasil pengisian kuesioner oleh 20 responden Kuesioner yang digunakan terdiri dari 24 butir pernyataan yang mewakili enam indikator penilaian, yaitu akurasi, ketepatan, aksesibilitas, reliabilitas, kemudahan penggunaan, dan kepuasan pengguna. Berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh, tingkat efektivitas sistem sebesar 80,68% dengan tingkat capaian Sangat Efektif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan telah mampu membantu pengguna dalam memperoleh informasi lokasi wisata dan menentukan rute terpendek secara efektif
Perhitungan efektivitas dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{efektivitas (\%)} = \left(\frac{\sum x}{n \times m \times S\ maks)}\right) \times 100\%$$

dengan:

- $\sum x$ = jumlah total skor yang diperoleh dari seluruh responden (1549)
- n = jumlah butir pernyataan (24)
- m = jumlah responden (20 orang)
- S maks = skor maksimum skala Likert (4)

$$\text{efektivitas (\%)} = \left(\frac{1549}{24 \times 20 \times 4)}\right) \times 100\%$$
$$= \left(\frac{1549}{1920}\right) \times 100\% = 80{,}68\%$$

**Pengujian Validitas**

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui kemampuan setiap butir pernyataan dalam mengukur aspek yang ditetapkan. Pengujian menggunakan korelasi item-total. Dengan jumlah responden 20 orang, derajat kebebasan 18 dan taraf signifikansi 5%, nilai r tabel yang digunakan sebesar 0,444. Suatu butir dinyatakan valid apabila nilai r hitung lebih besar daripada r tabel. Validasi item diperlukan agar instrumen benar-benar mewakili konstruk yang diukur (Boateng et al., 2018). Hasil uji validitas dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 3. Pengujian Validitas**

| Item | r hitung | r rabel | Keputusan |
|---|---|---|---|
| P1 | 0,461681 | 0,444 | Valid |
| P2 | 0,532948 | 0,444 | Valid |
| P3 | 0,546733 | 0,444 | Valid |
| P4 | 0,475011 | 0,444 | Valid |
| P5 | 0,458319 | 0,444 | Valid |
| P6 | 0,485447 | 0,444 | Valid |
| P7 | 0,466312 | 0,444 | Valid |
| P8 | 0,576627 | 0,444 | Valid |
| P9 | 0,609219 | 0,444 | Valid |
| P10 | 0,614485 | 0,444 | Valid |
| P11 | 0,652811 | 0,444 | Valid |
| P12 | 0,473994 | 0,444 | Valid |
| P13 | 0,495902 | 0,444 | Valid |
| P14 | 0,479165 | 0,444 | Valid |
| P15 | 0,48562 | 0,444 | Valid |

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

| Item | r hitung | r rabel | Keputusan |
|---|---|---|---|
| P16 | 0,66773 | 0,444 | Valid |
| P17 | 0,516689 | 0,444 | Valid |
| P18 | 0,496926 | 0,444 | Valid |
| P19 | 0,498987 | 0,444 | Valid |
| P20 | 0,485447 | 0,444 | Valid |
| P21 | 0,451687 | 0,444 | Valid |
| P22 | 0,478301 | 0,444 | Valid |
| P23 | 0,562034 | 0,444 | Valid |
| P24 | 0,590323 | 0,444 | Valid |

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh 24 butir memiliki r hitung di atas 0,444. Nilai terendah terdapat pada P21 sebesar 0,451, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada P16 sebesar 0,667. Dengan demikian, seluruh butir P1 sampai P24 dinyatakan valid dan layak digunakan dalam analisis penelitian.

**Pengujian Reabilitas**

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui sejauh mana suatu instrumen penelitian mampu memberikan hasil yang konsisten apabila digunakan berulang kali pada objek yang sama. Pada penelitian ini, uji reliabilitas dilakukan terhadap 20 responden dengan menggunakan pertanyaan-pertanyaan yang telah dinyatakan valid pada tahap sebelumnya. (Tavakol & Dennick, 2011). Hasil pengujian reliabilitas ditampilkan pada tabel berikut:

**Tabel 4. Pengujian Reablitas**

| Komponen | Nilai |
|---|---|
| Varian Item 1 | 0,905 |
| Varian Item 2 | 0,471 |
| Varian Item 3 | 0,829 |
| Varian Item 4 | 0,832 |
| Varian Item 5 | 1,039 |
| Varian Item 6 | 0,589 |
| Varian Item 7 | 0,555 |
| Varian Item 8 | 0,432 |
| Varian Item 9 | 0,555 |
| **Jumlah Varian Item** | **14,266** |
| **Varian Total** | **90,050** |
| **Cronbach's Alpha** | **0,878** |

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

| Keputusan | Reliabel |
|---|---|

Berdasarkan table perhitungan di atas menghasilkan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,878. Nilai tersebut lebih besar daripada batas 0,70 sehingga instrumen termasuk sangat reliabel dan mampu menghasilkan pengukuran yang konsisten (Tavakol & Dennick, 2011).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil mengembangkan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web yang menerapkan algoritma Dijkstra untuk menentukan rute terpendek menuju objek wisata di Kota Larantuka. Algoritma Dijkstra mampu menghitung dan menampilkan rute terpendek pada peta sehingga memudahkan pengguna dalam menentukan jalur menuju lokasi wisata. Hasil pengujian menunjukkan sistem memiliki tingkat efektivitas sebesar 80% dengan kategori sangat efektif, sehingga layak digunakan sebagai pendukung penentuan rute wisata di Kota Larantuka.

## DAFTAR PUSTAKA

Deta, Bernadete, and Tuga Mauritsius. 2022. “Implementation of Data Mining To Determine Student Majors Using the Machine Learning.” Journal of Theoretical and Applied Information Technology 100(11): 3798–3809.

Indrianingsih, Fitriah, and Emanuel Safirman. 2024. “Sistem Informasi Pencarian Rute Terpendek Pariwisata Di Kabupaten Ende Nusa Tenggara Timur Menggunakan Algoritma Dijkstra.” 8(1): 73–84.

Informasi, Sistem, Geografis Lokasi, Dan Rute, Objek Wisata, Kabupaten Tapanuli, Tengah Menggunakan, and Metode Dijkstra. 2026. “JOURNAL CERITA : Sistem Informasi Geografis Lokasi Dan Rute Objek Wisata.” 8(225): 104–15.

Kurniawan, Ericka Kesya, Wahyu Tisno Atmojo, and Kabupaten Tangerang. 2025. “PENERAPAN ALGORITMA DIJKSTRA DALAM PENENTUAN RUTE TERPENDEK KUNJUNGAN.” 7(2).

Mongan, Clara A Tombi, and Glenn D P Maramis. 2026. “Optimasi Rute Wisata Alam Minahasa Menggunakan Algoritma Dijkstra Pada Sistem Informasi Geografis Berbasis Web.” 15.

Sholihin, Miftahus, Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan, and Sistem Informasi Geografis. 2022. “IMPLEMENTASI ALGORITMA DIJKSTRA PADA APLIKASI SISTEM.” 7(1): 546–50.

Nurfitri Andayani, Wimmy Hartawan, & Maulana, A. (2022). Perancangan Sistem Pemetaan Wilayah Calon Pelanggan Dengan Menggunakan Qgis Pada Pt. Indonesia Comnets Plus (Icon+) Sbu Bengkulu. Jurnal Informatika, 1(2), 1–12. https://doi.org/10.57094/ji.v1i2.357

Padila, N., Basri, B., & Sari, C. R. (2023). Sistem informasi geografis dengan algoritma a-star untuk menentukan jalur terdekat. Journal Peqguruang: Conference Series, 5(1), 370. https://doi.org/10.35329/jp.v5i1.4063

Putra, A., Febrina, W., & Khomarudin, A. N. (2025). Rancang Bangun Aplikasi Pemesanan Undangan Dan Foto Pernikahan Pada Fitur Pemesanan Pembayaran Berbasis Website. 6(2), 352–369.

Raymond, B., Tanay, C. H., Raymond, B., & Tanay, C. H. (n.d.). Perancangan Buku Wisata Kota Larantuka , Nusa Tenggara Timur Abstrak Pendahuluan.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Sari, E., & Purnomo, A. S. (2024). Rekomendasi Pemilihan Rute Wisata Menggunakan Metode Bellman- Ford ( Studi Kasus : Daerah Wisata Kabupaten Luwu Timur ). 1(2), 84–93.

Sistem, A., Geografis, I., Web, B., Utomo, T. A., Yuwono, B. D., & Amarrohman, F. J. (2017). Jurnal Geodesi Undip. 6(April), 1–11.

Studi, P., Feb, M., Kediri, U. N. P., Disiplin, P., Motivasi, D. A. N., Terhadap, K., Kerja, P., & Ksp, K. (2023). Penerapan disiplin, kompensasi, dan motivasi kerja terhadap produktivitas kerja karyawan ksp. ubm-i 1),2),3). 2, 385–394.

Tanjaya, E. J., Rostianingsih, S., Handojo, A., Studi, P., Informatika, T., Teknologi, F., Universitas, I., Petra, K., & Heritage, S. (n.d.). PEMETAAN SURABAYA HERITAGE DENGAN GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM. 1–4.

Zai, D., Budiati, H., Berutu, S. S., Informatika, T., Sains, F., & Immanuel, U. K. (2016). Lokasi Pariwisata Di Nias Dengan. 1(x), 30–41.