

IMPLEMENTASI ALGORITMA DIJKSTRA PADA APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS Pencarian Rute Terpendek Wisata Di Kabupaten Lamongan Berbasis Web

Prisma Nanda B¹, M Ghofar Rohman², Miftahus Sholihin³

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan

Jl. Veterran No. 53 A Lamongan Telp / Faks. (0322) 324706

E-mail : prismananda1999@gmail.com¹, m.ghofarrohman@unisla.ac.id², miftahus.sholihin@unisla.ac.id³

ABSTRAK

Pariwisata merupakan salah satu aspek yang penting bagi perekonomian dan kesejahteraan masyarakat di suatu daerah. Kabupaten Lamongan memiliki potensi pariwisata yang sangat baik. Terdapat banyak objek wisata di Lamongan, diantaranya objek wisata religi, wisata alam, wisata buatan, dan oleh-oleh khas. Dalam penelitian ini dibuatlah aplikasi yang berjudul Implementasi Algoritma Dijkstra pada Aplikasi pencarian rute terpendek wisata di Kabupaten Lamongan berbasis Web. Dengan menggunakan algoritma Dijkstra untuk menentukan rute terpendek dari lokasi objek wisata satu menuju objek wisata lainnya. Perhitungan algoritma Dijkstra diawali dengan menentukan node-node yang akan dibentuk menjadi sebuah graf. Node merupakan objek wisata yang ada di Kabupaten Lamongan. Algoritma Dijkstra menentukan bobot terkecil dari node awal menuju node akhir dan pada setiap perhitungan dari node awal menuju node selanjutnya akan diperbarui jika menemukan jarak terpendek. Dari segi pemanfaatannya sistem algoritma Dijkstra dalam menentukan rute terpedek lokasi objek wisata di Kabupaten Lamongan ini dapat menjadi media untuk promosi dan sebagai informasi rute perjalanan wisatawan menuju objek wisata di Kabupaten Lamongan. Pada penelitian ini ada 21 Data wisata di Kabupaten Lamongan yang meliputi wisata alam wisata buatan dan wisata religi. Hasil akurasi yang diperoleh dalam sistem Algoritma Dijkstra pencarian Rute terpendek wisata di Kabupaten Lamongan adalah 95% dengan jumlah data wisata sebanyak 21 wisata.

Kata Kunci: GIS , Google API, Sistem Informasi Geografis,

ABSTRACT

Tourism is one of the important aspects for the economy and welfare of the people in an area. Lamongan Regency has very good tourism potential. There are many tourist objects in Lamongan, including religious tourism objects, natural attractions, artificial tours, and typical souvenirs. In this study, an application entitled Implementation of Dijkstra's Algorithm was made in the Web-based application for finding the shortest tourist route in Lamongan Regency. By using the Dijkstra algorithm to determine the shortest route from the location of one tourist attraction to another. The calculation of Dijkstra's algorithm begins by determining the nodes to be formed into a graph. Node is a tourist attraction in Lamongan Regency. Dijkstra's algorithm determines the smallest weight from the initial node to the end node and in each calculation from the initial node to the next node it will be updated if it finds the shortest distance. In terms of utilization, the Dijkstra algorithm system in determining the shortest route for tourist attraction locations in Lamongan Regency can be a medium for promotion and as information on tourist travel routes to tourist objects in Lamongan Regency. In this study, there are 21 tourism data in Lamongan Regency which includes natural tourism, artificial tourism and religious tourism. The accuracy results obtained in the Dijkstra Algorithm system for searching for the shortest tourist route in Lamongan Regency is 95% with a total of 21 tourism data.

Keywords: GIS, Google API, Geographic Information System.

1. PENDAHULUAN

Sistem Informasi Geografis atau *Geographic Information Sistem* (GIS) merupakan sistem informasi dirancang untuk bekerja dengan menggunakan data yang memiliki informasi secara spasial (keruangan). Sistem ini Mengcapture, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan Menampilkan data secara spasial. Teknologi Sistem Informasi Geografis

mengintegrasikan operasi-operasi umum database, contohnya *query* dan analisa statistik.

Sistem ini baru pertama kali diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1972 dengan nama *Data Banks for Development* (Rais, 2015). Munculnya istilah Sistem Informasi Geografis seperti sekarang ini setelah dicetuskannya oleh *General Assembly dari International Geographical Union* di Ottawa Kanada pada tahun 1967. (A Aini, 2018).

Kabupaten Lamongan merupakan salah satu daerah kepariwisataan, obyek wisata yang menjadi primadona wisatawan di Kabupaten Lamongan yaitu obyek wisata WBL (Wisata Bahari Lamongan) adalah salahsatu obyek wisata yang ada di pesisir utara pantai Jawa, yang berada di Kecamatan Paciran. Obyek wisata ini berdiri sejak 14 November 2004, ada juga obyek wisata yang ada didekat WBL ini diantaranya Goa Maharani, Makam Sunan Drajat, Makam Sunan Sendang Duwur, dan masih banyak. WBL merupakan wisata bahari dan taman rekreasi keluarga. Fasilitas serta sarana transportasi yang tersedia di kawasan wisata dapat memberikan keuntungan pemerintah yang sangat besar. Pemerintah Kabupaten Lamongan telah melakukan promosi melalui media masa seperti surat kabar dan pamflet. Namun metode metode tersebut belum cukup untuk menginformasikan kepariwisataan secara meluas kepada wisatawan Lokal maupun Asing. wisatawan akan mengalami kesulitan untuk menentukan perjalanannya karena gambaran daerah wisata tersebut tidak tersedia seperti visualisasi tempat, jarak antar wisata serta jalan yang akan dilalui oleh wisatawan.

Jalur Terpendek merupakan suatu pencarian nilai variable yang dianggap dapat menghasilkan nilai yang maksimal. Jalur Terpendek memiliki peranan penting dalam penyusunan sistem. Dengan Jalur Terpendek dapat diperoleh hal hal yang memiliki nilai profit tinggi serta meminimalkan jarak. Banyak masalah yang berhubungan dengan pencarian Jalur Terpendek ini contohnya menentukan Rute Jalur Terpendek wisata tujuannya agar membantu wisatawan agar cepat sampai lokasi wisata yang ingin dituju.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penulisan Skripsi ini, Dilakukan pengumpulan data dengan menggunakan beberapa metode, yaitu:

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan aplikasi sistem informasi geografis pencarian rute terpendek wisata di Kabupaten Lamongan.

2.2 Subyek Penelitian

Dalam penelitian ini akan dikembangkan aplikasi sistem informasi geografis pencarian rute terpendek menggunakan bahasa pemrograman web.

2.3 Teknik Penelitian Data

Dalam penelitian ini digunakan Teknik pengumpulan data sebagai berikut.

Dokumentasi

Metode pengumpulan data dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data tentang data wisata

pengunjung, data wisata tahun 2019-2020 data ini didapatkan dari dinas pariwisata dan kebudayaan kabupaten lamongan. Data ini digunakan untuk pengembangan aplikasi tersebut.

Observasi

Metode pengumpulan data observasi digunakan untuk mendapatkan data pengujian fungsionalitas aplikasi sistem informasi geografis pariwisata di Kabupaten Lamongan instrumen yang digunakan adalah lembar observasi.

3. PEMBAHASAN

Pembahasan berisikan tentang metode pada sistem, perancangan sistem, perancangan interface, dan proses pengujian sistem.

3.1 Algoritma Dijkstra

Algoritma Dijkstra, (sesuai penemunya Edsger Dijkstra), adalah sebuah algoritma yang dipakai dalam memecahkan permasalahan jarak terpendek (*shortest path problem*) untuk sebuah graf berarah (*directed graph*).

Algoritma ini dipublikasikan pada tahun 1959 jurnal Numerische Mathematik yang berjudul "A Note on Two Problems in Connexion with Graphs" dan dianggap sebagai algoritma greedy. Permasalahan rute terpendek dari sebuah titik ke akhir titik lain adalah sebuah masalah klasik optimasi yang banyak digunakan untuk menguji sebuah algoritma yang diusulkan. Permasalahan rute terpendek dianggap cukup baik untuk mewakili masalah optimisasi, karena permasalahannya mudah dimengerti (hanya menjumlahkan seluruh edge yang dilalui) namun memiliki banyak pilihan solusi. Menurut **Andrew Goldberg peneliti Microsoft Research Silicon Valley**, mengatakan ada banyak alasan mengapa peneliti terus mempelajari masalah pencarian jalan terpendek. "*Jalan terpendek adalah masalah optimasi yang relevan untuk berbagai macam aplikasi, seperti jaringan routing, game, desain sirkuit, dan pemetaan*". Deskripsi matematis untuk grafik dapat diwakili $G = \{V, E\}$, yang berarti sebuah grafik (G) di Definisikan oleh satu set simpul (Vertex = V) dan koleksi Edge (E). Algoritma Dijkstra bekerja dengan membuat jalur ke satu simpul optimal pada setiap langkah. Jadi pada langkah ke n , setidaknya ada n node yang sudah kita tahu jalur terpendek. Langkah-langkah algoritma Dijkstra dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

Tentukan titik mana yang akan menjadi node awal, lalu beri bobot jarak pada node pertama ke node terdekat satu per satu, Dijkstra akan melakukan pengembangan pencarian dari satu titik ke titik lain dan ke titik selanjutnya tahap demi tahap.

Beri nilai bobot (jarak) untuk setiap titik ke titik lainnya, lalu set nilai 0 pada node awal dan nilai tak hingga terhadap node lain (belum terisi) 2.

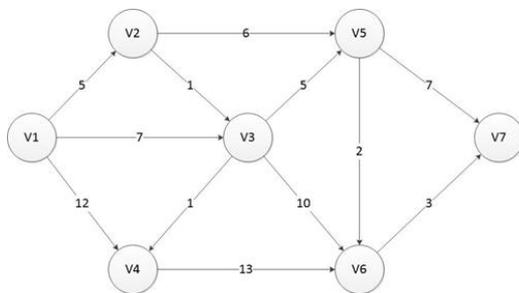
Set semua node yang belum dilalui dan set node awal sebagai “Node keberangkatan”

Dari node keberangkatan, pertimbangkan node tetangga yang belum dilalui dan hitung jaraknya dari titik keberangkatan. Jika jarak ini lebih kecil dari jarak sebelumnya (yang telah terekam sebelumnya) hapus data lama, simpan ulang data jarak dengan jarak yang baru

Saat kita selesai mempertimbangkan setiap jarak terhadap node tetangga, tandai node yang telah dilalui sebagai “Node dilewati”. Node yang dilewati tidak akan pernah dicek kembali, jarak yang disimpan adalah jarak terakhir dan yang paling minimal bobotnya.

Set “Node belum dilewati” dengan jarak terkecil (dari node keberangkatan) sebagai “Node Keberangkatan” selanjutnya dan ulangi langkah e.

Sebagai contoh hitunglah Jarak terdekat dari V1 ke V7 pada gambar berikut ini.



Hasil setiap stepnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Contoh Perhitungan Dijkstra

Iteration	Unvisited (Q)	Visited (S)	Current	Node :Min = (dist[node], prev[node])iteration						
				V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
	Initialization {V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7}	{}		0, -∞	∞, -∞	∞, -∞	∞, -∞	∞, -∞	∞, -∞	∞, -∞
1	{V2, V3, V4, V5, V6, V7}	{V1}	V1	0, 5	∞, 6	∞, 7	∞, 12	∞, 5	∞, 7	∞, 12
2	{V3, V4, V5, V6, V7}	{V1, V2}	V2		0, 11	∞, 13	∞, 17	∞, 11	∞, 12	∞, 17
3	{V4, V5, V6, V7}	{V1, V2, V3}	V3			0, 16	∞, 19	∞, 16	∞, 17	∞, 19
4	{V5, V6, V7}	{V1, V2, V3, V4}	V4				0, 19	∞, 19	∞, 19	∞, 19
5	{V6, V7}	{V1, V2, V3, V4, V5}	V5					0, 24	∞, 24	∞, 24
6	{V7}	{V1, V2, V3, V4, V5, V6}	V6						0, 27	∞, 27

Dengan demikian jarak terpendek dari V1 ke V7 adalah 16 dengan jalur V1->V2->V3->V5->V6->V7

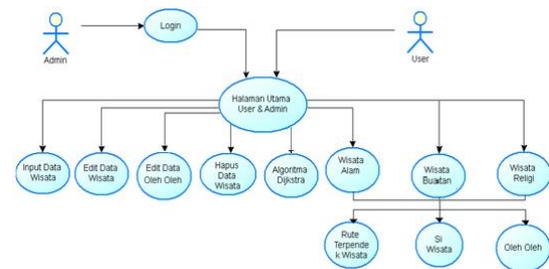
3.2 Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem antarmuka untuk berinteraksi antara user dengan sistem. Tahapan ini sangat penting karena desain antarmuka yang baik akan membuat pengguna merasakan kenyamanan dalam menggunakan

sebuah aplikasi komputer. Berikut struktur menu yang akan dirancang pada aplikasi pencarian rute terpendek ini.

Use Case Diagram

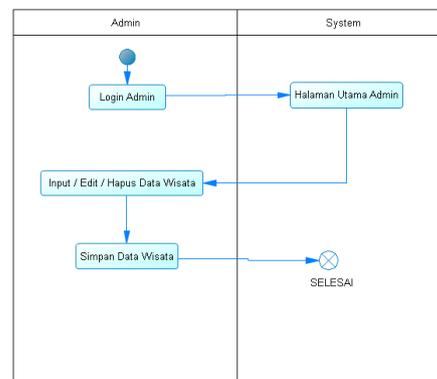
Gambar 3.1 menampilkan diagram *use case admin* dan *user*. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa admin dan user masuk halaman utama admin melakukan login terus admin dapat memasukkan data baru, merubah data, dan menghapus data serta admin bisa akses tampilan user sedangkan *user* hanya dapat memilih dan melihat wisata alam, wisata buatan dan wisata religi dan menentukan rute terdekat wisata dengan metode algoritma dijkstra serta melihat oleh oleh di sekitar wisata dan *user* tidak bisa melakukan input edit dan delete.



Gambar 1. Diagram Use Case admin dan user

Activity Diagram

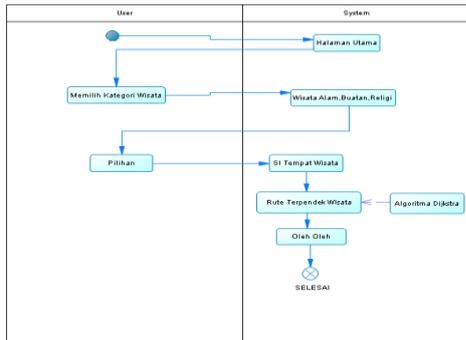
Activity diagram adalah menggambarkan aliran dari aktivitas aktivitas dari semua system. Diagram ini bukan banyak menggambarkan aliran sistem tetapi juga bagaimana alur dari system ini dan pilihan, hingga bagaimana awal dan akhir dari sistem ini. Dalam kasus system control ini beberapa diagram activity seperti input, edit, hapus. Seperti diagram berikut ini.



Gambar 2. Diagram Activity admin

Gambar 3.2 menampilkan *Diagram Activity admin* yang didalamnya menjelaskan tentang alur bagian admin mengakses webserver aplikasi, mulai dari admin *login* memasuki menu utama *web server*

admin, memilih input data, edit data dan menghapus data.



Gambar 3. Diagram Activity user

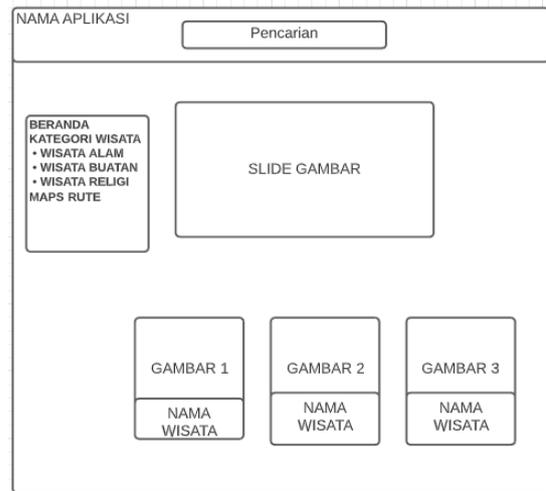
Gambar 3.3 menampilkan *Diagram Activity user* yang didalamnya menjelaskan tentang alur bagian user mengakses aplikasi, mulai dari membuka menu utama memilih kategori wisata memilih Wisata Alam, Wisata Buatan dan Wisata Religi beserta deskripsi singkat..

3.3 Perancangan Interface

Tabel 1. Perancangan interface

Node	Lokasi Tujuan	Keterangan
A Wego	Wisata Bahari Lamongan	Dari gambar diatas nilai yang diperoleh dari perhitungan dijkstra dari Wego ke WBL yaitu 38823 Meter. Dengan jarak yang harus ditempuh 51.7 km, dengan waktu perkiraan 1 h 1 min

Untuk mempermudah komunikasi antara sistem dengan pengguna, maka perlu dirancang antar muka (interface). Dalam perancangan interface hal terpenting yang ditekankan adalah bagaimana menciptakan tampilan yang baik dan mudah dimengerti oleh pengguna. Berikut adalah tampilan interface.

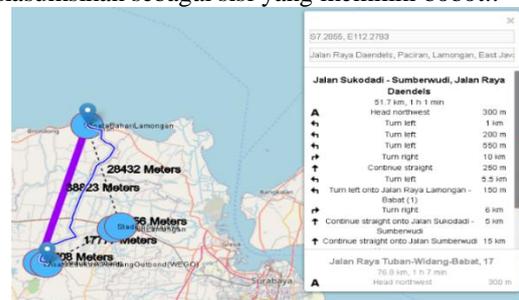


Gambar 4. Halaman Aplikasi

3.4 Pengujian Sistem

Hasil Percobaan Sistem

Dalam penelitian ini, tempat wisata diasumsikan sebagai titik, dan jarak antar tempat wisata diasumsikan sebagai sisi yang memiliki bobot.:



Gambar 5. Perhitungan Dijkstra

Pada gambar diatas perhitungan Dijkstra Node A (Keberangkatan) di Wego dengan longitude -7.20553 dan latitude 112.279303 kemudian Lokasi tujuan WBL dengan longitude -6.86695 dan latitude 112.360829. Keduanya dihitung Menggunakan Rumus Algoritma Dijkstra dan Hasil yang diperoleh dari perhitungan longitude dan latitude dari Node Keberangkatan menuju lokasi wisata yaitu 38823 Meter. Hasil pengujian dapat dilihat pada table 5.1.

Tabel 2. Rute Wisata

No	Titik Awal	Tujuan	Rute	Jarak
1	Mantup	WBL	Jalan Raya Lamongan - Mantup, Jalan Sukodadi - Sumberwudi	62.5 km, 1 h 2 min

Tabel 3. Lanjutan

No	Titik Awal	Tujuan	Rute	Jarak
2	Mantup	Gunung Mas Mantup	Jalan Raya Lamongan – Tugu Mantup 62283	1.4 km, 4 min
3	Mantup	Stadion Surajaya	Stadion Surajaya, Jalan Raya Gresik - Lamongan, Perumda Deket, Lamongan, East Java, 62211, Indonesia	21.3 km, 22 min

3. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan evaluasi dari bab bab terdahulu, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil dari Implementasi Algoritma Dijkstra pencarian rute terpendek Wisata di Kabupaten Lamongan dapat menemukan lokasi wisata dengan cepat dan dilengkapi jarak tempuh dan waktu tempuh dari titik awal dan titik tujuan.
2. Rancangan Implementasi Algoritma ini yaitu Aplikasi dapat menampilkan posisi user dari lokasi wisata ke wisata lainnya dengan menghitung longitude dan latitude dari setiap wisata sehingga memberikan kemudahan dalam pengaksesan lokasi ke tempat wisata tersebut.
3. Hasil akurasi yang diperoleh dalam sistem Algoritma Dijkstra pencarian Rute terpendek wisata di Kabupaten Lamongan adalah 95% dengan jumlah data wisata sebanyak 21 wisata.

5. PUSTAKA

- Anam, K. (Maret 2019). Aplikasi Pemandu Pencarian Wisata Terdekat Berbasis Gis Android Dengan Algoritma Dijkstra. *Volume 3 Nomor 1*, 99.
- Gusmão, A. (Desember 2013). Sistem Informasi Geografis Pariwisata Berbasis Web Dan Pencarian Jalur Terpendek Dengan Algoritma Dijkstra. *Sistem Informasi Geografis Pariwisata Berbasis Web Dan Pencarian Jalur Terpendek Dengan Algoritma Dijkstra, Eccis Vol. 7, No. 2.*
- Ismuhadi Heru Wijayanto, A. S. (2011). Pengembangan Potensi Pariwisata Dalam Perspektif Reinventing Government (Studi

Di Dinas Kebudayaan Dan Pariwisata Kabupaten Lamongan). 1168-1173 .

- Juniawan, F. (2020). Penentuan Rute Terpendek Tujuan Wisata Di Kota Toboli Menggunakan Algoritme Dijkstra Web. *Vol 7, No 1*, 218.
- Mi Raharjo, S. (2019). Aplikasi Pencarian Rute Terdekat Wisata Kota Yogyakarta Menggunakan Algoritma Dijkstra.
- Mulyono, A. S. (N.D.). Implementasi Algoritma Dikstra Dalam Pencarian Rute Terpendek Tempat Wisata Di Kabupaten Gunungkidul Dengan Program Visual Basic. *Vol 6 No 2 (2017)*.
- Nanin Trianawati Sugito, S. M. (11 Maret 2009). Urgensi Sistem Informasi Geografis (Sig) Untuk Mendukung Data Geospasial. 11.
- Sudibyo, N. A. (2020, 28 April). Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Pencarian Rute Terpendek Tempat Wisata Di Kabupaten Klaten.
- Z Pratama, D. H. (2020). Penerapan Metode Dijkstra Untuk Menentukan Jalur Lintasan Terpendek Kota Kisaran Menuju Objek Wisata Simalungun. *Vol. 1 No. 2 (2020): Resolusi Nopember 2020*.