

JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)

JISTech, 6(2), 50-60, Juli-Desember 2021

ISSN: 2528-5718

<http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech>

PENERAPAN ALGORITMA *FLOYD WARSHALL* PADA SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS LOKASI PARIWISATA KOTA PADANG SIDEMPUAN BERBASIS ANDROID

Nazrah Namira Siregar¹, Suendri², Triase³

^{1,2,3}Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email: ¹nazrahnamira@uinsu.ac.id

ABSTRACT

Geographic Information System is a system created based on the geographic mapping of the earth. This system can provide information about the location of the area or the location of places on the earth's surface, provide information about a location and information about the shortest path from one location to another. The city of Padang Sidempuan currently has many tourist attractions that have a beauty that is not far from other cities, such as Tor Simarsayang, Silima-Lima Waterfall, Aek Sabaon and others. However, currently there is no application that can make it easier for tourists to get information to get to the tourist attractions in question. The Floyd-Warshall algorithm is a method that performs problem solving by looking at the solution that will be obtained as an interrelated decision and will choose the shortest path from several alternative paths that have been generated from the calculation process. In this study using the waterfall research method, android programming language and MySQL database with data as much as 10 tourism points. The final results were tested using the black box testing method, obtained an average accuracy of 90% of the results of the shortest distance from each point and the system can display features, such as tourist data features, tourist facilities, cost estimates, tourist pictures and opening times of the tourist attractions.

Keywords: *Floyd-Warshall Algorithm, Android, Graph, Geographic Information System, Travel.*

PENDAHULUAN

Padang Sidempuan adalah kota terbesar di daerah Tapanuli dan terletak di Tapanuli Selatan, Sumatera Utara. Tor Simarsayang, Air Terjun

Silima yon, Aek Sabaon, Agro Kembar, Bagas Godang, Kebun Buah Naga, Wisata Stroberi Habibun, Batu Sipenggeng, Danau Siais, dan Danau Tao termasuk di antara sepuluh wisata terbaik di Padang Sidempuan. Wisatawan di Padang Sidempuan semakin menurun dari tahun ke tahun karena kurangnya pengetahuan tentang pariwisata di Kota Padang Sidempuan yang jarang dikunjungi oleh pengunjung lokal maupun asing. Selain karena minimnya informasi, jarak yang jauh dan ketidaktahuan rute menuju objek wisata menjadi salah satu alasan wisatawan jarang berkunjung, hal inilah yang menjadikan sistem informasi geografis sangat cocok untuk di implementasikan di kota Padang Sidempuan. Sistem informasi geografis adalah komponen dari perangkat keras, perangkat lunak, sumber daya manusia dan data yang bekerja sama secara efektif untuk memperoleh, menyimpan, mengoreksi, memperbarui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisis, dan melihat data dalam satu informasi berbasis geografis [1].

Jauhnya jarak dan ketidaktahuan wisatawan terhadap rute menuju tempat wisata menjadi salah satu alasan pariwisata di Padang Sidempuan kurang diminati. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu algoritma yang dapat menentukan rute terpendek menuju lokasi wisata di Padang Sidempuan.

Pencarian rute terpendek dapat dicari dengan menggunakan algoritma grafik, salah satunya menggunakan algoritma *Floyd-Warshall*. Algoritma *Floyd-Warshall* adalah salah satu varian dari pemrograman dinamis, yaitu suatu metode yang melakukan pemecahan dengan memandang solusi yang akan diperoleh sebagai suatu keputusan yang saling terkait. Artinya solusi-solusi tersebut dibentuk dari solusi yang berasal dari tahap sebelumnya dan ada kemungkinan solusi lebih dari satu [2]. Algoritma bekerja berdasarkan formulasi *dynamic programming*. Setiap langkahnya akan memeriksa *path* antara v_i dan v_j apakah bisa lebih pendek jika melalui v_i-v_k dan v_k-v_j . Menggunakan Formulasi Rekrusif sebagai berikut:

1. Vertex-vertex antara dalam *short path*
2. Jika $V = \{1,2,3,\dots,N\}$, untuk $k = 0,\dots,n$ maka $dij(k) =$
 - a. W_{ij} jika $k = 0$

- b. $\min(d_{ij}(k-1), d_{ik}(k-1) + d_{kj}(k-1))$ untuk $k > 0$
3. Solusi dari $d_{ij}(n)$ merupakan matriks shortest path dari *vertex* i ke *vertex* j . [2]

LANDASAN TEORI

1. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System* (GIS) adalah sistem untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisis, mengatur, dan menampilkan data geografis [3].

2. Algoritma Floyd Warshall

Algoritma *Floyd-Warshall* adalah sejenis pemrograman dinamis, yaitu pendekatan pemecahan masalah yang menggabungkan solusi yang akan ditemukan menjadi satu pilihan. Metode *Floyd-Warshall* mengambil input (V,E) jaringan terarah dan berbobot dalam bentuk daftar node (*node/vertex* V) dan edge (*edge* E). Berat suatu rute sama dengan total berat sisinya [4].

METODE PENELITIAN

1. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah metode penelitian R&D (*Research and Development*) di mana metode ini berasal dari dua kata yaitu *research and development*. Kalimat ini merupakan konjugasi dari 2 (dua) kata kerja yang memiliki tujuan tindakan. Penelitian (riset) adalah mekanisme atau kegiatan ilmiah yang mengikuti aturan atau standar penelitian yang diakui secara luas dan dibakukan; sedangkan yang dimaksud dengan pengembangan adalah suatu kegiatan yang mengacu pada penambahan, peningkatan, baik kuantitatif maupun kualitatif, dari suatu kegiatan atau suatu objek menjadi suatu kegiatan [5].

Dapat disimpulkan bahwa metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) adalah metode penelitian yang dapat digunakan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji keefektif produk tersebut [6]. Dalam hal ini peneliti melakukan observasi dan wawancara

untuk pengumpulan data. Observasi dilakukan pada Dinas Pariwisata Kota Padang Sidempuan untuk membantu penulis memperoleh informasi seperti daftar objek pariwisata di Kota Padang Sidempuan serta fasilitas yang ada pada objek pariwisata tersebut. Wawancara dengan Bapak Mahlil Harahap S.Pd yang merupakan kepala Dinas Pariwisata Kota Padang Sidempuan terkait bagaimana keadaan pariwisata di kota Padang Sidempuan, serta pariwisata apa saja yang menjadi daya tarik kota Padang Sidempuan.

2. Pengembangan Sistem

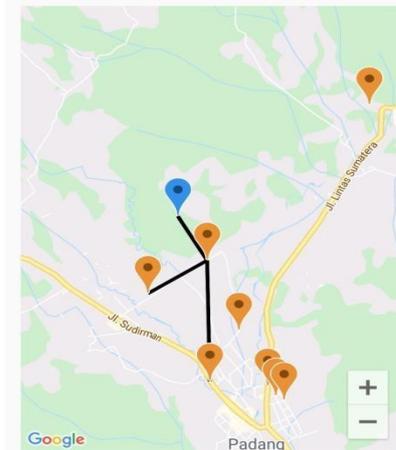
Dalam melakukan sebuah penelitian seorang peneliti harus dapat memilih metode apa yang akan digunakan dalam penelitian. Metode yang dipilih berkaitan erat dengan prosedur penelitian, alat dan desain yang digunakan. Desain penelitian, prosedur, dan alat yang digunakan dalam penelitian harus konsisten dengan metode penelitian yang dipilih serta digunakan. Data yang diperoleh berdasarkan observasi dan wawancara serta didukung dengan penggunaan studi kepustakaan. Data yang diperoleh kemudian akan digunakan selama pengembangan sistem. Pengembangan sistem dapat membangun sistem baru untuk menggantikan seluruh sistem lama atau meningkatkan sistem yang sudah ada [7].

Penelitian ini menggunakan metode *waterfall* atau air terjun yaitu model yang dikembangkan untuk pengembangan perangkat lunak, membuat perangkat lunak. Model ini berkembang secara sistematis dari satu tahap ke tahap lain dalam mode seperti air terjun. Model *waterfall* ini mengusulkan suatu pendekatan kepada pengembangan *software* yang sistematis dan sekuensial mulai dari tingkat kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode, pengujian, dan pemeliharaan [8].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Algoritma *Floyd-Warshall* memiliki input graf berarah dan berbobot berupa daftar titik (node/vertex V) dan daftar sisi (edge E), Algoritma ini menghitung bobot terkecil dari semua jalur yang menghubungkan sebuah pasangan titik, dan melakukannya sekaligus untuk semua pasangan titik

[9]. Dengan kata lain pada saat perhitungan rute optimum yang akan dilalui terlebih dahulu menghitung semua kemungkinan rute yang akan dilalui kemudian baru mencari rute optimum dengan cara membandingkan tiap pasangan rute apakah ada pasangan rute lain yang lebih optimum [10]. Berikut Implementasi perhitungan algoritma *Floyd-Warshall* pada wisata Tor Simarsayang di Kota Padang Sidempuan:



Gambar 1. Titik *Floyd Warshall*

Berikut pengujian rute terpendek pada penelitian, wisatawan akan melakukan perjalanan dari titik satu yang terletak pada Jl. Sudirman ke titik yang berwarna biru atau titik 3 yaitu Tor Simarsayang, dan titik 2 yang terletak pada JL. Sutan Sori Pada Mulia dan titik 4 yang terletak pada JL. Zubeir Ahmad.

Penentuan titik dipenelitian ini berdasarkan jalan yang paling dominan dilewati oleh wisatawan di Kota Padang Sidempuan. Dengan menerapkan algoritma *Floyd Warshall* dalam mencari rute terpendek dari titik 1 ke titik 4, tabel di bawah ini menunjukkan data jarak lokasi setiap titik:

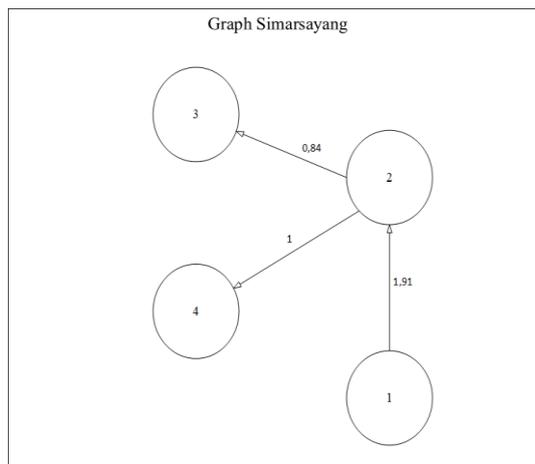
Tabel 1. Lokasi Titik Tor Simarsayang

Nama Titik	Alamat	Latitude	Longitude
1	JL. Jenderal Sudirman	1.382659342542496	99.26701842870989
2	JL. Sutan Sori Pada Mulia	1.4005878023865677	99.26667621961866
3	Tor Simarsayang	1.407171	99.2629371
4	JL. Zubeir Ahmad	1.3956829295390207	99.25914460348565

Tabel 2. Jarak antar Lokasi Tor Simarsayang

Lokasi Awal	Lokasi Tujuan	Jarak
1	2	1,9 km
2	3	0,84 km
2	4	1 km

Berikut ini tampilan ilustrasi dari suatu graf berbobot yang mempresentasikan jarak anatara titik lokasi yang ditunjukkan pada gambar 2:



Gambar 2. Graph Berbobot Tor Simarsayang

Berikut ini tahapan perhitungan algoritma *Floyd Warshall* dalam menentukan rute terpendek yang digambarkan melalui matriks. Matriks adalah himpunan skalar, yang merupakan bilangan *real* atau kompleks yang disusun atau disusun dalam persegi panjang dalam baris dan kolom [11]. Di mana baris pada matriks menunjukan lokasi awal dan kolom pada matriks menunjukan lokasi tujuan.

Dari graf di atas dibuat sebuah tabel matriks sesuai dengan jumlah titik yang ada, pada graf di atas terdiri dari 4. Graf adalah salah satu topik matematika. Graf terdiri dari simpul dan tepi. Grafik digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut. Salah satu kegunaan grafik adalah untuk menciptakan jalur transit yang efisien [12]. Berikut adalah perhitungan tabel matriks dari setiap titik:

$$k = 0, 1, 2, 3, 4$$

$$i = 1, 2, 3, 4$$

$$j = 1, 2, 3, 4$$

Keterangan: i = baris

j = kolom

k = integrasi (titik)

Rumus: $k(i,j) > k(i,k) + k(k,j)$

$X_0 =$

	1	2	3	4
1	0	1,91	∞	∞
2	1,91	0	0,84	1
3	∞	0,84	0	∞
4	∞	1	∞	0

$X_0(2,3) < X(2,1) + (1,3)$

$0,84 < 1,91 + 1,91 = 3,82$

$X_0(2,4) < X(2,1) + (1,4)$

$1 < \infty + \infty = \infty$

$X_0(4,2) < X(4,1) + (1,2)$

$1 < \infty + 1,91 = \infty$

$X_0(3,2) < X(3,1) + (1,2)$

$0,84 < \infty + 1,91 = \infty$

$X_0(3,4) = X(3,1) + (1,4)$

$\infty = \infty + \infty = \infty$

$X_0(4,3) < X(4,1) + (1,3)$

$\infty = \infty + \infty = \infty$

Dari tabel X_0 kita dapat menentukan X_1 dengan mengisi semua bagian yang ada pada baris satu dan kolom satu pada X_1 sesuai dengan kolom X_0 , dan dapat mengisi semua baris yang diagonal dengan angka 0, setelah itu untuk kolom dan baris yang masih kosong dapat dicari dengan menggunakan rumus yang telah tertera di atas. Dan untuk kolom dan baris dengan angka yang sama diisi dengan angka 0. Misalnya baris ke 2 dengan kolom 2 diisi dengan angka 0.

$X_1 =$

	1	2	3	4
1	0	1,91	2,74	2,91
2	1,91	0	0,84	1
3	2,75	0,84	0	1,84
4	2	1	1,84	0

$X_1(1,3) > X(1,2) + (2,3)$

$\infty > 1,91 + 0,84 = 2,74$

$X_1(3,1) > X(3,2) + (2,1)$

$\infty > 0,84 + 1,91 = 2,75$

$X_1(4,1) > X(4,2) + (2,4)$

$\infty > 1 + 1 = 2$

$X_1(1,4) > X(1,2) + (2,4)$

$\infty > 1,91 + 1 = 2,91$

$X_1(3,4) > X(3,2) + (2,4)$

$\infty > 0,84 + 1 = 1,84$

$X_1(4,3) < X(4,2) + (2,3)$

$\infty > 1 + 0,84 = 1,84$

$X_2 =$

	1	2	3	4
1	0	∞	∞	∞
2	1,84	0	4,01	3,01
3	∞	4,04	0	3,30
4	∞	3,01	3,30	0

$X_2(1,2) < X(1,3) + (3,2)$

$1,91 < 2,74 + 0,84 = 3,58$

$X_2(2,1) < X(2,3) + (3,1)$

$1,91 < 0,84 + 2,75 = 3,59$

$X_2(4,1) < X(4,3) + (3,4)$

$2 < 1,84 + 1,84 = 3,68$

$X_2(1,4) < X(1,3) + (3,4)$

$2,91 < 2,74 + 1,84 = 4,58$

$X_2(2,4) < X(2,3) + (3,4)$

$1 < 0,84 + 1,84 = 2,68$

$X_2(4,2) < X(4,3) + (3,2)$

$1 < 1,84 + 0,84 = 2,68$

$X_3 =$

	1	2	3	4
1	0	1,91	2,74	2,91
2	1,91	0	0,84	1
3	2,75	0,84	0	1,84
4	2	1	1,84	0

$X_3(1,2) < X(1,4) + (4,2)$

$1,91 < 2,74 + 1 = 3,74$

$X_3(2,1) < X(2,4) + (4,1)$

$1,91 < 1 + 2 = 3$

$X_3(3,1) < X(3,4) + (4,1)$

$2,75 < 1,84 + 2 = 3,84$

$X_3(1,3) < X(1,4) + (4,3)$

$2,74 < 2,91 + 1,84 = 4,75$

$X_3(2,3) < X(2,4) + (4,3)$

$0,84 < 1 + 1,84 = 2,84$

$X_3(3,2) < X(3,4) + (4,2)$

$0,84 < 1,84 + 1 = 2,84$

$X_4 =$

	1	2	3	4
1	0	1,91	2,74	2,91
2	1,91	0	0,84	1
3	2,75	0,84	0	1,84
4	2	1	1,84	0

Di mana:

• $1-2-3 = 1,91 + 0,84 = 2,75$

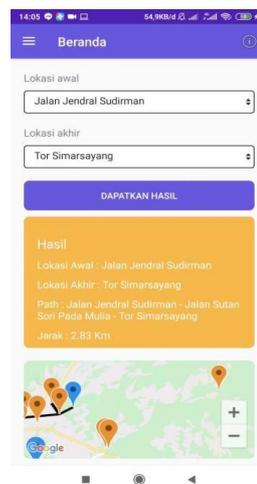
• $4-2-3 = 1 + 0,84 = 1,84$

Jadi berdasarkan perhitungan secara manual menggunakan algoritma *Floyd warshall* didapatkan rute terpendeknya adalah 4-2-3 yaitu sebesar 1,84 km. Hasil rute terpendek yang dihasilkan menggunakan perhitungan manual menghasilkan rute yang sama dengan yang dihasilkan aplikasi yaitu

4-2-3. Rute yang dihasilkan pada sistem informasi geografis pemetaan lokasi pariwisata di Kota Padang Sidempuan menggunakan algoritma *Floyd Warshall* berbasis android memiliki hasil perhitungan yang sama dengan perhitungan manual. Hal ini dapat dibuktikan dengan hasil yang tertera pada sistem seperti gambar di bawah ini:



Gambar 3. Menu Halaman Utama *User*



Gambar 4. Hasil Pencarian Titik Pada *Map*

Rute yang dihasilkan pada sistem dari jalan Sudirman ke Tor Simarsayang adalah 2,83 km dan rute yang dihasilkan jalan KH. Zubeir Ahmad ke Tor Simarsayang adalah 1,84 km. Sementara pada perhitungan manual rute yang dihasilkan dari dari jalan Sudirman ke Tor Simarsayang adalah 2,75 km 2,75 dan rute yang dihasilkan jalan KH. Zubeir Ahmad ke Tor Simarsayang adalah 1,84 km. Perbedaan hasil ditemukan karena rata-rata akurasi antara sistem dengan perhitungan manual adalah 95 %.

KESIMPULAN

1. Rute yang dihasilkan pada sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Pariwisata di Kota Padang Sidempuan Menggunakan Algoritma *Floyd Warshall* Berbasis *Android* memiliki hasil perhitungan yang sama dengan perhitungan manual.
2. Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Pariwisata di Kota Padang Sidempuan Menggunakan *Algoritma Floyd Warshall* Berbasis *Android* dapat menampilkan rute terpendek berdasarkan perhitungan algoritma *Floyd warshall*.
3. Hasil rute terpendek memiliki rata-rata akurasi 95% antara sistem dengan perhitungan manual

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rosdiana, F. Agus, and A. H. Kridalaksana, "Menggunakan Google Maps Api," *J. Inform. Mulawarman*, vol. 10, no. 1, pp. 38–46, 2015.
- [2] F. Widya and T. Andrasto, "Penerapan Algoritma Floyd-Warshall dalam Menentukan Rute Terpendek pada Pemodelan Jaringan Pariwisata di Kota Semarang," *J. Tek. Elektro*, vol. 8, no. 1, pp. 21–24, 2016.
- [3] H. M. Raja, A. B. Putra, and A. Irwansyah, "Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Fasilitas Pelayanan Kesehatan Di Kota Pontianak," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, 2015.
- [4] B. Fahmi, "Penentuan Lokasi Wisata Menggunakan Algoritma Floyd-Warshall di Kabupaten Banjarnegara Berbasis Web-GIS," pp. 1–5, 2012.
- [5] S. Rabiah, "Penggunaan Metode Research and Development dalam Penelitian Bahasa Indonesia di Perguruan Tinggi," no. April 2015, pp. 1–7, 2018.
- [6] S. Purnama, "Metode Penelitian Dan Pengembangan (Pengenalan Untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab)," *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, vol. 4, no. 1, p. 19, 2016.
- [7] Nur Hidayati, "Penggunaan Metode Waterfall Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan," *Gener. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–

10, 2019.

- [8] Y. D. Wijaya and M. W. Astuti, "Sistem Informasi Penjualan Tiket Wisata Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall," *Pros. Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 2, no. 1, pp. 273–276, 2019.
- [9] Z. Ramadhan, M. Zarlis, S. Efendi, and A. P. U. Siahaan, "Perbandingan Algoritma Prim dan Algoritma Floyd-Warshall dalam Menentukan Lintasan Terpendek (Shortest Path Problem)," *J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 2, pp. 136–139, 2018.
- [10] R. R. Al Hakim *et al.*, "Aplikasi Algoritma Dijkstra dalam Penyelesaian Berbagai Masalah," *Expert J. Manaj. Sist. Inf. dan Teknol.*, vol. 11, no. 1, p. 42, 2021.
- [11] A. Bahota, Aziskhan, and M. Musraini, "Menghitung Determinan Matriks Dengan Menggunakan Metode Salihu," vol. 3, no. 3, pp. 63–77, 2014.
- [12] R. Paryanti, "Penerapan Teori Graf untuk Mencari Lintasan Tercepat Bus Trans-Jogja," pp. 1–9, 2019.