



## Sistem Infomasi Geografis Pencarian Rute Terpendek Klinik Bersalin Di Kota Tebing Tinggi Menggunakan Algoritma *Floyd Warshall* Berbasis Android

Rani Antika Lubis<sup>1\*</sup>, Triase<sup>2</sup>, Aninda Muliani Harahap<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

Alamat: Jl. Lapangan Golf, Pancur Batu, Deli Serdang, Sumatera Utara, 20353

\* Penulis Korespondensi : [Raniantika05@gmail.com](mailto:Raniantika05@gmail.com)

**Abstract.** Maternity clinics are often spread across different locations, making it difficult for expectant mothers to find facilities that match their preferences and needs. As a result, many pregnant women who require routine check-ups, pregnancy programs, or delivery services tend to depend on recommendations from relatives without having adequate knowledge about the clinic's quality, which can lead to dissatisfaction. To overcome this problem, this study develops a geographic information system that incorporates the Floyd–Warshall algorithm to determine the shortest route to each maternity clinic and integrates Mapbox to visualize clinic locations interactively. The research applies quantitative data collection methods and adopts the waterfall system development model to ensure a structured and systematic process. The system aims to offer practical, accurate, and easily accessible information regarding clinic locations, facilities, and routes, thereby helping pregnant women make more informed decisions when selecting maternity services that best suit their needs.

**Keywords:** Facilities; *Floyd Warshall Algorithm*; Geographic Information System; Mapbox; Maternity Clinic

**Abstrak.** Klinik bersalin seringkali tersebar di berbagai lokasi, sehingga menyulitkan ibu hamil untuk menemukan fasilitas yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan mereka. Akibatnya, banyak ibu hamil yang membutuhkan pemeriksaan rutin, program kehamilan, atau layanan persalinan cenderung bergantung pada rekomendasi dari kerabat tanpa memiliki pengetahuan yang memadai tentang kualitas klinik, yang dapat menyebabkan ketidakpuasan. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini mengembangkan sistem informasi geografis yang menggabungkan algoritma Floyd–Warshall untuk menentukan rute terpendek ke setiap klinik bersalin dan mengintegrasikan Mapbox untuk memvisualisasikan lokasi klinik secara interaktif. Penelitian ini menerapkan metode pengumpulan data kuantitatif dan mengadopsi model pengembangan sistem waterfall untuk memastikan proses yang terstruktur dan sistematis. Sistem ini bertujuan untuk menawarkan informasi yang praktis, akurat, dan mudah diakses mengenai lokasi klinik, fasilitas, dan rute, sehingga membantu ibu hamil membuat keputusan yang lebih tepat saat memilih layanan bersalin yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka.

**Kata kunci:** *Algoritma Floyd Warshall*; Fasilitas; Klinik Bersalin; Mapbox; Sistem Informasi Geografis

### 1. LATAR BELAKANG

Pesatnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi kesehatan, serta perbaikan kondisi pendidikan dan sosial ekonomi di Indonesia, telah meningkatkan kesadaran masyarakat akan perlunya layanan kesehatan yang lebih baik. Didukung oleh faktor-faktor tersebut, masyarakat semakin mencari layanan kesehatan yang berkualitas, baik saat ini maupun di masa depan (Rochmawati, 2022). Oleh karena itu, pemerintah terus berupaya meningkatkan layanan dan fasilitas kesehatan baik di sektor publik maupun swasta, dengan fokus pada peningkatan kualitas, kuantitas, dan fungsi layanan tersebut. Meskipun terdapat upaya-upaya tersebut, sebagai negara berkembang, fasilitas kesehatan di Indonesia masih tertinggal dibandingkan negara-negara maju. Meskipun terdapat upaya signifikan untuk meningkatkan angka harapan hidup, angka kematian ibu dan anak selama kehamilan dan persalinan masih relatif tinggi.

Klinik adalah contoh fasilitas layanan skala kecil yang menjawab kebutuhan ini (Rahman et al., 2020).

Klinik Bersalin merupakan pelayanan kesehatan khusus untuk ibu hamil. Klinik memiliki aturan dari Kementerian Kesehatan bahwa yang mengatur fasilitas kesehatan dan izin klinik itu dinaungi oleh Dinas Kesehatan. Kota Tebing Tinggi adalah sebuah kota di Sumatera Utara, Indonesia. Kota ini memiliki klinik bersalin yang tersebar di seluruh wilayahnya, jumlah klink yang tersebar di Kota Tebing Tinggi sebanyak 21 klinik yang memiliki surat izin. Namun, 21 klinik tersebut ada 2 klinik yang tidak terdaftar di Dinas Kesehatan yang artinya bahwa 2 klinik tersebut akan berhenti beroperasi apabila waktu izin sudah habis. Selain itu sebagian klinik tersebut masih banyak yang tidak memenuhi syarat pelayanan berdasarkan SOP.

Terdapat banyak tempat bersalin di Tebing Tinggi , namun selain rute terpendek yang dijadikan sebagai prioritas untuk berobat. Hal yang paling diperhatikan oleh pasien adalah kualitas klinik baik dari segi pelayanan maupun dari sarana dan prasana yang disediakan. Karena tempat bersalin tersebar di berbagai lokasi tanpa mempertimbangkan preferensi wilayah, calon ibu yang menjalani program kehamilan, pemeriksaan kandungan, dan persalinan sering kali hanya mendapatkan rekomendasi dari kerabat. Hal ini terjadi tanpa mengetahui informasi tentang fasilitas klinik, sehingga hasilnya sering kali tidak memuaskan (Tauriska P et al., 2020).

Sebagai solusi atas masalah tersebut, dibuatlah sistem informasi geografis untuk mencari rute terpendek ke klinik bersalin serta menyediakan informasi tentang fasilitas klinik. Rute terpendek dari lokasi awal pasien ke klinik bersalin dapat ditentukan dengan menggunakan Algoritma Floyd-Warshall pada grafik berbobot. Algoritma ini menghitung bobot minimum dari titik asal hingga tujuan. Oleh karena itu, Algoritma Floyd-Warshall digunakan untuk mendapatkan solusi akhir secara bertahap dari awal hingga akhir (Ramadhan & Udjulawa, 2020). Penggunaan Sistem Informasi Geografis Berbasis Android dapat memudahkan ibu hamil dalam mencari dan menemukan klinik medis yang sesuai dengan kebutuhan mereka di Kota Tebing Tinggi.

Penelitian mengenai sistem informasi geografis telah dilakukan oleh berbagai peneliti, salah satunya Hendy Alfattah pada tahun 2023. Penelitiannya yang bertajuk “Sistem Informasi Geografis Pemetaan Klinik Bersalin Berbasis Web di Kabupaten Pesawaran” mengupas topik tersebut secara mendalam. Penelitian lainnya dilakukan oleh Taratya Indra Pratiwi pada tahun 2018 dengan judul “Penentuan Rute Terdekat Lokasi Klinik Bersalin Kota Surakarta Menggunakan Algoritma Floyd-Warshall” Perbedaan ataupun kelebihan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini yaitu, pada penelitian pertama menghasilkan SIG yang dapat

mempermudah masyarakat mengetahui titik lokasi dan rute jalan menuju klinik bersalin .Namun tidak menggunakan algoritma rute terpendek menuju klinik bersalin. Pada penelitian yang kedua menggunakan algoritma rute terpendek menuju lokasi klinik bersalin tetapi berbasis web. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan algoritma rute terpendek menuju klinik bersalin yaitu algoritma floyd warshall dan berbasis android sehingga pasien dapat mempermudah menggunakan aplikasi tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis bermaksud memilih judul “Sistem Informasi Geografis Pencarian Rute Terpendek Klinik Bersalin di Kota Tebing Tinggi Menggunakan Algoritma Floyd Warshall Berbasis Android”. Sistem Informasi Geografi (SIG) ini diharap dapat membantu masyarakat untuk mengetahui letak lokasi klinik yang ada di Kota Tebing Tinggi.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

### **Sistem Informasi**

Sistem informasi merupakan integrasi dari tiga elemen utama, yakni teknologi, manusia, dan prosedur yang secara bersama-sama berfungsi untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, menganalisis, serta mendistribusikan informasi guna mendukung aktivitas organisasi. Sistem informasi biasanya dibangun atas komponen perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), jaringan komunikasi, basis data, dan sumber daya manusia (Samsudin et al., 2022). Setiap komponen bekerja secara sinkron untuk memastikan bahwa aliran informasi dapat berjalan dengan efektif. Jenis-jenis sistem informasi meliputi Transaction Processing System (TPS), Office Automation System (OAS), Knowledge Work System (KWS), Management Information System (MIS/SIM), Decision Support System (DSS), Expert System (ES/AI), Group Decision Support System (GDSS/CSCW), hingga Executive Support System (ESS). Ragam sistem ini mendukung berbagai kebutuhan operasional, manajerial, dan strategis dalam organisasi sehingga mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, serta kualitas pengambilan keputusan (Kustanto & Chernovita, 2021).

### **Sistem Informasi Geografis (SIG)**

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, memanipulasi, menganalisis, dan menyajikan data geospasial. SIG menjadi alat penting dalam berbagai bidang seperti perencanaan wilayah, lingkungan hidup, transportasi, pertanahan, dan infrastruktur karena kemampuannya menampilkan fenomena keruangan dalam bentuk visual maupun analitis

(Haritsyah & Harahap, 2024). SIG memiliki beberapa komponen utama yaitu perangkat keras, perangkat lunak, data, serta manajemen atau prosedur operasional. Subsistem SIG terdiri dari proses input data, manipulasi data, manajemen data dalam basis geospasial, query dan analisis spasial, hingga visualisasi dalam bentuk peta digital. Melalui SIG, pengguna dapat memperoleh informasi yang bersifat spasial secara lebih akurat dan mendalam, sehingga membantu proses pengambilan keputusan yang memerlukan pendekatan keruangan (Rambe & Suendri, 2023).

## **Kualitas Pelayanan**

Kualitas pelayanan merujuk pada tingkat keunggulan suatu layanan dalam memenuhi kebutuhan, harapan, dan persepsi pengguna. Dalam konteks fasilitas kesehatan, kualitas pelayanan mencakup aspek keandalan tenaga kesehatan, ketepatan prosedur layanan, kecepatan penanganan, fasilitas pendukung, serta kemampuan petugas dalam memberikan pelayanan secara profesional. Kualitas pelayanan yang baik berkontribusi langsung terhadap tingkat kepuasan, kepercayaan, dan loyalitas pasien. Selain itu, kualitas pelayanan menjadi indikator penting dalam evaluasi fasilitas kesehatan karena mencerminkan efektivitas pengelolaan dan kinerja organisasi pelayanan kesehatan (Rambe & Suendri, 2023).

## **Algoritma Floyd–Warshall**

Algoritma Floyd–Warshall merupakan algoritma pemrograman dinamis yang digunakan untuk menghitung jarak terpendek antara seluruh pasangan simpul pada graf berbobot, baik graf terarah maupun tak terarah. Algoritma ini bekerja dengan membentuk dan memperbarui matriks jarak secara iteratif dengan mengevaluasi semua kemungkinan jalur yang melewati simpul perantara. Tahapannya dimulai dari inisialisasi matriks jarak berdasarkan bobot awal, kemudian dilakukan pembandingan antara jarak langsung dan jarak yang diperoleh melalui simpul lain sebagai jalur alternatif. Jika jalur alternatif lebih pendek, maka nilai dalam matriks akan diperbarui. Algoritma ini dikenal efisien karena hanya memerlukan struktur matriks dan tidak membutuhkan struktur data kompleks lainnya. Keunggulannya terletak pada kemampuannya menangani graf dengan jumlah simpul yang relatif besar secara konsisten, sehingga sering digunakan dalam sistem navigasi, analisis jaringan, dan perhitungan rute optimal (Darnita et al., 2021).

### 3. METODE PENELITIAN

Mengingat sifat data yang dikumpulkan dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode kuantitatif. Metode ini melibatkan pengumpulan data yang dapat dikuantifikasi secara numerik untuk mendeskripsikan fenomena, menganalisis hubungan antar variabel, dan membuat generalisasi atau prediksi. Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mendukung penelitian ini antara lain:

1. Observasi

Pengamatan dilakukan dengan cara mengamati langsung lokasi atau objek penelitian. Pada tahap ini, peneliti melakukan observasi di Dinas Kesehatan

2. Wawancara

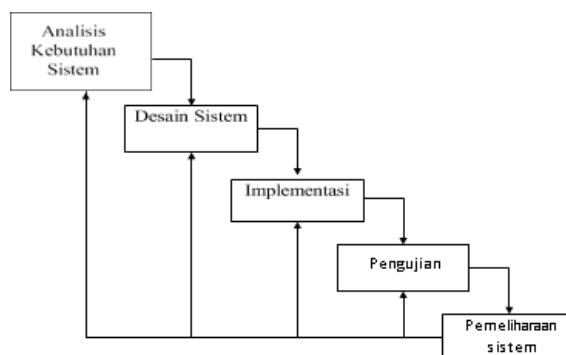
Data dikumpulkan melalui sesi tanya jawab antara peneliti dan narasumber yang dikenal dengan istilah wawancara. Ibu hamil dan petugas pelayanan kesehatan menjadi narasumber penelitian ini.

3. Studi Pustaka

Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi dan mengumpulkan informasi yang relevan dengan penelitian dari buku, jurnal, dan penelitian sebelumnya untuk mendukung proses penelitian.

### Metode Pengembangan Sistem

Sistem ini menggunakan metode pengembangan air terjun yang melibatkan beberapa tahapan yang harus diselesaikan secara berurutan (Olindo & Syaripudin, 2022). Tahapan dalam metode air terjun adalah sebagai berikut:



**Gambar 1.** Metode Pengembangan Sistem *Waterfall* (Wahid Abdul, 2020)

Penulis memilih metode air terjun karena tahapannya berurutan, terstruktur, dan sistematis. Setiap tahapan dalam metode ini harus diselesaikan secara urut dari awal sampai akhir untuk mencegah terulangnya tahapan.

### **1. Requirement**

Pada tahap ini yaitu menentukan kebutuhan dari sistem yang akan dibuat. Seperti pengumpulan data yang diperlukan dapat diperoleh dari observasi, wawancara hingga studi Pustaka.

### **2. Design**

Pada tahap ini, perancangan sistem informasi geografis dilakukan. Ini melibatkan perancangan arsitektur sistem, desain database dengan class diagram, proses desain dengan use case diagram, activity diagram, dan sequence diagram dan desain antarmuka pengguna, pemodelan geografis, perancangan skema pemetaan, algoritma analisis spasial, dan integrasi data geografis.

### **3. Implementation**

Pada tahapan ini, melibatkan konstruksi sistem informasi geografis berdasarkan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya. Kode program ditulis menggunakan bahasa pemrograman PHP, basis data diimplementasikan pada database MySQL, antarmuka pengguna dibangun menggunakan bootstrap, tampilan peta dengan open street maps dan fungsionalitas sistem lainnya dikembangkan.

### **4. Integration dan Testing**

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem informasi geografis yang dibangun memenuhi kriteria dan spesifikasi yang ditetapkan dan beroperasi sebagaimana mestinya. Pengujian fungsionalitas, integrasi, kinerja, dan validasi data geografis semuanya disertakan dalam pengujian ini.

### **5. Maintenance**

Setelah perangkat lunak selesai dibuat, perangkat tersebut dijalankan dan kemudian dilakukan pemeliharaan. Tujuan dari pemeliharaan adalah untuk memastikan bahwa perangkat lunak tetap berfungsi dengan baik, memperbaiki masalah yang muncul, meningkatkan fitur atau kinerja, dan menjaga keandalan sistem. Namun pada penelitian ini tidak sampai ke tahap pemeliharaan.

### **Cara Kerja Algoritma Floyd Warshall**

Untuk setiap pasangan simpul, algoritma Floyd-Warshall mengevaluasi setiap jalur yang mungkin ada dalam grafik. Untuk melakukan hal ini, jalur terpendek antara dua node ditentukan pada setiap tahap hingga estimasi mencapai nilai ideal.

Model jaringan pada Gambar 3.3 mengilustrasikan posisi di titik D dimana kita harus melalui setidaknya satu titik untuk sampai ke B, C, dan E. Saat menggunakan metode Floyd-Warshall, algoritma melewati banyak langkah, yaitu adalah sebagai berikut:

1. Tentukan node mana yang boleh dilintasi untuk sampai ke D, node tujuan.
2. Nilai tepi pada setiap node yang akan dikunjungi untuk berpindah dari node awal ke node tujuan dijumlahkan.

$$A-E-D = 30\text{km} + 15\text{km}$$

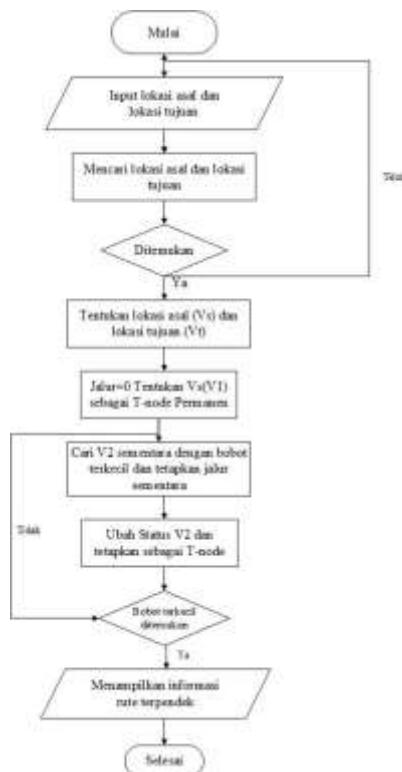
$$A-B-E-D = 10\text{km} + 15\text{km} + 15\text{km}$$

$$A-B-D = 10\text{km} + 15\text{km}$$

$$A-B-C-D = 10\text{km} + 15\text{km} + 15\text{km}$$

$$A-C-D = 25\text{km} + 15\text{km}$$

3. Dari jumlah edge pada node yang boleh dikunjungi, didapat nilai yang paling kecil. Berdasarkan hasil keseluruhan, jalur A-B-D dengan total tepi sepanjang 25 km mempunyai nilai paling kecil.



**Gambar 2. Flowchart Algoritma Floyd Warshall**

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Analisis Algoritma Floyd Warshall SIG Klinik Bersalin Kota Tebing Tinggi

Algoritma Floyd-Warshall mengevaluasi semua jalur yang mungkin dalam grafik untuk setiap pasangan simpul. Hal ini dilakukan dengan membuat keputusan perkiraan pada setiap

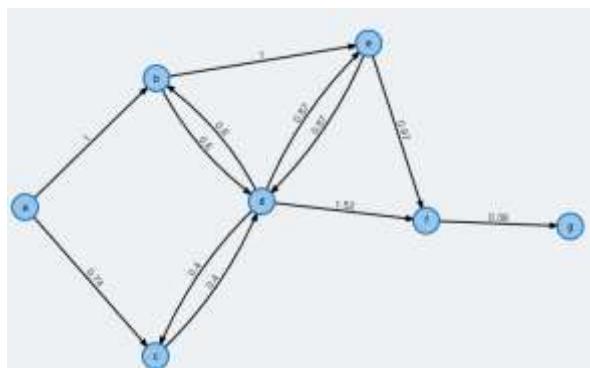
tahap untuk memilih jalur terpendek antara dua node, melanjutkan proses ini hingga nilai optimal ditentukan.

Dalam penelitian ini, algoritma Floyd-Warshall digunakan untuk mencari rute terpendek menuju klinik bersalin, menentukan jalur terpendek dan jarak yang ditempuh. Misalnya untuk mencari jalur terpendek menuju klinik Parlaungan digunakan titik A, B, C, D, E, F, dan G. Titik A mewakili lokasi pengguna di Jl. Simalungun, sedangkan titik G tujuannya di Klinik Parlaungan di Jalan Baja.

**Tabel 1.** Lokasi Menuju Klinik Bersalin Parlaungan

Titik (node)	Alamat	Latitude	Longitude
A	Jl. Simalungun	3.3303084773435216	99.16606735083127
B	Jl. Bhakti	3.3295384368017267	99.17065666178422
C	Jl. Sutoyo	3.323743426642096	99.1669601227573
D	Jl. Darat	3.3245793044666865	99.16856720127845
E	Jl. Ahmad Bilal	3.3199913295048162	99.117494407589851
F	Jl. Syech Beringin	3.319775102655612	99.18138723021804
G	Jl. Baja (Klinik Parlaungan)	3.3232318320374077	99.18157618846055

Ilustrasi pencarian jalur terpendek menggunakan algoritma Floyd-Warshall di gambarkan pada Gambar 1.



**Gambar 3.** Graph Contoh Kasus Algoritma Floyd Warshall

**Tabel 2. Jarak Contoh Kasus Klinik Parlaungan**

Lokasi Awal	Lokasi Tujuan	Jarak
1	2	1 km
1	3	0.74 km
2	4	0.6 km
2	5	1 km
3	4	0.4 km
4	2	0.6 km
4	3	0.4 km
4	5	0.87 km
4	6	1.52 km
5	4	0.87 km
5	6	0.97 km
6	7	0.38 km

Tahapan perhitungan penentuan rute terpendek digambarkan dengan menggunakan matriks. Dalam matriks ini, baris mewakili lokasi awal, dan kolom mewakili lokasi tujuan. Berdasarkan grafik tersebut, dibuat tabel matriks yang sesuai dengan jumlah titik, yaitu 7 dalam hal ini. Di bawah ini adalah tabel matriks perhitungan untuk masing-masing titik.

Dari gambar 3. diketahui:

$$k = 0,1,2,3,4,5,6,7$$

$$i = 1,2,3,4,5,6,7$$

$$j = 1,2,3,4,5,6,7$$

Keterangan : i = baris

j = kolom

k = integrasi (titik)

Teknik Floyd-Warshall digunakan untuk menghitung secara manual jalur terpendek, yang menghasilkan A-C-D-F-G pada jarak 3,04 km. Dengan demikian, rute terpendek dari posisi pasien saat ini adalah melalui Jl. Simalungun – Jl. Sutoyo – Jl. Darat – Jl. Syech Beringin – Jl. Baja (Klinik Parlaungan) dengan jarak 3,04 km. Hasil perhitungan manual ini cocok dengan rute terpendek yang dihasilkan oleh aplikasi.

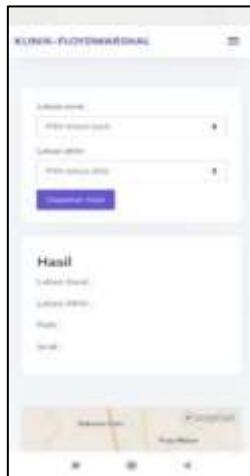
## Implementasi

Implementasi antarmuka ataupun interface pada aplikasi GIS pencarian klinik bersalin di Kota Tebing Tinggi dengan Algoritma Floyd Warshall ini memiliki antarmuka diantaranya yaitu, interface dari sisi admin dan sisi pengguna. Adapun implementasi antarmuka yang dimaksud adalah sebagai berikut :

### **Implementasi Antar Muka Pengguna**

- a) Implementasi Antar Muka Menu Pencarian Rute Terpendek Klinik Bersalin

Berikut ini adalah tampilan menu pencarian rute terpendek klinik bersalin pada user dimana pada menu ini user bisa mencari klinik dari lokasi awal user menuju lokasi tujuan klinik bersalin dengan hasil rute terpendek algoritma floyd warshall.



**Gambar 4.** Pencarian Klinik Bersalin

- a) Implementasi Antar Muka Menu Data Klinik Bersalin

Berikut ini adalah tampilan menu data klinik bersalin di Kota Tebing Tinggi pada user.



**Gambar 5.** Menu Data Klinik Bersalin

- b) Implementasi Antar Muka Informasi Data Klinik Bersalin

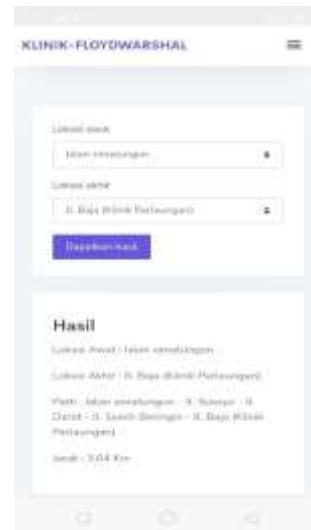
Berikut ini adalah tampilan menu detail klinik bersalin user yang terdiri dari Nama Klinik, Jam Buka, Estimasi Biaya, Alamat, Akreditasi, Fitur Pelayanan dan Failitas, Latitude dan Longitude.



**Gambar 6.** Informasi Data Klinik Bersalin

c) Implementasi Antar Muka Hasil Pencarian Rute Terpendek Klinik Bersalin

Berikut merupakan tampilan menu hasil pencarian rute terpendek klinik bersalin dari lokasi awal Jalan Simalungun menuju lokasi tujuan Klinik Parlaungan dengan hasil rute terpendek 3.04 km.

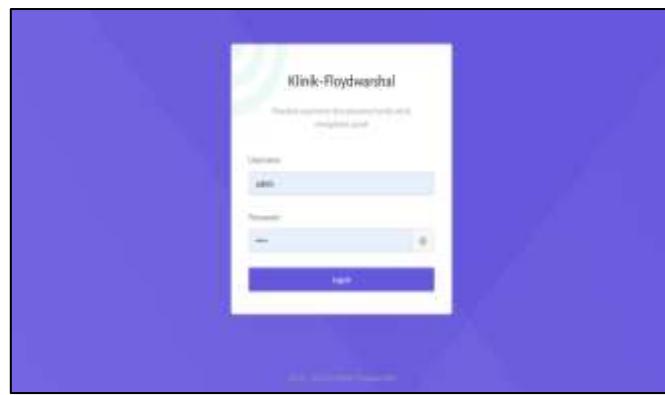


**Gambar 7.** Hasil Pencarian Klinik Bersalin

## **Implementasi Antar Muka Admin**

a) Implementasi Login Admin

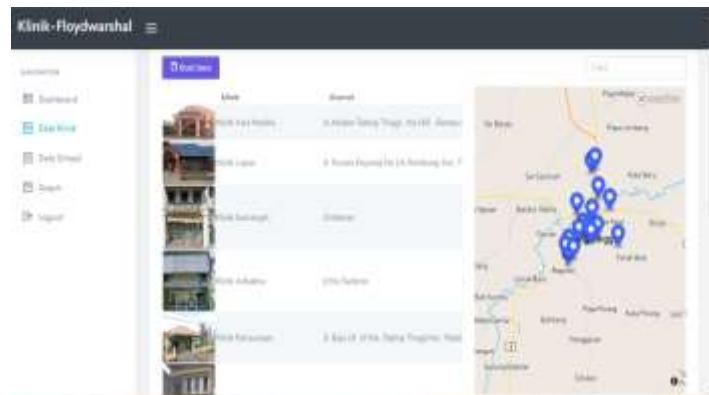
Di bawah ini adalah layout menu login admin pada aplikasi Sistem Pencarian Rute Terpendek Klinik Bersalin Kota Tebing Tinggi yang memanfaatkan Algoritma Floyd-Warshall berbasis Android. Admin diharuskan memasukkan nama pengguna dan kata sandi.



**Gambar 8.** Login Admin

b) Implementasi Halaman Data Klinik Admin

Di bawah ini adalah layout menu data klinik bersalin pada aplikasi admin Sistem Pencarian Rute Terpendek Klinik Bersalin Kota Tebing Tinggi yang memanfaatkan Algoritma Floyd-Warshall berbasis Android.



**Gambar 9.** Menu Halaman Data Klinik Admin

c) Implementasi Menu Data Simpul

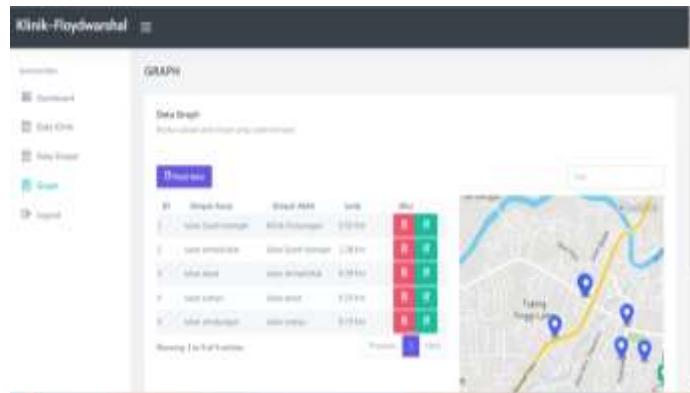
The following is a display of the admin node data menu on the Shortest Route Search System for Maternity Clinics in Tebing Tinggi City Using the Android-Based Floyd Warshall Algorithm.



**Gambar 10.** Menu Data Simpul

d) Implementasi Menu Data Graph

Di bawah ini adalah layout menu Grafik Data Sistem Pencarian Rute Terpendek Klinik Bersalin Kota Tebing Tinggi yang memanfaatkan Algoritma Floyd-Warshall berbasis Android.



**Gambar 11.** Menu Data Graph

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sistem Informasi Geografis pencarian klinik bersalin di Kota Tebing Tinggi yang dikembangkan menggunakan Algoritma Floyd–Warshall berbasis Android mampu menyajikan rute tercepat berdasarkan perhitungan algoritmik dan menyediakan informasi tambahan yang tidak ditawarkan oleh Google Maps. Sistem ini telah memenuhi tujuan perancangan, namun masih memiliki ruang pengembangan, terutama terkait penentuan titik lokasi awal yang masih dilakukan secara manual dan perlu ditingkatkan menjadi pemilihan lokasi secara realtime. Selain itu, kualitas penentuan rute dapat ditingkatkan dengan mempertimbangkan parameter tambahan seperti tingkat kepadatan dan durasi transit, serta diperlukan koneksi internet yang stabil agar seluruh fitur aplikasi dapat berfungsi secara optimal.

## DAFTAR REFERENSI

- Aisyah, E., Susylowati, E., Rini, H. P., & Zakiyah, F. (2024). Penggunaan deiksis dalam percakapan antara pelanggan dan pelaku UMKM di Tanean. *Suramadu: Journal of Social, Culture, and Language*, 3(1), 28–47.
- Andriani, R., & Wahyuni, S. (2021). Persepsi mahasiswa serta hambatan selama perkuliahan daring berdasarkan Technology Acceptance Model (TAM). *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 6(3), 397–404. <https://doi.org/10.29303/jipp.v6i3.230>
- Arianto, R., & Ayomi, P. N. (2023). Deixis found in Kobe Bryant interview.

- Darnita, Y., Toyib, R., & Rinaldi. (2021). *Implementasi algoritma Floyd–Warshall untuk menentukan letak dan lokasi perusahaan travel/rental mobil di Kota Bengkulu*. [Nama jurnal tidak tercantum], 4(September), 144–156. <https://doi.org/10.33369/pseudocode.4.2.144-155>
- Haritsyah, A. H. H., & Harahap, A. M. (2024). Sistem informasi geografis pengajuan wilayah potensi investasi berbasis web di Dinas PMPTSP Kota Medan. *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 3(1), 19–30. <https://doi.org/10.5621/sudo.v3i1.484>
- Kustanto, G. E. A., & Chernovita, H. P. (2021). Perancangan sistem informasi manajemen berbasis web studi kasus: PT Unicorn Intertranz. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 8(4), 719. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2021844849>
- Olindo, V., & Syaripudin, A. (2022). Perancangan sistem informasi absensi pegawai berbasis web dengan metode Waterfall. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Science*, 1(1), 17–26. <https://doi.org/10.32699/biner.v1i1.2449>
- Rahman, T., Kurniawan, R., & Sari, O. M. (2020). Sistem informasi rekam medis pada Dinas Kesehatan Kabupaten Musirawas berbasis web mobile. *JUTIM (Jurnal Teknik Informatika Musirawas)*, 5(2), 141–156. <https://doi.org/10.32767/jutim.v5i2.1139>
- Ramadhan, A. W. R., & Udjulawa, D. (2020). Perbandingan algoritma Dijkstra dan algoritma A\* pada permainan Pac-Man. *Jurnal Algoritme*, 1(1), 12–20. <https://doi.org/10.35957/algoritme.v1i1.411>
- Rambe, S. M., & Suendri, S. (2023). Geographic information system mapping risk factors stunting using methods geographically weighted regression. *Journal of Applied Geospatial Information*, 7(2), 1075–1079. <https://doi.org/10.30871/jagi.v7i2.6936>
- Rochmawati, F. D. (2022). *Perkembangan bahasa pemrograman komputer di Amerika Serikat tahun 1955–1995* (Skripsi, hlm. 1–86).
- Rochmawati, F. D. (2022). *Perkembangan bahasa pemrograman komputer di Amerika Serikat tahun 1955–1995* (Skripsi, hlm. 1–86).
- Samsudin, S., Nurhalizah, N., & Fadilah, U. (2022). Sistem informasi pendaftaran magang Dinas Pemuda dan Olahraga Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, 4(2), 324–332. <https://doi.org/10.47233/jtekstis.v4i2.489>
- Tauriska, P. S., Adri, M., & Sriwahyuni, T. (2020). Sistem informasi geografis (SIG) fasilitas kesehatan di Kabupaten Bungo berbasis mobile. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, 4(1). <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v4i1.6023>
- Wahid Abdul, A. (2020). Analisis metode Waterfall untuk pengembangan sistem informasi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Informatika dan Manajemen STMIK*, (November), 1–5.