

## Perancangan Aplikasi Pencarian Fasilitas Kesehatan ‘Find Medical’ dengan Menggunakan Metode *Haversine* dan Algoritma *Dijkstra*

Elrico Tanto Jaya<sup>1</sup>, Ade Maulana<sup>2\*</sup>, Jefri Junifer Pangaribuan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pelita Harapan, Medan, Indonesia

<sup>2,3</sup>Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pelita Harapan, Medan, Indonesia

Email: <sup>1</sup>03082190005@student.uph.edu, <sup>2\*</sup>ade.maulana@lecturer.uph.edu, <sup>3</sup>jefri.pangaribuan@uph.edu

### ABSTRACT

Currently, technology is rapidly advancing, enabling communication to be done with anyone, anywhere. The sophistication of this technology can be utilized to address issues in various fields, particularly in the healthcare sector, as healthcare is one of the most influential aspects of human life. One common problem in the healthcare sector is the lack of evenly distributed information about healthcare services, leading to difficulties for individuals in finding suitable healthcare facilities. Therefore, this research aims to develop an application called "Find Medical" as a solution to facilitate the public in searching for healthcare services that meet their needs. In this study, the Haversine method and Dijkstra's algorithm are employed to recommend the nearest healthcare services based on the user's location. The research objectives are to design the "Find Medical" application and analyze the accuracy of the employed methods. The "Find Medical" application is developed using the Laravel framework. Based on the testing results, the majority of respondents agree that the application is effective in addressing the inefficient healthcare information retrieval system. Additionally, the Haversine formula and Dijkstra's algorithm implemented in the application provide accurate recommendations with a precision rate of 90%. Therefore, the "Find Medical" application can be an effective and efficient solution for individuals seeking appropriate healthcare services.

**Keywords:** Software Engineering, Healthcare Service Search, Haversine Method, Dijkstra's Algorithm.

### ABSTRAK

Saat ini, teknologi berkembang sangat pesat yang menjadikan komunikasi dapat dilakukan dengan siapa saja dan dimana saja. Kecanggihan dari teknologi tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengatasi permasalahan di berbagai bidang khususnya pada bidang kesehatan dikarenakan bidang kesehatan tergolong bidang yang paling berpengaruh dalam kehidupan manusia. Permasalahan yang sering ditemukan di bidang kesehatan dimana informasi pelayanan kesehatan yang tidak tersebar secara merata sehingga tidak diketahui oleh masyarakat. Hal ini menyebabkan sebagian masyarakat kesulitan dalam menemukan fasilitas kesehatan yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Oleh sebab itu, pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah aplikasi "Find Medical" dikembangkan sebagai solusi untuk memudahkan masyarakat dalam mencari layanan kesehatan yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Dalam penelitian ini, metode *Haversine* dan algoritma *Dijkstra* digunakan untuk merekomendasikan layanan kesehatan terdekat dari posisi pengguna. Tujuan penelitian ini adalah merancang aplikasi "Find Medical" dan menganalisis akurasi metode yang digunakan. Aplikasi "Find Medical" dikembangkan dengan framework Laravel. Berdasarkan hasil pengujian, mayoritas responden setuju bahwa aplikasi ini efektif dalam menyelesaikan masalah sistem pencarian informasi kesehatan yang kurang efisien. Selain itu, metode *Haversine* Formula dan algoritma *Dijkstra* yang diimplementasikan dalam aplikasi ini memberikan hasil rekomendasi yang akurat dengan tingkat keakuratan sebesar 90%. Dengan demikian, aplikasi "Find Medical" dapat menjadi solusi yang efektif dan efisien dalam mencari layanan kesehatan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

**Kata Kunci:** Rekayasa Perangkat Lunak, Pencarian Layanan Kesehatan, Metode *Haversine*, Algoritma *Dijkstra*.

### 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi, khususnya dalam komunikasi seluler melalui *smartphone* mengalami perubahan yang sangat pesat. *Smartphone* bukan hanya alat komunikasi,

tetapi juga digunakan untuk berbagai keperluan seperti hiburan melalui suara, tulisan, gambar, dan video [1]. Dengan sistem operasi Android yang canggih, pengguna dapat menikmati tampilan yang menarik dan antarmuka yang mudah digunakan [2]. Fitur GPS pada

hampir semua ponsel Android memudahkan pengguna untuk menemukan lokasi dan melakukan navigasi ke tempat tujuan dengan cepat. Hal ini telah memberikan kemudahan dalam pencarian informasi dan mobilitas bagi masyarakat [3].

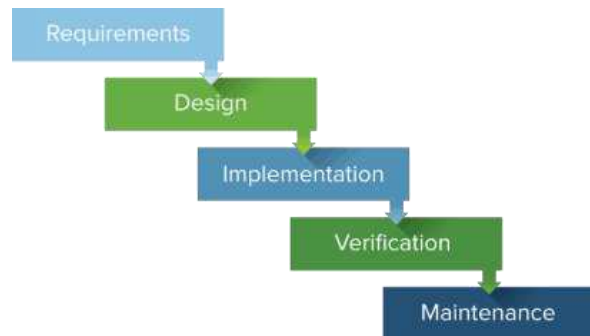
Kecanggihan dari *smartphone* dapat dimanfaatkan untuk mengatasi permasalahan pada bidang kesehatan. Meskipun tersedia banyak fasilitas kesehatan yang berbeda, namun keberadaannya sering kali tidak diketahui oleh masyarakat karena kurangnya informasi tentang lokasi dan alamatnya. Hal ini menyebabkan sebagian masyarakat kesulitan dalam menemukan fasilitas kesehatan yang sesuai dengan kebutuhan mereka [4]. Selain itu, walaupun sudah terdapat aplikasi Google Maps dalam membantu pencarian lokasi fasilitas kesehatan, namun pada aplikasi Google Maps masih terdapat lokasi pelayanan kesehatan yang tidak terdaftar, sehingga adanya aplikasi ini bisa melengkapi data yang belum terdaftar di aplikasi Google Maps dan membantu masyarakat agar lebih mudah dalam melakukan pencarian lokasi kesehatan. Sebagai contoh, sebuah penelitian pemetaan lokasi kesehatan di Kabupaten Way Kanan menghadapi masalah terkait pemetaan layanan kesehatan di kabupaten tersebut yang masih kurang lengkap [5]. Di sisi lain, penelitian tentang penerapan Metode *Haversine* pada pencarian lokasi fasilitas kesehatan terdekat menunjukkan bagaimana aplikasi mobile dapat memfasilitasi akses informasi kesehatan dengan lebih efisien [6], [7], sementara penelitian lain yang menerapkan Algoritma *Dijkstra* untuk pencarian rute terpendek menuju rumah sakit rujukan Covid-19 menunjukkan betapa pentingnya teknologi dalam membantu masyarakat mengatasi tantangan kesehatan yang mendesak [8]. Selanjutnya, penelitian mengenai penerapan Metode *Haversine* pada pencarian rumah sakit di wilayah Jakarta Selatan juga memberikan kontribusi penting dalam hal ini. Aplikasi *Nearby Clinic*, yang dikembangkan dengan memanfaatkan Metode *Haversine*, memudahkan masyarakat dalam mencari informasi mengenai lokasi, rute, dan jarak rumah sakit terutama dalam keadaan darurat tertentu [9].

Sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan yang diuraikan, maka akan dikembangkan sebuah aplikasi *mobile* di bidang kesehatan yang dinamakan “*Find Medical*” dengan fitur-fitur yang cukup kompleks seperti pada fitur pencarian dan pemetaan pelayanan kesehatan yang lebih lengkap. Pada aplikasi “*Find Medical*” yang dibangun akan disediakan fitur untuk melakukan pencarian informasi pelayanan kesehatan berbasis pemetaan digital. Kategori pelayanan kesehatan yang tersedia pada aplikasi juga disajikan lebih lengkap seperti adanya rumah sakit, puskesmas, apotek, dan Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) sehingga pengguna dapat mencari informasi resep obat dan pelayanan kesehatan yang diinginkan. Selain informasi pelayanan kesehatan, aplikasi yang dibangun juga akan menyediakan informasi ketersediaan obat, dokter beserta jadwal prakteknya serta informasi fasilitas yang tersedia dari setiap layanan kesehatan yang tersedia.

Selain itu, agar pengguna dapat menggunakan aplikasi ketika dalam kondisi darurat, maka pada aplikasi “*Find Medical*” yang dibangun akan diimplementasikan metode *Haversine* dan algoritma *Dijkstra*. Implementasi dari metode dan algoritma ini dapat merekomendasikan layanan kesehatan yang terdekat dari posisi GPS pengguna sehingga dapat segera dibawa ke layanan kesehatan tersebut agar diberikan penanganan.

## 2. Metode Penelitian

Tahapan metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan *Waterfall Model*.



Gambar 1. Tahapan Waterfall Model [10]

Berikut ini uraian tahapan metode penelitian yang dilakukan antara lain:

### a. Analisis kebutuhan.

Analisis kebutuhan sistem adalah proses identifikasi, pemahaman, dan dokumentasi kebutuhan atau persyaratan yang harus dipenuhi oleh sebuah sistem komputer atau perangkat lunak agar dapat memenuhi tujuan bisnis atau kebutuhan pengguna [11]. Untuk memenuhi kebutuhan pengguna, maka pada penelitian ini proses analisis kebutuhan sistem dibagi menjadi dua yaitu analisis sistem berjalan yang digunakan serta analisis proses.

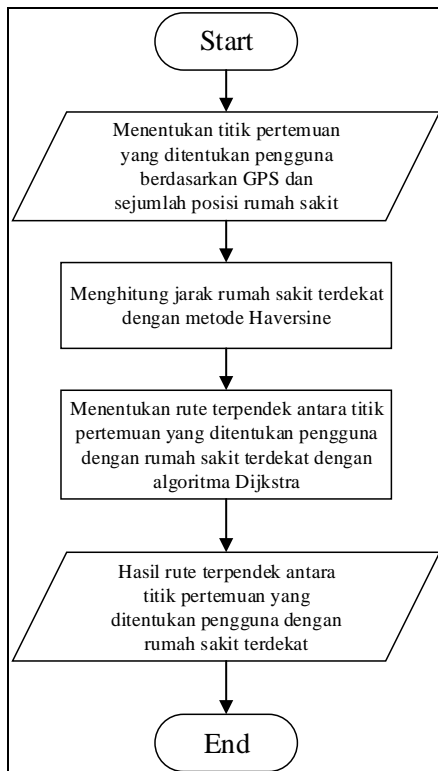
#### 1) Analisis sistem berjalan yang digunakan.

Analisis sistem berjalan dilakukan untuk mengetahui kekurangan sistem berjalan saat ini [12]. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, ditemukan bahwa terdapat dua sistem berjalan yang digunakan masyarakat dalam mencari layanan kesehatan yaitu pada praktiknya kebanyakan masyarakat masih memanfaatkan cara-cara konvensional dalam melakukan pencarian informasi kesehatan seperti dengan bertanya kepada kerabat ataupun tetangga untuk mendapatkan rekomendasi lokasi fasilitas kesehatan yang diinginkan. Cara-cara konvensional ini sangat tidak efektif dan efisien serta akan menghabiskan waktu yang lama dalam proses pencarian dikarenakan informasi yang diketahui oleh setiap orang berbeda-beda dan selain secara konvensional, untuk mencari informasi lokasi fasilitas

kesehatan juga dilakukan dengan pemanfaatan teknologi informasi yaitu berupa aplikasi *Google Maps* dalam membantu pencarian lokasi fasilitas kesehatan, namun pada aplikasi *Google Maps* masih terdapat lokasi pelayanan kesehatan yang tidak terdaftar serta belum tersedia fitur untuk merekomendasikan lokasi pelayanan kesehatan yang terdekat dari lokasi pengguna.

2) Analisis proses.

Analisis proses yang dilakukan pada penelitian ini adalah menguraikan proses cara kerja dari metode *Haversine* dan algoritma *Dijkstra* merekomendasikan layanan kesehatan yang terdekat dari posisi GPS pengguna. Metode *Haversine* akan diimplementasikan untuk menghitung jarak koordinat posisi pengguna terhadap setiap koordinat rumah sakit yang terdaftar. Selanjutnya, setelah didapatkan rumah sakit terdekat, maka akan diimplementasikan algoritma *Dijkstra* untuk menentukan rute terpendek menuju ke lokasi rumah sakit tersebut. Dengan adanya implementasi metode dan algoritma ini maka dapat memberikan informasi rumah sakit terdekat dari posisi pengguna sehingga dapat segera diberikan penanganan. Gambar 2 menunjukkan *flowchart* analisis proses pada penelitian ini.



Gambar 2. Flowchart Analisis Proses Pencarian Rumah Sakit

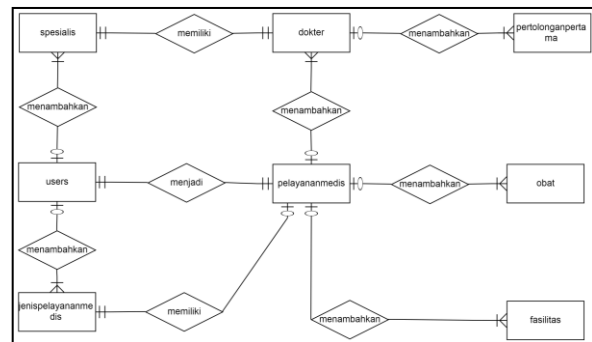
b. Desain.

Pada bagian ini, akan dilakukan perancangan *user interface* dengan *software* Balsamiq Mockup 3 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Contoh Desain Rancangan Sistem

Selain itu pada tahap ini juga diuraikan basis data dari aplikasi yang dimodelkan dengan menggunakan *Entity Relationship Diagram* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Contoh Rancangan ERD

c. Pembuatan kode.

Proses pembuatan aplikasi dengan kode pemrograman menggunakan bahasa pemrograman HTML, CSS, PHP, dan Java. Penggunaan bahasa HTML dan CSS untuk pengembangan antarmuka pengguna, PHP untuk logika aplikasi server-side, dan Java untuk mengembangkan aplikasi mobile, mencerminkan pendekatan yang holistik untuk membangun aplikasi yang komprehensif [13]

d. Pengujian.

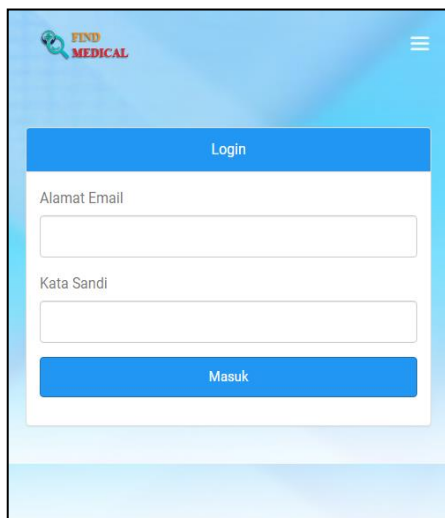
Tahap pengujian akan dilakukan untuk menguji kinerja dan kehandalan sistem, termasuk validasi pesanan, ketersediaan data yang akurat, dan responsivitas sistem terhadap input pengguna [14].

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian berupa dibangunnya sebuah aplikasi “Find Medical” sebagai media untuk melakukan pencarian fasilitas kesehatan dengan mengimplementasikan metode *Haversine* dan algoritma *Dijkstra* merekomendasikan layanan kesehatan yang terdekat dari posisi pengguna. Berikut ini adalah keseluruhan hasil tampilan aplikasi “Find Medical” antara lain:

#### a. Tampilan Awal

Tampilan awal dari aplikasi “Find Medical” akan disajikan berupa sebuah *form login*. Tampilan ini terdiri dari *form* bagi pengguna yang sudah memiliki akun agar dapat masuk ke sistem dan melakukan pencarian layanan kesehatan melalui sistem.



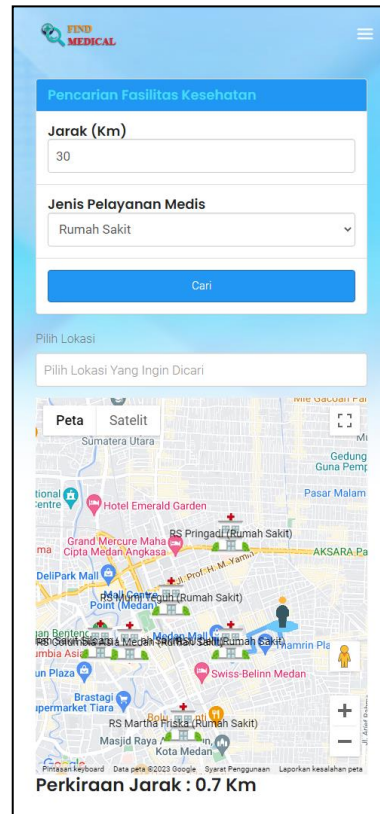
Gambar 5. Tampilan Masuk/Login

#### b. Tampilan Pencarian Fasilitas Kesehatan

Tampilan pencarian fasilitas kesehatan untuk melakukan pencarian fasilitas kesehatan. Pada Gambar 6 menunjukkan terdapat adanya garis berwarna biru antara fasilitas kesehatan dengan pengguna. Garis biru itu menunjukkan rute terpendek menuju fasilitas kesehatan terdekat berdasarkan hasil implementasi dari metode *Haversine* dan algoritma *Dijkstra*.

#### c. Tampilan Detail Rumah Sakit

Selanjutnya tampilan detail dari rumah sakit atau pelayanan medis yang dipilih. Pada tampilan ini disediakan informasi rumah sakit, fasilitas kesehatan yang tersedia, informasi obat yang tersedia beserta informasi dokter yang praktek di rumah sakit ini.



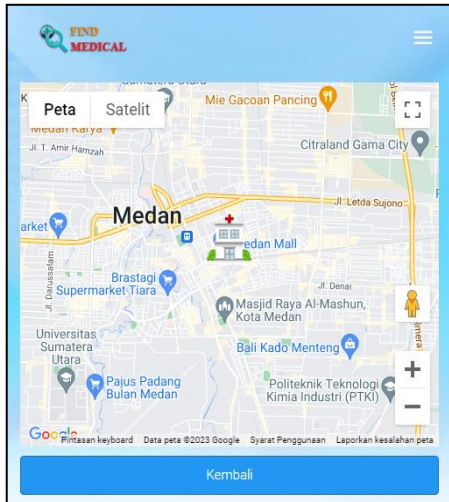
Gambar 6. Tampilan Pencarian Fasilitas Kesehatan



Gambar 7. Tampilan Detail Rumah Sakit

d. Tampilan Koordinat Informasi Peta

Tampilan informasi koordinat peta pelayanan medis merupakan tampilan yang berisikan letak koordinat peta dari pelayanan medis. Pada Gambar 8 terdapat informasi lokasi rumah sakit melalui pemetaan digital sehingga memudahkan *user* untuk mencari lokasi rumah sakit dan tombol kembali untuk kembali ke tampilan detail rumah sakit.



Gambar 8. Tampilan Koordinat Peta Pelayanan Medis

e. Tampilan Detail Fasilitas

Tampilan detail fasilitas berisikan foto fasilitas, nama fasilitas, jumlah fasilitas serta tombol untuk kembali ke halaman sebelumnya.



Gambar 9. Tampilan Detail Fasilitas

Pada Gambar 9 dapat dilihat informasi fasilitas dari setiap rumah sakit disajikan secara jelas sehingga memudahkan pengguna mengetahui fasilitas-fasilitas yang tersedia di rumah sakit. Hal ini yang membedakan aplikasi yang “*Find Medical*” dibandingkan pencarian Google dan aplikasi sejenis lainnya dikarenakan terdapat adanya fitur bagi pihak pelayanan medis untuk menambahkan informasi fasilitasnya.

f. Tampilan Detail Obat

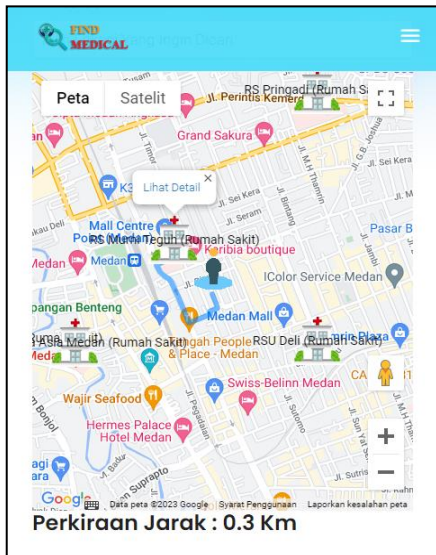
Tampilan detail obat berisikan foto obat, nama obat, jumlah dosis yang dianjurkan, deskripsi obat serta tombol kembali ke halaman sebelumnya. Pada Gambar 10 disajikan informasi obat serta harga dari obat tersebut. Harga yang disajikan merupakan informasi harga dari pelayanan medis tersebut dimana dapat berbeda-beda. Namun, dengan adanya informasi ini memudahkan pengguna mengetahui informasi obat yang tersedia di pelayanan medis tersebut serta kegunaan dari obat tersebut.



Gambar 10. Tampilan Detail Obat

Berdasarkan hasil pengujian kuesioner didapatkan rata-rata hasil persentase kuesioner yang didapatkan adalah 76,34% yang dikategorikan dalam kategori setuju. Artinya, responden setuju bahwa aplikasi “*Find Medical*” yang dibangun dapat menyelesaikan permasalahan penelitian khususnya dalam mengatasi permasalahan pada sistem berjalan yang digunakan masyarakat saat ini dalam melakukan pencarian informasi pelayanan kesehatan.

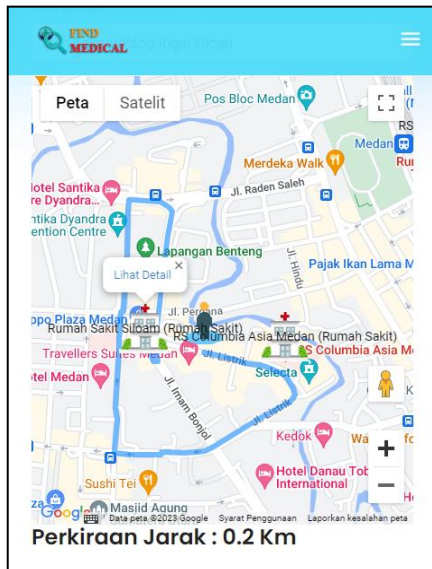
Pengujian berikutnya adalah menguji akurasi dari metode *Haversine* dan algoritma *Dijkstra* dalam merekomendasikan layanan kesehatan terdekat dan menentukan rute terpendek sehingga dapat membantu pengguna mendapatkan informasi pelayanan kesehatan secara cepat. Metode pengujian dilakukan dengan cara eksperimen menggunakan metode *Black Box Testing*. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dengan titik posisi yang berbeda [15]. Misalkan contoh pengujian pertama dimana hasil rekomendasi yang benar adalah di RS Murni Teguh. Peneliti menuju ke sekitaran RS Murni Teguh dan menyalakan GPS untuk menguji akurasi hasil rekomendasi dari aplikasi “*Find Medical*”. Berikut ini, Gambar 11 menunjukkan bukti pengujian yang telah dilakukan.



Gambar 11. Bukti Pengujian Pertama

Dapat dilihat pada Gambar 11 dimana ikon berbentuk orang merupakan posisi GPS pengguna yang dipetakan di dalam peta *Google Maps*. Terdapat 3 pelayanan medis terdekat di sekitar lokasi pengguna yang digambarkan dalam bentuk ikon rumah sakit, namun aplikasi merekomendasikan RS Murni Teguh sebagai pelayanan medis terdekat di antara 3 pelayanan medis terdekat tersebut. Sehingga disimpulkan bahwa hasil rekomendasi pengujian pertama sudah sesuai.

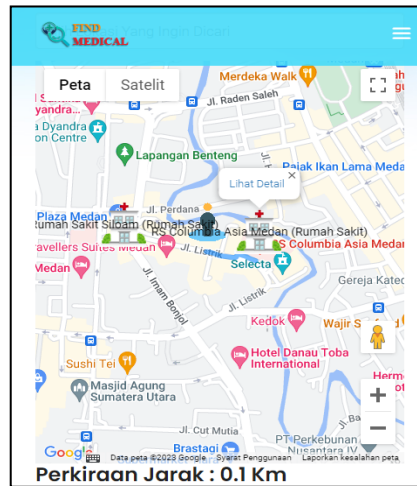
Berikutnya dilanjutkan pada pengujian skenario kedua dimana hasil rekomendasi yang benar adalah RS Siloam. Berikut ini, Gambar 12 menunjukkan bukti pengujian yang dilakukan.



Gambar 12. Bukti Pengujian Kedua

Dapat dilihat pada Gambar 12, aplikasi “*Find Medical*” merekomendasikan pelayanan medis terdekat pada lokasi GPS pengguna adalah RS Siloam. Hasil rekomendasi ini tentunya dianggap tidak sesuai dikarenakan pelayanan medis yang terdekat adalah RS

Columbia Asia. Hasil temuan yang peneliti dapatkan adalah kelemahan pada metode *Haversine* dikarenakan proses perhitungan jarak dengan metode *Haversine* hanya mengambil garis tegak lurus tanpa mempertimbangkan rute yang dijalankan seperti satu arah atau tidak ataupun berlawanan arah atau tidak. Seperti dapat dilihat secara jarak benar adanya bahwa RS Siloam terdekat, namun jika dilihat dari rute yang harus dilalui untuk menuju RS Siloam, pengguna harus memutar cukup jauh. Namun untuk rute menuju ke RS Columbia Asia lebih dekat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13. Bukti Pengujian Rute Terdekat adalah RS Columbia Asia

Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil rekomendasi pengujian kedua tidak sesuai. Skenario pengujian ini dilakukan hingga 10 kali terhadap pelayanan medis di kota Medan sehingga mendapat ringkasan yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Metode *Haversine* dan Algoritma *Dijkstra*

Pengujian	Hasil Rekomendasi Yang Benar	Hasil Rekomendasi Sistem	Keterangan
1	RS Murni Teguh	RS Murni Teguh	Sesuai
2	RS Columbia Asia	RS Siloam	Tidak Sesuai
3	RS Pringadi	RS Pringadi	Sesuai
4	RS Martha Firska	RS Martha Firska	Sesuai
5	RSU Deli	RSU Deli	Sesuai
6	Apotik Indra Jaya	Apotik Indra Jaya	Sesuai
7	Apotik Global	Apotik Global	Sesuai
8	Puskesmas Bestari	Puskesmas Bestari	Sesuai
9	Puskesmas Medan Area Selatan	Puskesmas Medan Area Selatan	Sesuai
10	Puskesmas Rantang	Puskesmas Rantang	Sesuai

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= (\text{Jumlah Rekomendasi Sesuai} / \text{Jumlah Pengujian}) * 100 \\
 &= (9/10) * 100 = 0,9 * 100 \\
 &= 90\%
 \end{aligned}$$

Terdapat kesalahan rekomendasi pada pengujian 2 dikarenakan ketika perhitungan jarak terdekat, rumus yang diimplementasikan hanya mengambil titik garis lurus antar RS Siloam dan RS Columbia Asia serta tidak didasarkan rute yang ada sehingga aplikasi merekomendasikan RS Siloam terdekat padahal RS Columbia Asia lah yang terlebih dahulu harus dilalui oleh pengguna agar bisa ke RS Siloam.

#### 4. Kesimpulan

Hasil penelitian berupa dikembangkannya sebuah aplikasi “*Find Medical*” dimana berdasarkan hasil pengujian kuesioner didapatkan rata-rata hasil persentase kuesioner sebesar 76,34% yang artinya, responden setuju bahwa aplikasi “*Find Medical*” yang dibangun dapat menyelesaikan permasalahan penelitian khususnya terkait sistem berjalan yang kurang efektif dan efisien dalam melakukan pencarian informasi pelayanan kesehatan. Aplikasi yang dibangun mengimplementasikan *Haversine Formula* dan algoritme *Dijkstra* pada fitur rekomendasi layanan kesehatan terdekat dari posisi pengguna dimana berdasarkan hasil pengujian didapatkan persentase keakuratan hasil rekomendasi dari metode dan algoritma tersebut sebesar 90%.

#### SUMBER RUJUKAN

##### Referensi

- [1] M. Muttaqin *et al.*, *Pengantar Teknologi Digital*. Yayasan Kita Menulis, 2023.
- [2] W. S *et al.*, *PEMOGRAMAN MOBILE*. Global Eksekutif Teknologi, 2023. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=3b7FEAAAQBAJ>
- [3] A. A. A. Makiolor and others, “Rancang Bangun Pencarian Rumah Sakit, Puskesmas dan Dokter Praktek Terdekat di Wilayah Manado Berbasis Android,” *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 10, no. 1, 2017.
- [4] G. D. Sonia and P. Lestari, “Aplikasi Pencarian Fasilitas Kesehatan Menggunakan Metode Location Based Service Berbasis Php dan Mysql,” 2022.
- [5] H. Hayatunnufus and F. A. Wibowo, “APLIKASI PEMETAAN LOKASI PELAYANAN KESEHATAN DI KABUPATEN WAY KANAN,” *Jurnal Data Mining dan Sistem Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2020.
- [6] M. Ula, R. R. Mutuahmi, S. Fachrurrazi, R. A. Rizal, and I. Sahputra, “Aplikasi Sistem Informasi Geografis Pencarian Rumah Sakit dan Puskesmas dengan Algoritma Dijkstra Berbasis Android,” *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 10, no. 1, pp. 348–355, 2023.
- [7] C. Husada, K. D. Hartomo, H. P. Chernovita, and others, “Implementasi *Haversine* Formula untuk Pembuatan SIG Jarak Terdekat ke RS Rujukan COVID-19,” *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 4, no. 5, pp. 874–883, 2020.
- [8] M. T. Ismail, S. Andryana, and A. Gunaryati, “Implementasi Algoritma *Dijkstra* untuk Pencarian Rute Terpendek Menuju Rumah Sakit pada Aplikasi C-Hos (Covid-19 Hospital),” *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 5, no. 3, pp. 888–895, 2021.
- [9] R. Hidayati and N. Mutiah, “Penerapan Metode *Haversine* Formula Pada Pencarian Lokasi Fasilitas Kesehatan Terdekat,” *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 6, no. 1, pp. 278–286, 2022.
- [10] A. Maulana *et al.*, *Rekayasa Perangkat Lunak: Konsep, Metode, dan Praktik Terbaik*. Global Eksekutif Teknologi, 2023.
- [11] G. Chairis and A. Maulana, “Analisis Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Stationary Berbasis Web pada PT. Indako Trading Coy,” *Journal Information System Development (ISD)*, vol. 7, no. 2, pp. 78–90, 2022.
- [12] E. Astriyani, F. N. Putri, and N. E. Widianingsih, “Desain sistem informasi monitoring aset pada PT. Arhunco Wira Pandega,” *Journal Sensi*, vol. 6, no. 1, pp. 87–99, 2020.
- [13] I. Sommerville, *Software engineering*. 2016.
- [14] J. Tjuarsa, J. Jusin, A. Maulana, and J. J. Pangaribuan, “Pengembangan sistem informasi pemesanan makanan berbasis web pada rumah makan Mie Hokkien Akheng,” *PaKMas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 3, no. 1, pp. 104–110, 2023.
- [15] O. P. Barus and J. V. William, “Perancangan Dan Implementasi Sistem Informasi Geografis Pemetaan Rumah Makan Vegetarian Menggunakan Metode *Dijkstra*,” *Journal Information System Development (ISD)*, vol. 7, no. 2, pp. 62–69, 2022.