

IMPLEMENTASI ALGORITMA HAVERSINE PADA APLIKASI PENCARIAN LAYANAN KESEHATAN BERBASIS ANDROID

Heri¹, Kristofel Santa², Gladly C. Rorimpandey³
Program Studi Teknik Informatika, Universitas Negeri Manado
Tondano, Sulawesi Utara

e-mail: *herysusantiwi26@gmail.com, kristofelsanta@unima.ac.id,
gladlycrorimpandey@unima.ac.id

Abstract

The development of information technology has changed people's life patterns by enabling easy access to information via smart devices such as smartphones. One of the pressing needs is easy access to information on nearby health services, especially in emergency situations or to get timely treatment. This research aims to develop an Android-based health service search application by utilizing the Haversine algorithm and Google Maps API. The Google Maps API was chosen because of its ability to provide accurate location data and various visualization features that help users navigate. The result of this research is a health service search application that utilizes the Haversine algorithm to calculate the distance between users and the nearest health facility to easily find health services that suit their needs based on the closest location. Application testing shows satisfactory results, with a high level of accuracy in determining the location of the nearest health facility. This application is expected to be an effective solution in making it easier for people to find the nearest health services quickly and efficiently via their smart devices.

Keyword: Applications, Google Maps Api, Haversine Algorithm, Health Services

PENDAHULUAN

Pelayanan di bidang kesehatan merupakan bentuk konteks pelayanan publik dan mutlak dilaksanakan dengan baik oleh pemerintah. Pelayanan kesehatan (*health care service*) merupakan hak setiap orang yang dijamin dalam Undang Undang Dasar 1945 untuk melakukan upaya peningkatan derajat kesehatan baik perseorangan, maupun kelompok atau masyarakat secara keseluruhan (Fitriani et al., 2021; Landang & Anggriyani, 2022). Fasilitas Kesehatan terdiri dari beberapa jenis seperti rumah sakit, puskesmas, balai pengobatan atau klinik praktek dokter dan apotek.

Semakin banyak pasien berobat dan meningkatnya kesadaran masyarakat akan kesehatannya, maka semakin banyak pula masyarakat yang rutin memeriksakan kesehatannya untuk memulai pengobatan sejak dini guna mencegah penyakit pada stadium dini. Dalam situasi seperti itu, banyak orang berduyun-duyun ke unit medis, seperti rumah sakit, pusat kesehatan, dan unit layanan lainnya, untuk pemeriksaan dan perawatan tetapi masih banyak juga masyarakat yang mengalami kendala dalam menemukan informasi layanan kesehatan terdekat (Crisila et al., 2023). Saat ini ketersediaan informasi yang layak berkaitan dengan fasilitas kesehatan masih sangat minim dan jarang diketahui Masyarakat. Untuk itu, perlu dibuatnya media atau cara Masyarakat untuk mendapatkan informasi tersebut agar tercapainya keterbukaan informasi sesuai yang di inginkan oleh pemerintah (Syakti & Oktaviani, 2020).

Sebuah riset sebelumnya yang dilakukan oleh Prihantoro & Wahyudin pada tahun 2022 menerapkan algoritma Haversine pada fitur geolocation aplikasi pencarian terapis baby spa. Mereka juga menerapkan layanan berbasis lokasi dalam merancang dan mengembangkan aplikasi pencarian lokasi kontes burung berbasis Android. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi penggunaan rumus Haversine, menghasilkan rerata jarak sekitar 0,038 kilometer. Temuan ini menggambarkan bahwa hasil perhitungan jarak dalam aplikasi tersebut secara relatif dekat dengan estimasi jarak yang diberikan oleh Google Maps, walaupun tidak seratus persen sama (Hasanah, Mau'idzoh; Carudin; Purnamasari, 2023)

Pembuatan aplikasi pencarian fasilitas Kesehatan terdekat dapat dilakukan dengan

menggunakan salah satu metode untuk mengatasi masalah mencari lokasi terdekat yaitu metode haversine formula. Haversine formula ialah metode yang digunakan menghitung jarak pada dua lokasi dengan memasukkan latitude dan longitude lokasi awal dan lokasi akhir serta menghitung jarak lokasi yang terdekat dengan pengguna. Untuk mempermudah pencarian lokasi fasilitas Kesehatan terdekat dapat menggunakan perangkat smartphone berbasis (Hidayati & Mutiah, 2022)

Menurut Yulianto berdasarkan analisis dan pengujian dalam penelitian yang berjudul “Penerapan Formula Haversine Pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Lapangan Futsal” dapat disimpulkan bahwa penerapan formula Haversine mampu memberikan informasi jarak dari lokasi pengguna ke lokasi lapangan futsal dan Formula Haversine dapat dimanfaatkan sebagai pencarian jarak terdekat dengan cara mencari hasil yang paling kecil nilainya sebagai lokasi dengan jarak terdekat. Metode haversine juga telah digunakan untuk menentukan lokasi menara telekomunikasi, pencarian gereja, pengukuran luas tanah pencarian masjid terdekat, pemesanan system makanan (Nur Fazari et al., 2020).

Berdasarkan permasalahan tersebut penulis tertarik untuk mengembangkan aplikasi pencarian layanan kesehatan dengan mengimplementasikan algoritma haversine untuk memudahkan masyarakat dalam mencari layanan kesehatan terdekat saat keadaan darurat maupun keadaan tidak darurat.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan penulis disini adalah Metode Haversine yang digunakan untuk menghitung jarak antara kedua titik di permukaan bumi menggunakan garis lintang dan garis bujur sebagai variabel inputan. Haversine formula adalah persamaan yang penting pada navigasi, memberikan jarak lingkaran besar antara dua titik pada permukaan bola (bumi) berdasarkan bujur dan lintang. Penggunaan rumus ini mengasumsikan pengabaian efek ellipsoidal, cukup akurat untuk sebagian besar perhitungan, juga pengabaian ketinggian bukit dan kedalaman lembah di permukaan bumi.

Dengan mengasumsikan bahwa bumi berbentuk bulat sempurna dengan jari-jari R 6.367, 45 km, dan lokasi dari 2 titik di koordinat bola (lintang dan bujur) masing-masing adalah lon_1 , lat_1 , dan lon_2 , lat_2 , dan sudut harus dalam radian agar bisa berjalan di fungsi trigonometri maka rumus Haversine dapat ditulis dengan persamaan sebagai berikut

$$\Delta lat = lat_1 - lat_2 \quad (1)$$

$$\Delta long = long_1 - long_2 \quad (2)$$

$$a = \sin^2\left(\frac{\Delta lat}{2}\right) + \cos^2(lat_1) \cdot \cos^2(lat_2) \cdot \sin^2\left(\frac{\Delta long}{2}\right) \quad (3)$$

$$c = 2a \cdot \sin^2(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) \quad (4)$$

$$d = R \cdot c \quad (5)$$

Keterangan Gambar:

- R : jari-jari bumi sebesar 6371(km).
- Δlat : besaran perubahan latitude
- $\Delta long$: besaran perubahan longitude.
- C : kalkulasi perpotongan sumbu,
- D : jarak dalam satuan kilometer (km) dengan 1 derajat sama dengan 0.0174532925 radian. Sudut dari garis lintang dan bujur harus dikonversi dari derajat menjadi radian agar dapat menggunakan fungsi trigonometri (Fazari et al., 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kebutuhan

Kebutuhan-kebutuhan sistem yang didapatkan dari *user* tersebut ditulis dalam bentuk *user story* dengan format “Sebagai < pengguna >, saya ingin <melakukan tindakan tertentu> sehingga <mendapatkan manfaat dari tindakan tersebut>”. Setelah dilakukan proses *requirement* dengan *user* penulis mendapatkan 4 *User Stories*. *User Stories* yang telah di dapatkan dapat di lihat di tabel 1.

Tabel 1. Daftar User Stories

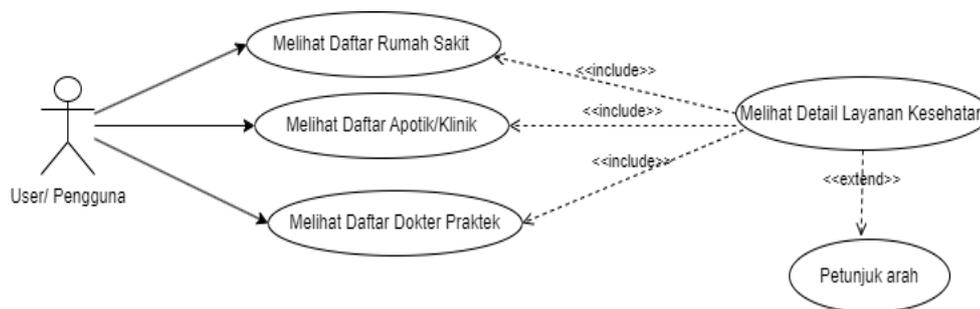
Kode <i>User Stories</i>	<i>User Stories</i>
Story- 01	Sebagai pengguna, saya ingin dapat mencari layanan kesehatan terdekat dari lokasi saya saat ini, sehingga saya dapat dengan cepat mendapatkan perawatan medis jika diperlukan.
Story- 02	Sebagai pengguna, saya ingin hasil pencarian layanan kesehatan disajikan dalam urutan berdasarkan jarak terdekat dari lokasi saya, sehingga saya dapat dengan mudah menentukan pilihan yang paling cocok.
Story- 03	Sebagai pengguna yang sedang bepergian ke daerah yang tidak saya kenal, saya ingin mengetahui lokasi dan jarak dari layanan kesehatan terdekat dari tempat saya menginap sehingga saya dapat merasa aman selama perjalanan.
Story- 04	Sebagai pengguna, saya ingin dapat memfilter hasil pencarian berdasarkan jenis layanan kesehatan (rumah sakit, klinik, atau dokter praktek), sehingga saya hanya melihat hasil yang relevan dengan kebutuhan saya.

B. Use Case Diagram

Dalam Permodelan ini, penulis menggunakan UML (*Unified Modeling Language*), penulis akan melaksanakan tahapan ini dengan mengikuti tahapan UML.

1. Use case Diagram

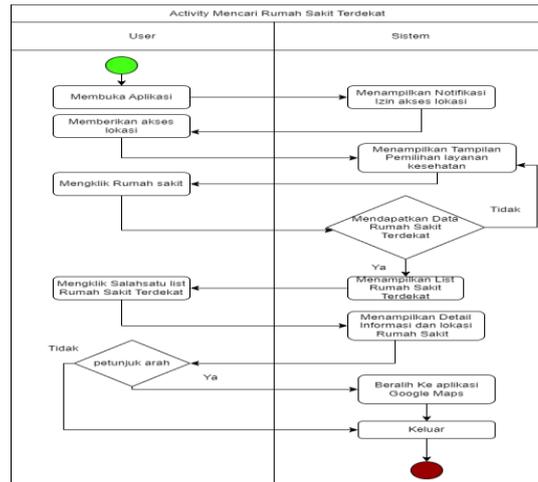
Use Case Diagram merupakan sebuah rangkaian yang berkaitan dengan sistem yang dijalankan oleh admin yang menggambarkan fungsional dari sistem sarana dan prasarana agar dapat dimengerti oleh pengguna, fungsi sistem dan menu apa saja yang terdapat dalam sistem (Hasanah et al., 2021). *Use Case Diagram* pada penelitian ini adalah sebagai berikut.



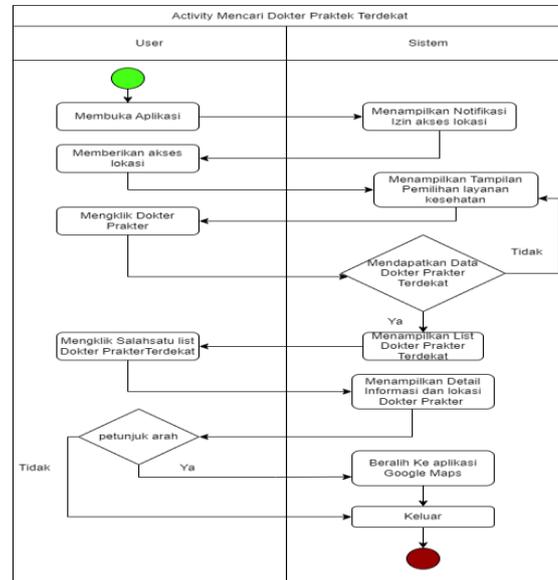
Gambar 2 Use Case Diagram Pencarian Layanan Kesehatan terdekat

2. Activity Diagram

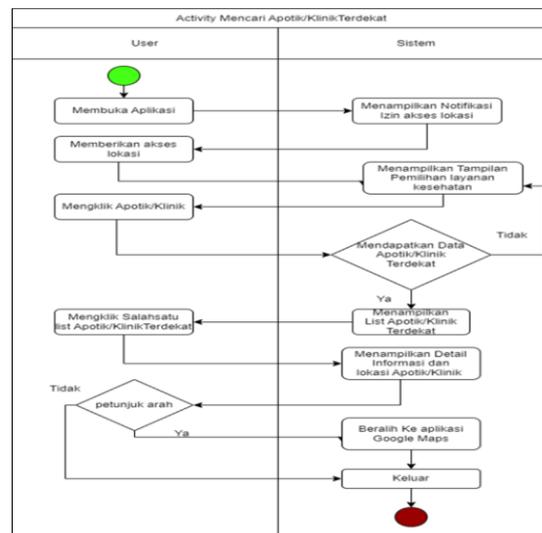
Activity Diagram adalah diagram aktivitas yang menggambarkan alur kerja suatu sistem (Irfan et al., 2023). Activity Diagram pada penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 3 Activity Diagram Mencari Rumah Sakit terdekat



Gambar 4 Activity Diagram Mencari Dokter Praktek terdekat



Gambar 5 Activity Diagram Mencari Klinik terdekat

C. Implementasi (Pengkodean)

Dalam penerapannya pada pemrograman algoritma Haversine diimplementasikan pada sebuah *class* tersendiri, yang dimuat dalam *method* dengan balikan nilai bertipe *double*. Setelah mengimplementasikan algoritma Haversine pada fitur geolocation aplikasi pencarian Layanan kesehatan, maka didapatkan hasil aplikasi dengan tampilan yang terlihat pada Gambar 7 berikut.

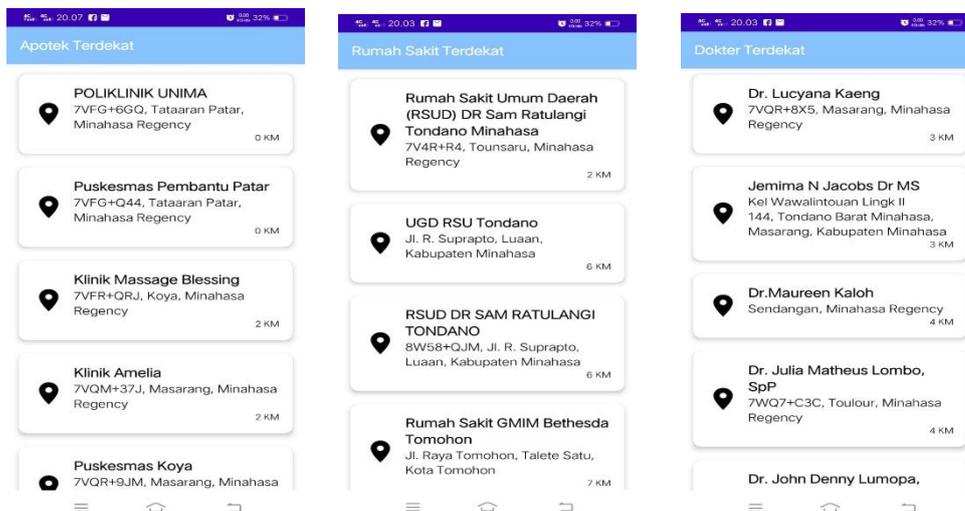
```
package com.herisusan.pencarianlayanankesehatan.utils

object AlgoritmaHaversine {
    //Rumus Jarak Haversine
    fun getDistance(currentLatitude: Double,
        currentLongitude: Double,
        destinationLatitude: Double,
        destinationLongitude: Double): Double {
        val earthRadius = 3958.75
        val dLatitude = Math.toRadians(destinationLatitude - currentLatitude)
        val dLongitude = Math.toRadians(destinationLongitude - currentLongitude)
        val a = Math.sin(dLatitude / 2) * Math.sin(dLatitude / 2) +
            Math.cos(Math.toRadians(currentLatitude)) *
            Math.cos(Math.toRadians(destinationLatitude)) *
            Math.sin(dLongitude / 2) * Math.sin(dLongitude / 2)
        val c = 2 * Math.atan2(Math.sqrt(a), Math.sqrt(1 - a))
        val dDistance = earthRadius * c
        val meterConversion = 1609
        val myDistance = dDistance * meterConversion
        return Math.Floor(myDistance / 1000)
    }
}
```

Gambar 6. Potongan kode Algoritma Haversine



Gambar 7. Tampilan Halaman Pemilihan Layanan Kesehatan



Gambar 8. Tampilan daftar Layanan Kesehatan



Gambar 9. Tampilan Detail Lokasi

D. Testing

Pada tahap pengujian penulis menggunakan metode *usability testing* pada pengujian Aplikasi Pencarian Layanan Kesehatan Menggunakan Algoritma Haversine. Di bawah ini akan dipaparkan proses uji coba dengan menggunakan kuisioner. Kuisioner ini akan dibagikan kepada 15 responden. Serta menggunakan 4 aspek pada usability, berikut kuisioner yang akan dibagikan kepada setiap responden yang akan melakukan *usability testing*.

Tabel 2 Kuisioner Aspek *Usability Testing*

Aspek	Pertanyaan
<i>Memorability</i>	- Seberapa sering Anda menggunakan aplikasi pencarian layanan kesehatan sebelumnya?
<i>Efficiency</i>	- Bagaimana pendapat Anda tentang akurasi hasil pencarian yang diberikan oleh aplikasi? - Apakah Anda menemukan layanan kesehatan yang Anda cari dengan mudah?
<i>Learnability</i>	- Apakah Anda mengetahui bagaimana algoritma Haversine bekerja dalam menentukan jarak antara lokasi Anda dengan layanan kesehatan? - Bagaimana pendapat Anda tentang antarmuka pengguna (UI) aplikasi?
<i>Satisfaction</i>	- Berdasarkan pengalaman Anda menggunakan aplikasi ini, seberapa mungkin Anda akan merekomendasikan aplikasi ini kepada orang lain?

Dari hasil perhitungan rata-rata dari 4 aspek *usability* didapatkan nilai-nilai pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Rata-Rata Aspek *Usability*

No	Variabel	Rata-Rata	Kategori
1	<i>Memorability</i>	3,066	Baik
2	<i>Efficiency</i>	4,666	Sangat Baik
3	<i>Learnability</i>	3,533	Baik
4	<i>Satisfaction</i>	4,866	Sangat baik
Rata-rata		4,033	Sangat baik

Dari hasil rata-rata 4 aspek di atas dapat disimpulkan bahwa aplikasi pencarian layanan kesehatan menggunakan algoritma Haversine dikategorikan sangat baik dengan skor 4,033.

KESIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian yang telah penulis laksanakan, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu implementasi algoritma Haversine pada aplikasi pencarian layanan kesehatan telah berhasil dilakukan dengan baik. Penggunaan algoritma Haversine memungkinkan pengguna untuk mencari layanan kesehatan dengan efisien dan akurat berdasarkan jarak fisik dari lokasi pengguna. Hasil dari evaluasi menggunakan kuisioner menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi, dengan rata-rata skor mencapai 4,033, yang menunjukkan bahwa aplikasi tersebut dinilai sebagai sangat baik oleh pengguna. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi algoritma Haversine pada aplikasi pencarian layanan kesehatan dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi pengguna dalam menemukan layanan kesehatan yang mereka butuhkan.

SARAN

Beberapa saran yang dapat membantu dalam membuat rencana pengembangan aplikasi yang lebih baik di masa mendatang yaitu Aplikasi dikembangkan menjadi multiplatform dalam meningkatkan jangkauan pengguna dan keterdedian aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Crisila, K., Mawuntu, T., Rorimpandey, G. C., & Santa, K. (2023). Perancangan Sistem Antrian Berbasis Web Pada Puskesmas Pangolombian. *Jurnal Penelitian Teknologi Informasi Dan Sains*, 1(2), 15–31. <https://doi.org/10.54066/jptis.v1i2.379>
- Fazari, A. N., Ramadiani, & Hatta, H. R. (2020). Pencarian Jarak Terdekat Dokter Praktek Menggunakan Metode Haversine. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 5(1), 7–12.
- Fitriani, L., Nur, A. A., Rahayu, R., Jinan, R., Selviana, R. E., Rahman, F., & Laily, N. (2021). Keputusan Pemilihan Pelayanan Pengobatan Ditinjau dari Karakteristik Individu dan Aksesibilitas. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 2(1), 67–75. <https://doi.org/10.15294/jppkmi.v2i1.47366>
- Hasanah, Mau'idzoh; Carudin; Purnamasari, I. (2023). Implementasi Algoritma Haversine Pada Fitur Geolocation Aplikasi Pencarian Terapis Baby Spa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(15), 376–390.
- Hasanah, H., Fatullah, R., & Ilahi, I. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Jasa Laundry Pada Rumah Laundry Berbasis Android. *Unitek : Jurnal Universal Teknologi*, 14(2), 2580–2582.
- Hidayati, R., & Mutiah, N. (2022). Penerapan Metode Haversine Formula Pada Pencarian Lokasi Fasilitas Kesehatan Terdekat. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(1), 278.

<https://doi.org/10.30865/mib.v6i1.3445>

- Irfan, M., Siregar, H., & Handoko, J. T. (2023). Pengembangan Dan Integrasi Aplikasi Prediksi Jumlah Gagal Produksi PC Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing Pada Sistem Aplikasi Produksi Di PT Tera Data Indonusa,Tbk. *Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat, November 2015*, 80–96.
- Landang, A. S., & Anggriyani, F. (2022). Protection of Patients Rights in Receiving Medical Information in Kanjuruhan Regional General Hospital Regency. *Journal of Medical Records and Health Information*, 3(1), 14–21. <https://doi.org/10.58535/jrmik.v3i1.38>
- Nur Fazari, A., Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, R., & Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, F. (2020). Pencarian Jarak Terdekat Dokter Praktek Menggunakan Metode Haversine Heliza Rahmania Hatta. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 5(1), 3–9.
- Syakti, F., & Oktaviani, N. (2020). Pengembangan Aplikasi Location Based Service Fasilitas Kesehatan Menggunakan Model Scrum. *JUSIM (Jurnal Sistem Informasi Musirawas)*, 5(02), 144–152. <https://doi.org/10.32767/jusim.v5i02.1005>