

## Perbandingan Algoritma *Vincenty* Dan *Hubeny* Dalam Menentukan Jarak Terpendek Pada Fasilitas Kesehatan di Asahan Berbasis *Mobile*

Satria Habibi Ritonga<sup>1\*</sup>, Muhamad Alda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

---

### Artikel Info

#### Kata Kunci:

Algoritma *Vincenty*;  
Algoritma *Hubeny*;  
Fasilitas Kesehatan;  
Jarak Terpendek;  
Sistem Berbasis *Mobile*

#### Keywords:

*Vincenty Algorithm*;  
*Hubeny Algorithm*;  
*Healthcare Facilities*;  
*Shortest Distance*;  
*Mobile-Based System*

---

#### Riwayat Artikel:

Submitted: 09 Juli 2025  
Accepted: 31 Juli 2025  
Published: 31 Juli 2025

**Abstrak:** Penelitian ini mengulas kebutuhan krusial akan akses cepat dan akurat ke fasilitas kesehatan di Kabupaten Asahan, di mana pertumbuhan penduduk dan kondisi geografis yang beragam menimbulkan tantangan dalam mendapatkan bantuan medis tepat waktu, terutama saat keadaan darurat. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan algoritma *Vincenty* dan *Hubeny* dalam menentukan jarak terpendek ke fasilitas kesehatan menggunakan sistem berbasis *mobile*. Algoritma *Vincenty* dikenal memiliki akurasi tinggi karena mempertimbangkan model elipsoid bumi, namun memerlukan waktu komputasi yang lebih lama. Sebaliknya, algoritma *Hubeny* menawarkan pendekatan yang lebih sederhana dengan perhitungan lebih cepat, meskipun tingkat akurasi sedikit lebih rendah. Penelitian ini menggunakan metodologi *Research and Development* (R&D) untuk pengumpulan data dan model *Rapid Application Development* (RAD) untuk pengembangan sistem. Sistem yang dibangun menghitung jarak dari titik awal (misalnya, Kantor Dinas Kesehatan Asahan) ke berbagai fasilitas kesehatan. Hasil analisis menunjukkan bahwa algoritma *Vincenty* memberikan akurasi yang lebih tinggi karena melibatkan lebih banyak variabel dalam perhitungannya. Sistem Informasi Geografis (SIG) fasilitas kesehatan berbasis *mobile* yang dikembangkan di Kabupaten Asahan diharapkan dapat mempermudah masyarakat dalam menentukan fasilitas kesehatan terdekat dari lokasi mereka saat ini.

**Abstract:** This study addresses the critical need for quick and accurate access to healthcare facilities in Asahan Regency, where a growing population and diverse geography pose challenges to timely medical assistance, especially during emergencies. The research aims to compare the *Vincenty* and *Hubeny* algorithms for determining the shortest distance to healthcare facilities using a mobile-based system. The *Vincenty* algorithm offers high accuracy by accounting for the Earth's ellipsoid model but requires more computation time. In contrast, the *Hubeny* algorithm provides a simpler and faster calculation with slightly lower accuracy. The study utilizes a *Research and Development* (R&D) methodology for data collection and a *Rapid Application Development* (RAD) model for system development. The system calculates the distance from a starting point (e.g., Dinas Kesehatan Asahan office) to various healthcare facilities. The results show that the *Vincenty* algorithm provides higher accuracy due to more variables in its calculation. The developed mobile-based Geographic Information System (GIS) for healthcare facilities in Asahan is expected to help the community find the nearest healthcare facility efficiently.

---

#### Corresponding Author:

Satria Habibi Ritonga  
Email: [satriahabibiritonga04@gmail.com](mailto:satriahabibiritonga04@gmail.com)

---

## PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, kebutuhan akan sistem informasi yang cepat dan akurat dalam memberikan data lokasi semakin penting, khususnya dalam sektor kesehatan. Kabupaten Asahan, sebagai wilayah dengan jumlah penduduk yang terus meningkat dan kondisi geografis yang bervariasi mulai dari kawasan perkotaan hingga pedesaan—menghadapi tantangan dalam menyediakan akses yang merata dan efisien ke fasilitas kesehatan (Jatmika et al., 2022). Dalam situasi darurat seperti kecelakaan atau serangan penyakit mendadak, keterlambatan dalam mendapatkan layanan medis dapat berdampak fatal bagi keselamatan pasien.

Permasalahan semakin kompleks ketika sebagian masyarakat masih mengandalkan informasi manual atau tidak memiliki akses ke sistem navigasi berbasis lokasi yang akurat (Sylvanus & Leo, 2024). Keterbatasan infrastruktur transportasi di beberapa daerah di Asahan turut memperburuk kondisi ini, sehingga penentuan rute dan jarak tempuh yang tepat menjadi sangat krusial. Dalam konteks ini, sistem berbasis mobile yang mampu memberikan informasi lokasi secara real-time menjadi solusi yang potensial, karena sifatnya yang praktis, mudah diakses, dan relevan dengan kebutuhan masyarakat masa kini (Wisudawan B et al., 2024).

Salah satu faktor penting dalam sistem navigasi adalah algoritma yang digunakan untuk menghitung jarak antar koordinat geografis. Algoritma Vincenty dan Hubeny merupakan dua metode yang umum digunakan. Vincenty dikenal dengan akurasi yang tinggi karena mempertimbangkan model elipsoid bumi, meskipun memerlukan waktu komputasi yang lebih lama. Sebaliknya, Hubeny menawarkan pendekatan perhitungan yang lebih cepat namun dengan tingkat akurasi yang sedikit lebih rendah. Pemilihan algoritma yang tepat menjadi penting agar sistem dapat memberikan hasil yang optimal, baik dari segi ketepatan maupun efisiensi.

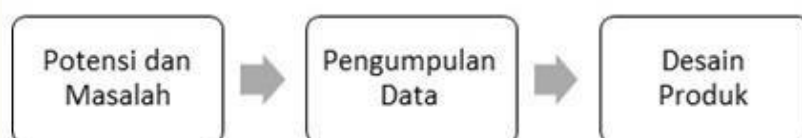
Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas penggunaan algoritma navigasi dalam sistem berbasis mobile. Anggraeni dan Harahap (2024) mengembangkan aplikasi pencarian agen bus dengan metode Dijkstra dan TOPSIS, sementara Lubis dan Alda (2024) menerapkan algoritma A\* dalam sistem penentuan jalur halte Transmetro Deli. Penelitian-penelitian ini menunjukkan pentingnya pemilihan algoritma yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan kondisi geografis setempat.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini difokuskan pada upaya membandingkan kinerja algoritma Vincenty dan Hubeny dalam menentukan jarak terpendek menuju fasilitas kesehatan di Kabupaten Asahan berbasis mobile. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keakuratan perhitungan dan efisiensi waktu komputasi dari kedua algoritma tersebut, serta merancang sistem informasi geografis berbasis mobile yang dapat membantu masyarakat Asahan dalam menemukan fasilitas kesehatan terdekat secara cepat dan tepat. Dengan demikian, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi algoritma terbaik yang dapat diimplementasikan dalam sistem navigasi lokasi untuk sektor kesehatan.

## METODE

### Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) (Frandian et al., 2022). Metode penelitian R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Fadli, 2021).



Gambar 1. Metode *Research and Development* (R&D)

Adapun tahapan atau langkah-langkah pada metode ini, yaitu sebagai berikut (Yulia & Triase, 2024):

a. Potensi dan Masalah

Pada tahapan ini penulis melakukan pra riset di Dinas Kesehatan Kabupaten Asahan untuk memperoleh potensi dan masalah.

b. Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data akan dilakukan dengan tiga tahap yaitu sebagai berikut: (1) Observasi ataupun pengamatan ini dilakukan secara sistematis. Dalam hal ini penulis melakukan observasi langsung ke Dinas Kesehatan Kabupaten Asahan untuk memperoleh informasi (Samsudin et al., 2022). (2) Wawancara dilakukan untuk memperoleh data yang dibutuhkan. Dalam hal ini penulis melakukan wawancara dengan Bapak dr. Hari Sapna, MKM selaku Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Asahan. (3) Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari banyak penelitian terdahulu, baik berupa jurnal, skripsi dan juga dengan mempelajari buku-buku terkait permasalahan penelitian ini (Ulan et al., 2024).

c. Desain Produk

Pada tahap ini, penulis menggunakan metode pengembangan sistem yaitu metode Rapid Application Development (RAD) untuk desain produk yang akan menghasilkan produk berupa sistem.

**Metode Pengembangan Sistem**

Pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Metode ini dipilih karena memiliki keunggulan dalam kecepatan pengembangan, fleksibilitas terhadap perubahan kebutuhan pengguna, dan pendekatan iteratif yang memungkinkan validasi desain secara cepat (Andharsaputri et al., 2021). Berbeda dengan model SDLC yang bersifat linear atau model prototyping yang lebih sederhana, RAD menawarkan pendekatan yang lebih kolaboratif dan interaktif antara pengembang dan pengguna, sehingga sangat cocok digunakan dalam proyek pengembangan sistem berbasis mobile yang membutuhkan respon cepat terhadap masukan pengguna di lapangan.



Gambar 2. Metode *Rapid Application Development* (RAD)

a. Perencanaan Syarat-Syarat

Pada tahap ini penulis melakukan kegiatan observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi tujuan aplikasi atau sistem serta mengidentifikasi kebutuhan informasi apa saja yang diperlukan. Tahap ini memerlukan peran aktif dari kedua belah pihak yaitu antar penulis dan pihak Dina Kesehatan Kabupaten Asahan.

b. Workshop Design RAD

Pada tahap ini dilakukan desain sistem yang diusulkan agar kebutuhan dan analisis semakin dipahami (Zulfa & Zufria, 2020). Kemudian sistem yang diusulkan ini diharapkan berjalan baik dan dapat mengatasi permasalahan dengan semestinya. Pemodelan aplikasi ini dilakukan dengan menggunakan Unified Modeling Language (UML) (Samsudin et al., 2022).

c. Implementasi

Pada tahap implementasi, penulis akan menerapkan penelitian ini pada sebuah sistem menentukan jarak terpendek pada fasilitas kesehatan di asahan berbasis mobile. Sistem dibangun berdasarkan desain proses dan desain interface yang telah dibuat sebelumnya. Kemudian akan dilakukan pengujian sistem menggunakan black box testing.

**Algoritma Vincenty**

Algoritma *Vincenty* adalah metode numerik yang digunakan untuk menghitung jarak terpendek antara dua titik di permukaan bumi berdasarkan ellipsoid referensi (Yanti, 2024). Algoritma ini dikembangkan oleh Thaddeus Vincenty pada tahun 1975 dan sering digunakan dalam sistem navigasi dan GIS karena akurasinya yang tinggi dibandingkan dengan metode lain seperti *Haversine Formula*. Rumus Algoritma *Vincenty (Inverse Problem)* diberikan dua titik dengan koordinat:

- a.  $\phi_1, \lambda_1 \rightarrow$  Latitude dan Longitude titik pertama
- b.  $\phi_2, \lambda_2 \rightarrow$  Latitude dan Longitude titik kedua
- c. Parameter ellipsoid:
  - a = Sumbu semi-mayor ellipsoid
  - f = Flattening
  - b = Sumbu semi-minor ellipsoid, dihitung sebagai  $b = a(1-f)$

Algoritma *Vincenty* bekerja dengan iterasi menggunakan persamaan:

- a. Hitung perbedaan longitude:

$$L = \lambda_2 - \lambda_1$$

- b. Inisialisasi variabel:
  - U1 dan U2 (*reduced latitude*) dihitung dari latitude awal dan akhir
  - Sin dan Cos U1, U2
  - Iterasi nilai  $\lambda'$  hingga konvergen
- c. Hitung parameter trigonometri seperti sin sigma, cos sigma, cos2 sigma\_m
- d. Hitung jarak geodesik dengan rumus:  $s = bA(\sigma - \Delta\sigma)$  di mana A dan  $\Delta\sigma$  adalah parameter koreksi.

**Algoritma Hubeny**

Algoritma *Hubeny* adalah metode untuk menghitung jarak antara dua titik di permukaan bumi dengan menggunakan aproksimasi elipsoid, yang lebih akurat dibandingkan metode *Haversine* tetapi lebih sederhana dibandingkan *Vincenty*.

Konsep Dasar Algoritma *Hubeny*

- a. Ellipsoid Referensi:
  - Mempertimbangkan bentuk bumi sebagai ellipsoid, seperti WGS-84.
  - Tidak menggunakan iterasi seperti Vincenty, sehingga lebih cepat.
- b. Rumus Perhitungan Jarak antara dua titik ( $\phi_1, \lambda_1$ ) dan ( $\phi_2, \lambda_2$ ) dihitung dengan:

$$d = \sqrt{(M\Delta\phi)^2 + (N\cos\phi\Delta\lambda)^2}$$

Dengan:

M = Jari-jari kelengkungan meridian

N = Jari-jari kelengkungan prime vertical

$\Delta\phi, \Delta\lambda$  = Selisih latitude dan longitude dalam radian

$\cos\phi$  = Faktor koreksi karena perbedaan latitude

**Perencanaan Sistem**

Sistem informasi geografis (SIG) yang dibangun dalam penelitian ini diimplementasikan dalam bentuk aplikasi *mobile* berbasis Android. Untuk mendukung pengembangan sistem, digunakan *Android Studio* sebagai lingkungan pengembangan utama. Aplikasi memanfaatkan *Google Maps API* untuk menampilkan peta dan memvisualisasikan lokasi fasilitas kesehatan serta lokasi pengguna secara *real-*

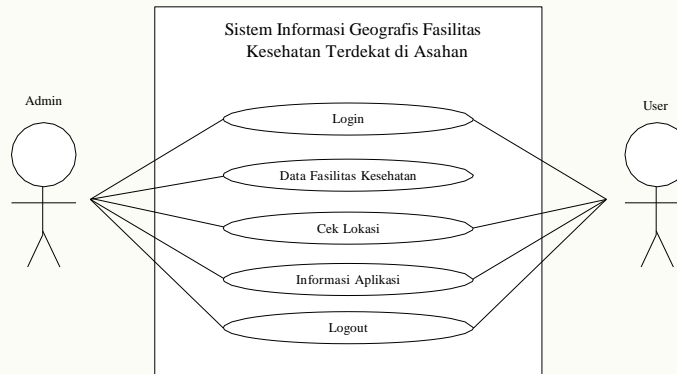
time. Algoritma *Vincenty* dan *Hubeny* diintegrasikan dalam aplikasi untuk menghitung jarak terdekat antar titik koordinat. Selain itu, data lokasi fasilitas kesehatan disimpan dan diakses melalui *database* berbasis MySQL yang dihubungkan dengan *backend* PHP.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Desain Sistem

#### a. Use Case Diagram

Untuk sistem ini berikut penggambaran *usecase* yang digunakan:



Gambar 3. *Use Case* Sistem Rancangan

Pada sistem rancangan nantinya akan memiliki dua aktor yang akan menggunakan aplikasi, yaitu *admin* yang berperan sebagai pengelola data yang akan digunakan dalam aplikasi dan *user* sebagai pengguna yang akan memanfaatkan fitur-fitur pada aplikasi seperti memeriksa fasilitas kesehatan terdekat melalui cek lokasi.

### Penerapan Algoritma *Vincenty* & *Hubeny*

Berikut contoh perhitungan Algoritma *Vincenty* dan *Hubeny* pada beberapa lokasi fasilitas kesehatan yang disediakan:

Tabel 1. Lokasi Fasilitas Kesehatan Kisaran

No	silas Kesehatan	Latitude	Longitude
1	UD H. Abdul Manan	2.981241	99.622278
2	U Bunda Mulia	2.977393	99.612604
3	Ibu Kartini	2.974103	99.607335
4	RSU Wira Husada Kisaran	2.977353	99.612581
5	U Methodist Bintang Kasih	2.985437	99.625822

Untuk dapat menentukan fasilitas kesehatan terdekat, perlu ditentukan lokasi awal terlebih dahulu yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan jarak pada fasilitas kesehatan lainnya. Sebagai contoh titik koordinat 2.989634, 99.618648 (Kantor Dinas Kesehatan Asahan) digunakan sebagai titik awal. Berikut cara menghitung titik terdekat menggunakan algoritma *Vincenty* dan *Hubeny*:

#### Jarak Titik Awal ke RSUD H. Abdul Manan menggunakan Algoritma *Vincent*

1. Konversi *Latitude* dan *Longitude* ke Radian

$$\text{Radian} = \text{derajat} \times \frac{\pi}{180}$$

$$\phi_1 (\text{Latitude A}) = 0.0520342 \text{ rad}$$

$$\lambda_1 (\text{Latitude A}) = 1.7386412 \text{ rad}$$

$$\phi_2 (\text{Latitude B}) = 0.0521833 \text{ rad}$$

$$\lambda_1 (\text{Latitude B}) = 1.7385788 \text{ rad}$$

2. Hitung Perbedaan *Longitude*

$$L = \lambda_2 - \lambda_1$$

$$L = 1.7385788 - 1.7386412$$

$$L = -0.0000624$$

3. Inisiasi Variabel

$$a = 6378137.0 \text{ m}$$

$$b = 6356752.314245 \text{ m}$$



$$f = \frac{1}{298.257223563}$$

$$U = \tan^{-1}((1 - f) \tan \varphi)$$

$$U1 = \tan^{-1}((1 - \frac{1}{298.257223563}) \tan 0.0520342)$$

$$= 0.0519299$$

$$U2 = \tan^{-1}((1 - \frac{1}{298.257223563}) \tan 0.0520342)$$

$$= 0.0519299$$

$$\sin U1 = 0.051808834$$

$$\cos U1 = 0.998657021$$

$$\sin U2 = 0.05195456$$

$$\cos U2 = 0.99864945$$

$$\sin L = -0.0000633233$$

$$\cos L = 1$$

$$\sin \sigma = \sqrt{(\cos U2 \sin L)^2 + (\cos U1 \sin U2 - \sin U1 \cos U2 \cos L)^2}$$

$$\sin \sigma = 0.00015903637$$

$$\cos \sigma = \sin U1 \sin U2 + \cos U1 \cos U2 \cos L$$

$$\cos \sigma = 0.999999987$$

$$\sigma = \arcsin(\frac{\sin \sigma}{\cos \sigma})$$

$$\sin \alpha = \frac{\cos U1 \cos U2 \sin L}{\sin \sigma}$$

$$\sin \alpha = -0.397097121$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha$$

$$\cos^2 \alpha = 0.8423138764$$

$$C = \frac{f}{16} \cos^2 \alpha (4 + f(4 - 3 \cos^2 \alpha))$$

$$C = 0.00070690148$$

$$\cos 2 \sigma m = \cos \sigma \frac{2 \sin U1 \sin U2}{\cos^2 \alpha}$$

$$\cos 2 \sigma m = 0.9936087708$$

$$Lbaru = L + (1 + C)f \sin \alpha (\sigma + C \sin \sigma (\cos^2 \sigma m + C \cos \sigma (-1 + 2 \cos^2 2 \sigma m)))$$

$$Lbaru = -0.0000635673$$

Selisih Llama ke Lbaru

$$= (-0.0000624) - (-0.0000635673)$$

$$= 0.0000011673$$

Jika nilai selisih masih terlalu tinggi antara Llama dengan Lbaru, dapat mengulang tahap inisiasi variabel menggunakan L yang baru didapatkan untuk meningkatkan akurasi hasil.

#### 4. Menghitung Jarak Titik Awal ke Titik Tujuan

Untuk dapat menghitung jarak kedua titik (s) dapat menggunakan rumus

$$s = bA(\sigma - \Delta\sigma)$$

Dimana:

s = Jarak titik A ke Titik B

b = Sumbu semi minor pada bumi

A = Faktor skala kelengkungan

$\sigma$  = Jarak sudut kedua titik

$\Delta\sigma$  = Koreksi jarak

Untuk menghitung s, perlu untuk menemukan Faktor skala kelengkungan (A) dan koreksi jarak terlebih dahulu menggunakan rumus:

$$A = 1 + \frac{U^2}{16384} (4096 + U2(-768 +$$

$$U2(320 - 175 U2)))$$

$$A = 1.012870513$$

$$\Delta\sigma = C \sin \sigma (\cos 2\sigma m + \frac{C}{4} (\cos \sigma (-1 + 2 \cos^2 2\sigma m) - \frac{C}{6} \cos 2\sigma m (-3 + 4 \sin^2 \sigma) (-3 + 4 \cos^2 2\sigma m)))$$

$$\Delta\sigma = 0.0000001117$$

Jarak diantara kedua titik adalah:

$$s = bA(\sigma - \Delta\sigma)$$

$$s = 1023.246984 \text{ m}$$

Sehingga diketahui perbedaan antara Titik awal ke RSUD H. Abdul Manan menggunakan algoritma Vincenty sejauh 1023.246984 m.

#### Jarak Titik Awal ke RSUD H. Abdul Manan menggunakan Algoritma Hubeny:

##### a. Inisiasi Variabel

$$a = 6378137.0 \text{ m}$$

$$b = 6356752.314245 \text{ m}$$

$$f = \frac{1}{298.257223563}$$

$$e^2 = 0.00669437999$$

##### b. Konversi Koordinat ke Radian

$$\text{Radian} = \text{derajat} \times \frac{\pi}{180}$$

$$\varphi_1 (\text{Latitude A}) = 0.0520342 \text{ rad}$$

$$\lambda_1 (\text{Longitude A}) = 1.7386412 \text{ rad}$$

$$\varphi_2 (\text{Latitude B}) = 0.0521833 \text{ rad}$$

$$\lambda_1 (\text{Longitude B}) = 1.7385788 \text{ rad}$$

##### c. Menghitung Perbedaan Koordinat

$$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = 0.0521833 - 0.0520342$$

$$\Delta\varphi = 0.0001491 \text{ rad}$$

$$\Delta\lambda = \lambda_2 - \lambda_1 = 1.7385788 - 1.7386412$$

$$\Delta\lambda = -0.0000624 \text{ rad}$$

$$\varphi_{\text{mean}} = \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} = \frac{0.0520342 + 0.0521833}{2}$$

$$\varphi_{\text{mean}} = 0.05210875 \text{ rad}$$

##### d. Menghitung Radius Kelengkungan

- Radius kelengkungan meridional

$$M = \frac{a(1 - e^2)}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi_{\text{mean}})^{3/2}}$$

$$M = \frac{6378137.0(1 - 0.00669437999)}{(1 - 0.00669437999 \times \sin^2 0.05210875)^{3/2}}$$

$$M = \frac{6378137.0(1 - 0.00669437999)}{(1 - 0.00669437999 \times 0.228221)^{3/2}}$$

$$M = \frac{6335439}{0.997709} = 6349986.0$$

- Radius kelengkungan transversal

$$N = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \phi_{\text{mean}}}} = \frac{6378137}{\sqrt{1 - 0.00669437999 \times 0.228221}} = \frac{6378137}{0.999235809} = 6383014.84$$

$$s = \sqrt{(6349986 \times 0.0001491)^2 + (6383014.84 \times 0.998642 \times -0.0000624)^2} = \sqrt{1054610.292} = 1026.942205 \text{ m}$$

Sehingga diketahui perbedaan antara Titik awal ke RSUD H. Abdul Manan menggunakan Algoritma *Hubeny* sejauh 1026.942205 m.

e. Menghitung Jarak Hubeny

$$s = \sqrt{(M \Delta \phi)^2 + (N \cos \phi_{\text{mean}} \Delta \lambda)^2}$$

Dengan menggunakan rumus yang sama, berikut hasil pengukuran jarak menggunakan Algoritma *Vincenty* dan *Hubeny* pada lokasi fasilitas kesehatan lainnya:

Tabel 2. Hasil Pengukuran Jarak Fasilitas Kesehatan dari Lokasi Awal

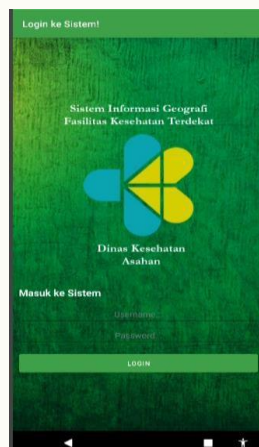
No	Fasilitas Kesehatan	Jarak Vincenty	Jarak Hubeny
1	RSUD H. Abdul Manan	1023.246	1026.942
2	RSU Bunda Mulia	1153.231	1156.574
3	RS Ibu Kartini	1834.178	1839.194
4	RSU Wira Husada Kisaran	1157.236	1160.583
5	RSU Methodist Bintang Kasih	607.838	608.690

Sistem yang dikembangkan melakukan perhitungan jarak antara titik awal (Kantor Dinas Kesehatan Kabupaten Asahan) dengan lima lokasi fasilitas kesehatan di Kota Kisaran menggunakan dua algoritma, yaitu *Vincenty* dan *Hubeny*. Hasil perhitungan menunjukkan adanya selisih jarak antara kedua algoritma dalam rentang 2 hingga 5 meter. Misalnya, untuk RSUD H. Abdul Manan, *Vincenty* menghasilkan jarak 1.023,246 meter, sedangkan *Hubeny* 1.026,942 meter. Selisih serupa ditemukan pada lokasi lainnya (lihat Tabel 2).

Secara numerik, algoritma *Vincenty* menunjukkan hasil yang lebih pendek dan dianggap lebih akurat karena mempertimbangkan bentuk elipsoid bumi secara lebih detail. Namun, perlu ditinjau apakah selisih ±3meter tersebut signifikan secara praktis, terutama dalam konteks layanan kegawatdaruratan. Dalam kebanyakan kasus darurat, seperti penanganan serangan jantung atau kecelakaan lalu lintas, waktu respons lebih dipengaruhi oleh estimasi waktu tempuh, kondisi jalan, dan kecepatan ambulans, bukan selisih jarak beberapa meter. Oleh karena itu, meskipun *Vincenty* lebih akurat, keunggulan tersebut mungkin tidak memberikan dampak signifikan dalam konteks aplikasi *mobile* untuk kebutuhan cepat dan *real-time*.

## Implementasi Sistem

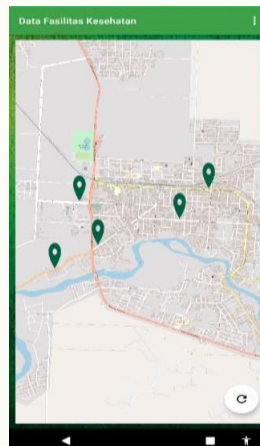
### a. Halaman *Login*



Gambar 4. Tampilan Halaman *Login*

Gambar 4. merupakan halaman yang pertama ditemui ketika membuka aplikasi. Pada halaman ini pengguna dapat *login* sebagai admin atau *user*.

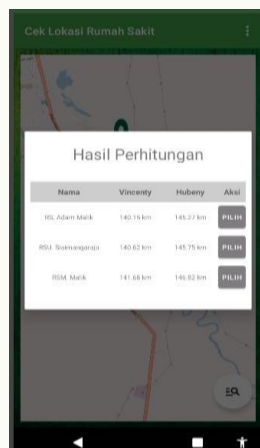
b. Halaman Data Fasilitas Kesehatan



Gambar 5. Tampilan Halaman Data Fasilitas Kesehatan

Gambar 5. halaman data fasilitas kesehatan pengguna dapat memeriksa data fasilitas kesehatan yang tersimpan dalam database dan juga mengubah data yang tersimpan.

c. *Form* Hasil Perhitungan



Gambar 6. Tampilan *Form* Hasil Perhitungan

Gambar 6. *Form* hasil perhitungan berfungsi untuk melakukan perhitungan antara pengguna dengan setiap lokasi fasilitas kesehatan yang tersimpan. Pada halaman ini akan di tampilkan beberapa fasilitas kesehatan dengan jarak terdekat sehingga pengguna dapat memilihnya.



**Testing Sistem**

Pengujian sistem dilakukan menggunakan *blackbox testing* yang bertujuan menjamin sistem berjalan sesuai dengan perancangan yang diharapkan.

Tabel 3. Testing Sistem Sebagai Admin

No.	Deskripsi	Prosedur Pengujian	Hal yang Diharapkan	Hasil
1.	Pengujian Halaman Login	Mengisi <i>username</i> dan <i>password</i> yang salah	Muncul pesan “Login Gagal! Username dan Password Anda Salah. Ulangi Lagi”	Berhasil
		Mengosongkan <i>username</i> dan <i>password</i>	Muncul pesan “Form tidak boleh kosong”	Berhasil
		Mengisi <i>username</i> dan <i>password</i> yang sesuai untuk login	Sistem akan menampilkan halaman <i>home</i>	Berhasil
2	Pengujian Halaman Data Fasilitas Kesehatan	Menekan satu titik di peta	Memunculkan Form Data Faskes	Berhasil
		Menambahkan data faskes	Data faskes ditambahkan dan muncul di peta	Berhasil
		Merubah data faskes	Data yang diubah tersimpan	Berhasil
		Menambahkan foto pada data faskes	Foto yang ditambahkan muncul pada form faskes	Berhasil
3	Pengujian Halaman Cek Lokasi	Memilih satu faskes dan membuat rute	Rute untuk ke faskes pilihan dari lokasi saat ini di tunjukkan	Berhasil
		Menekan tombol hitung	Menampilkan <i>form</i> hasil hitungan, dan memberikan data faskes terdekat	Berhasil
4	Pengujian Halaman Informasi Aplikasi	Membuka halaman informasi aplikasi	Menampilkan informasi instansi dan aplikasi	Berhasil
5	Pengujian Logout	Memilih menu <i>logout</i>	Menampilkan dialog konfirmasi <i>logout</i> pengguna	Berhasil
		Memilih tidak di dialog konfirmasi	Dialog konfirmasi menghilang	Berhasil
		Memilih iya di dialog konfirmasi	Dialihkan ke halaman <i>login</i>	Berhasil

Tabel 4. Testing Sistem Sebagai User

No.	Deskripsi	Prosedur Pengujian	Hal yang Diharapkan	Hasil
1.	Pengujian Halaman Login	Mengisi <i>username</i> dan <i>password</i> yang salah	Muncul pesan “Login Gagal! Username dan Password Anda Salah. Ulangi Lagi”	Berhasil
		Mengosongkan <i>username</i> dan <i>password</i>	Muncul pesan “Form tidak boleh kosong”	Berhasil

		Mengisi <i>username</i> dan <i>password</i> yang sesuai untuk <i>login</i>	Sistem akan menampilkan halaman <i>home</i>	Berhasil
2	Pengujian Halaman Cek Lokasi	Memilih satu faskes dan membuat rute	Rute untuk ke faskes pilihan dari lokasi saat ini di tunjukkan	Berhasil
		Menekan tombol hitung	Menampilkan <i>form</i> hasil hitungan, dan memberikan data faskes terdekat	Berhasil
3	Pengujian Halaman Informasi Aplikasi	Membuka halaman informasi aplikasi	Menampilkan informasi instansi dan aplikasi	Berhasil
4	Pengujian Logout	Memilih menu <i>logout</i>	Menampilkan dialog konfirmasi <i>logout</i> pengguna	Berhasil
		Memilih tidak di dialog konfirmasi	Dialog konfirmasi menghilang	Berhasil
		Memilih iya di dialog konfirmasi	Dialihkan ke halaman <i>login</i>	Berhasil

## KESIMPULAN

Penelitian ini membandingkan dua algoritma perhitungan jarak geografis, yaitu *Vincenty* dan *Hubeny*, dalam pengembangan sistem informasi geografis berbasis *mobile* untuk menentukan lokasi fasilitas kesehatan terdekat di Kabupaten Asahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma *Vincenty* menghasilkan perhitungan jarak yang lebih akurat dibandingkan *Hubeny*, karena mempertimbangkan lebih banyak variabel dalam model elipsoid bumi. Namun, dari sisi kecepatan komputasi, algoritma *Hubeny* secara signifikan lebih unggul dan memberikan waktu respon yang lebih cepat, yang sangat relevan untuk kebutuhan aplikasi *mobile* yang bersifat *real-time*. Meskipun perbedaan hasil antara kedua algoritma hanya berada pada kisaran  $\pm 3$  meter, dalam konteks layanan kegawatdaruratan, perbedaan ini tidak memberikan dampak signifikan terhadap keputusan pengguna dalam memilih fasilitas kesehatan terdekat. Oleh karena itu, pemilihan algoritma sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan sistem, apakah lebih mengutamakan akurasi atau efisiensi komputasi.

Sebagai saran pengembangan, sistem ini dapat diperluas dengan integrasi fitur estimasi waktu tempuh berdasarkan kondisi lalu lintas aktual menggunakan API pihak ketiga seperti *Google Distance Matrix* atau *Waze*. Selain itu, sistem juga dapat dikembangkan untuk *platform* lintas perangkat (*cross-platform*) dan dihubungkan langsung dengan layanan ambulans atau rumah sakit setempat untuk mendukung proses rujukan darurat secara otomatis. Arah penelitian selanjutnya juga dapat mencakup perbandingan dengan algoritma lain seperti *Haversine* atau  $A^*$ , serta pengujian sistem dalam skenario pengguna nyata di lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, D., & Harahap, A. M. (2024). Aplikasi Gis Pencarian Agen Bus Dan Travel Di Kota Medan Dengan Metode Dijkstra Dan Topsis Berbasis Mobile. *Journal of Science and Social Research*, 7(3), 1038–1044. <https://doi.org/10.54314/jssr.v7i3.2132>
- Andharsaputri, R. L., Syahputra, E., & Prianto, W. (2021). Implementasi Rapid Application Development Pada Sistem Informasi Pengadaan Barang Dan Jasa. *JOISIE Journal Of Information System And Informatics Engineering*, 5(1), 9–12. <https://doi.org/10.35145/joisie.v5i1.1259>

- Fadli, M. R. (2021). Memahami desain metode penelitian kualitatif. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 21(1), 33–54. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i1.38075>
- Frandian, B., Yudhanata, R. D., Samsudin, S., Suendri, S. (2022). Implementation of CRM (Customer Relationship Management) at UPT Public Health Center Perbaungan Web-Based. In *Journal of Information System and Technology Research journal homepage*, 1(2), 51-57. <https://doi.org/10.55537/jistr.v1i2.149>
- Jatmika, S., Koko, O. R., Iskawati, E., & Jatmika, M. I.(2022). Diplomasi Kesehatan Indonesia Dalam Menangani Covid-19. *Sriwijaya Journal of Internasional Relations*, 2(1), 100–133. <https://doi.org/10.47753/sjir.v2i1.32>
- Lubis, M. A., & Alda, M. (2024). Implementasi Algoritma A\* (A-Star) Pada Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Untuk Menentukan Jalur Terpendek Halte Bus Transmetro Deli. *Journal of Science and Social Research*, 7(2), 758–764. <https://doi.org/10.54314/jssr.v7i2.1837>
- 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/jteksis.v4i2.489>
- Sylvanus, L., & Leo, A. (2024). Perancangan dan Analisa Sistem Informasi Geografis Objek Wisata Jabodetabek Berbasis Web. *Bit-Tech*, 7(2), 290–298. <https://doi.org/10.32877/bt.v7i2.1755>
- Ulan, T. R., Triase, T., & Harahap, A. M. (2024). Pemetaan Jalan Dengan Metode Ahp-Smart Di Kisaran Timur Berbasis Webgis. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Komunikasi (JTik)*, 15(2), 371–379. <https://doi.org/10.51903/jtikp.v15i2.902>
- Wisudawan B, O., Daud, N. A., Djaharuddin, I., Nurmala, D. R., Hadi, A. J., Ahmad, H., Tahir, M & Amin, M. A. (2024). Stres Kerja dan Keselamatan Pasien: Literature Review. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)*, 7(4), 871–898. <https://doi.org/10.56338/mparki.v7i4.5142>
- Yanti, W. (2024). Analisis Penugasan Agen terhadap Lokasi Nasabah Menggunakan Metode Vincenty. *Arus Jurnal Sains Dan Teknologi (AJST)*, 2(2), 461–467. <https://doi.org/10.57250/ajst.v2i2.652>
- Yulia, A., & Triase, T. (2024). Sistem Informasi Geografis Pemetaan dan Pencarian Lokasi Terdekat Tempat Sampah Sementara di Kota Medan Menggunakan Algoritma Dijkstra. *Jurnal Algoritma*, 21(2), 252–263. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.21-2.2139>
- Zulfa, A., & Zufria, I. (2020). Penerapan Metode Moora-Waspas Pada Sistem Penentuan Calon Penerima Subsidi Tunjangan Fungsional Guru Bpns Di Sma Tamansiswa Tapian Dolok. *JISTech (Journal of Islamic Science and Technology) JISTech*, 6(2), 135–158. <https://doi.org/10.30829/jistech.v6i2.11439>