

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

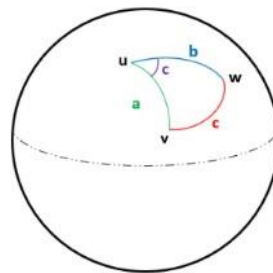
### 2.1 Pemetaan

Menurut jurnal terdahulu, pemetaan merupakan klasifikasi wilayah yang terkait dengan berbagai lokasi geografis pada permukaan bumi, sumber daya alam, dan kapasitas populasi yang mempengaruhi kondisi sosial dan budaya serta memiliki karakteristik khusus jika digunakan dalam skala yang tepat. Pada umumnya, prosedur pembuatan peta meliputi beberapa langkah, di mulai dari mencari, mengumpulkan data hingga peta tersebut dapat digunakan. Pemetaan harus dilakukan secara konsisten, hal ini dilakukan agar terciptanya peta yang baik dan akurat. (Dunia Pengertian, 2022)

### 2.2 Metode Haversine Formula

#### 2.1.1 Metode Haversine

Haversine Formula adalah algoritma atau metode yang digunakan dalam sistem navigasi dimana metode ini menghitung jarak antara dua garis bujur dan lintang atau dalam aplikasinya saat ini menggunakan *latitude* dan *longitude* pada *Google Maps*. Hasil perhitungan dengan menggunakan metode rumus Haversine adalah jarak antara dua titik yang dapat ditampilkan pada peta dengan menggunakan data dari aplikasi *Google Maps*. Bentuk pola haversine ditunjukkan pada gambar berikut :



*Gambar 2. 1 Pola Haversine*

Gambar 1 menunjukkan contoh rumus haversine pada trigonometri bola. Persamaan ini merupakan hal penting pada sebuah sistem navigasi, sehingga rumus haversine menentukan jarak tempuh terdekat antara dua titik. (Husni Al Amin, 2021)

### 2.1.2 Pengujian Metode Haversine

Metode Haversine sendiri dicetuskan pada tahun 1835 oleh Prof. James Inman berasumsi mengenai bentuk bumi yang bulat sempurna dengan jari-jari (r) sebesar 6,3671 km dan posisi dua titik koordinat (*latitude dan longitude*) masing-masing adalah Long1, Lat1 dan Long2, Lat2. Maka rumus dari metode haversine dapat dipahami dengan menggunakan persamaan berikut: (Prasetio, 2021a)

$$\Delta lat = lat2 - lat1$$

$$\Delta long = long2 - long1$$

$$a = \sin\left(\frac{\Delta lat}{2}\right)^2 + \cos(lat1) \times \cos(lat2) \times \sin\left(\frac{\Delta long}{2}\right)^2 \dots\dots(1)$$

$$c = 2 \times a \tan 2(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) \dots\dots\dots(2)$$

$$\sqrt{a} = \sqrt{\sin\left(\frac{\Delta lat}{2}\right)^2 + \cos(lat2) \cdot \cos(lat1) \cdot \sin\left(\frac{\Delta long}{2}\right)^2} \dots\dots(3)$$

$$Jarak (d) = 2 \times R \times \arcsin\sqrt{a} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

*Lat1* = derajat latitude pengguna

*Long1* = derajat longitude pengguna

*Lat2* = derajat latitude lokasi rumah sakit

*Long2* = derajat longitude lokasi rumah sakit

*x* = longitude (garis bujur)

*y* = latitude (garis lintang)

$d$  = jarak (km)

$1^\circ$  = 0,0174532925

$R$  = jari-jari bumi (6371 km)

## 2.3 Teori Penelitian Aplikasi Pencarian Rute

Tabel 1. Studi Literatur Jurnal Terdahulu

Review Literatur Jurnal	Judul Jurnal	Penulis Jurnal	Tahun	Ikhtisar Artikel	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Jurnal 1	Implementasi Algoritma Dijkstra Pada Pencarian Rute Terpendek ke Museum di Jakarta	Aldy Cantona	2020	Pada penelitiannya, aplikasi ini dibuat agar dapat digunakan di smartphone android dengan tujuan memudahkan pengguna dalam mencari informasi lokasi museum. Penelitian ini menggunakan metode algoritma djikstra untuk mengetahui tahapan kerja aplikasi dengan solusi perhitungan algoritma djikstra. Data yang digunakan adalah data lokasi Museum Nasional di Jakarta.	Algoritma Dijkstra dan data lokasi Museum	Hasil dari penelitian ini adalah penerapan Algoritma Dijkstra untuk mendapatkan rute terpendek dianggap efektif untuk mengatasi berbagai masalah atau kondisi jalan karena hanya dibutuhkan 35% nilai untuk mencapai Museum Nasional.
Jurnal 2	Analisis Perbandingan Algoritma Dijkstra, A-Star dan Floyd-Warshall dalam Pencarian Rute Terdekat Pada Objek Wisata Kabupaten Dompu	Rusydi Umar, Anton Yudhana, Andi Prayudi	2021	Pada penelitiannya menggunakan perbandingan dari algoritma djikstra, a-star dan Floyd warshall dalam mencari rute terdekat dari satu objek wisata ke tujuan wisata lainnya. Data yang digunakan merupakan data informasi destinasi yang diperoleh dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata (DISBUBPAR) Kabupaten Dompu dan koordinat destinasi wisata diambil menggunakan Google Maps.	Pengumpulan data informasi destinasi wisata yang diperoleh DISBUBPAR.	Hasil dari penelitiannya, penggunaan algoritma djikstra lebih unggul dalam proses pencarian rute terpendek dengan waktu proses sebesar 0,0060 detik.

Jurnal 3	Perancangan Aplikasi Simulasi Metode Haversine Dalam Pencarian Lokasi PKL Terdekat Untuk Siswa/I SMKS Mustafa Pembangunan	Annas Prasetio	2021	<p>Pada penelitiannya, aplikasi yang dirancang bertujuan untuk membantu siswa/i dalam mencari lokasi PKL terdekat SMKS Mustafa Pembangunan agar menghemat waktu dan biaya saat berkunjung. Penelitian ini menggunakan metode haversine yang akan menghasilkan rute lokasi PKL terdekat. Data yang digunakan adalah data dari Google Maps berdasarkan titik koordinat yang dicari.</p>	Metode Haversine dan pengumpulan data kuantitatif.	<p>Hasil dari penelitiannya yaitu, metode haversine cukup efektif digunakan dalam pencarian lokasi PKL terdekat dengan menggunakan latitude dan longitude dalam perhitungan rumusnya dan menghasilkan beberapa tempat PKL terdekat seperti Kantor Camat, Bank BRI, Dinas Sosial, Kantor POS dan Dinas Pemuda dan Olahraga.</p>
Jurnal 4	Implementasi Algoritma Dijkstra dan Metode Haversine Pada Penentuan Jalur Terpendek Pendakian Gunung Merapi Jalur Selo Berbasis Android	Roddy Yoto Sumaryo, Paulus Harsadi, Didik Nugroho	2020	<p>Pada penelitiannya, aplikasi yang dirancang menggunakan algoritma djikstra dan metode haversine formula yang bertujuan untuk membantu para pendaki terutama pendaki pemula dalam memilih jalur dakian terpendek dari beberapa jalur yang ada pada jalur selo tersebut. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang didapat dari hasil observasi dan GPS.</p>	Pengumpulan data hasil observasi dan GPS.	<p>Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi yang dirancang tersebut memiliki perhitungan sistem yang sama dan memperoleh nilai baik atau layak dalam membantu pendaki terutama untuk pendaki pemula.</p>
Jurnal 5	The Shortest Path to the Health Services in Baghdad Using the Improved Dijkstra Algorithm on Mobile Device	Dena Kadhim Muhsen, Rihab Flaih Hassan	2019	<p>Dalam penelitiannya merancang sebuah aplikasi android dengan algoritma djikstra. Tujuannya, membantu pengguna menemukan rute terpendek ke rumah sakit dari lokasi pengguna.</p>	Algoritma Dijkstra	<p>Hasil dari penelitian tersebut adalah penggunaan algoritma djikstra pada aplikasi yang dibuat dinilai efektif dalam mengurangi waktu dan biaya dengan mendapatkan jalur terpendek, jalan yang tepat, waktu,</p>

						jarak dan semua informasi yang berkaitan untuk menuju rumah sakit terdekat dari lokasi pengguna.
Jurnal 6	Haversine Formula and RPA Algorithm for Navigation System	Nyein Chan Soe, Thin Lai Lai Thein	2020	Dalam penelitiannya merancang sebuah aplikasi GPS mobile dan pemantauan sistem perutean lalu lintas sebagai penyedia untuk mendeteksi kemacetan jalan dan menghitung kecepatan pengemudi pengendaraan dengan akselerometer. Data yang digunakan adalah data GPS (lokasi saat ini) dan data lalu lintas dari Google Maps.	Pengumpulan data lalu lintas melalui Google Maps dan penggunaan data GPS	Hasil dari penelitian ini yaitu sistem yang digunakan merupakan metode yang cocok untuk mengetahui titik kemacetan lalu lintas pada waktu yang diinginkan dan menyediakan peta yang akurat untuk hasil estimasi yang lebih efisien untuk kondisi lalu lintas dari data GPS.
Jurnal 7	Remote Health Service Delivery Mechanism Using Vehicle Routing and Dijkstra Algorithm in Akure Metropolis	A.D. Babalola, K.F Akingbade, A.J. Yakubu, F.T. Oyediji	2020	Pada penelitiannya dalam merancang sebuah sistem yang bertujuan untuk membantu ahli medis ke lokasi rumah pasien yang membutuhkan penanganan medis, Penelitian ini menggunakan shortest path problem untuk menemukan jalur terdekat dari lokasi ahli medis ke lokasi rumah pasien yang membutuhkan.	Algoritma Dijkstra	Hasil yang di dapat pada penelitian ini adalah sistem menunjukkan hasil yang diinginkan. Sistem ini dapat menghitung jarak dari rumah sakit terdekat yang akan membantu mengurangi biaya perjalanan, mengurangi keterlambatan dan juga meningkatkan pertolongan yang cepat. Sistem ini diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat, terutama yang belum mengetahui lokasinya.
Jurnal 8	Determine The Best Option for	Yuda Dian Harja,	2018	Pada penelitiannya dalam merancang sebuah sistem	Haversine dan <i>Technique for</i>	Hasil penelitian tersebut

	Nearest Medical Services Using Google Maps API, Haversine and TOPSIS Algorithm	Riyanarto Sarno		dengan menggunakan algoritma haversine untuk menemukan rute terdekat layanan medis di sekitar dalam radius tertentu. Tujuannya untuk membantu pengguna menemukan pelayanan medis terdekat dari titik keberadaan. Data yang digunakan menggunakan google maps API untuk perhitungan jarak dan waktu perjalanan.	<i>Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS Algorithm)</i>	menunjukkan penggunaan metode yang diterapkan memiliki persamaan 95%. Jadi setiap data menjadi faktor penentu dalam menentukan rute terdekat.
Jurnal 9	Mobile-based Routes Network Analysis for Emergency Response Using an Enhanced Dijkstra's Algorithm and AHP	Sayed Ahmed, Romani Farid Ibrahim, Hesham Ahmed Hefny	2018	Dalam penelitiannya pada perancangan aplikasi android untuk mengetahui rute dengan jarak dan waktu terpendek dalam keadaan darurat menuju lokasi kejadian. Penelitian ini menggunakan algoritma djikstra dan AHP dalam menyajikan rute terpendek ke lokasi. Data yang digunakan menggunakan google maps API untuk perhitungan jarak dan waktu perjalanan.	Algoritma Djkstra dan AHP ( <i>Analytic Hierarchy Process</i> )	Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa teknik yang diusulkan lebih efektif dibanding algoritma djikstra klasik dengan waktu perjalanan rata-rata 26%, kecepatan rata-rata meningkat sebesar 60% dan berfungsi dengan baik.
Jurnal 10	Implementation of Dijkstra's Algorithm in Determining the Shortest Path (Case Study: Specialist Doctor Search in Bandar Lampung)	Rakhmat Dedi Gunawan, Riduwan Napianto, Rahmat Indra Borman, Irma Hanifah	2019	Pada penelitiannya merancang sebuah aplikasi android dalam mencari rute terpendek lokasi dokter spesialis. Tujuan dirancangnya aplikasi tersebut untuk mempermudah pengguna dalam mencari lokasi dokter spesialis terdekat dari titik lokasi keberadaan. Penelitian tersebut menggunakan algoritma djikstra untuk menemukan rute lokasi rumah sakit tempat praktik dokter spesialis dengan menampilkan peta jalur tercepat menuju lokasi tujuan.	Algoritma Dijkstra	Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan algoritma ini dinilai efektif untuk menemukan jalur terpendek karena dalam algoritma tersebut setiap graf dipilih dengan bobot minimum yang menghubungkan simpul terpilih ke simpul lain yang tidak terpilih.

(Aldy Cantona, 2020) pada penelitiannya, aplikasi ini dibuat agar dapat digunakan di smartphone android dengan tujuan memudahkan pengguna dalam mencari informasi lokasi museum. Penelitian ini menggunakan metode algoritma djikstra untuk mengetahui tahapan kerja aplikasi dengan solusi perhitungan algoritma djikstra. Data yang digunakan adalah data lokasi Museum Nasional di Jakarta. Hasil dari penelitian ini adalah penerapan algoritma djikstra untuk mendapatkan rute terpendek dianggap efektif untuk mengatasi berbagai masalah atau kondisi jalan karena hanya dibutuhkan 35% nilai untuk mencapai Museum Nasional.

(Umar et al., 2021) pada penelitiannya menggunakan perbandingan dari algoritma djikstra, a-star dan Floyd warshall dalam mencari rute terdekat dari satu objek wisata ke tujuan wisata lainnya. Data yang digunakan merupakan data informasi destinasi yang diperoleh dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata (DISBUBPAR) Kabupaten Dompu dan koordinat destinasi wisata diambil menggunakan Google Maps. Hasil dari penelitiannya, penggunaan algoritma djikstra lebih unggul dalam proses pencarian rute terpendek dengan waktu proses sebesar 0,0060 detik.

(Prasetio, 2021b) pada penelitiannya, aplikasi yang dirancang bertujuan untuk membantu siswa/i dalam mencari lokasi PKL terdekat SMKS Mustafa Pembangunan agar menghemat waktu dan biaya saat berkunjung. Penelitian ini menggunakan metode haversine yang akan menghasilkan rute lokasi PKL terdekat. Data yang digunakan adalah data dari Google Maps berdasarkan titik koordinat yang dicari. Hasil dari penelitiannya yaitu, metode haversine cukup efektif digunakan dalam pencarian lokasi PKL terdekat dengan menggunakan latitude dan longitude dalam perhitungan rumusnya dan menghasilkan beberapa tempat PKL terdekat seperti Kantor Camat, Bank BRI, Dinas Sosial, Kantor POS dan Dinas Pemuda dan Olahraga.

(Harsadi & Nugroho, 2020) pada penelitiannya, aplikasi yang dirancang menggunakan algoritma djikstra dan metode haversine formula yang bertujuan untuk membantu para pendaki terutama pendaki pemula dalam memilih jalur terpendek dari beberapa jalur yang ada pada jalur selo tersebut. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang didapat dari hasil observasi dan

GPS. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi yang dirancang tersebut memiliki perhitungan sistem yang sama dan memperoleh nilai baik atau layak dalam membantu pendaki terutama untuk pendaki pemula.

(Kadhim Muhsen & Flaih Hassan, 2019) dalam penelitiannya merancang sebuah aplikasi android dengan algoritma djikstra. Tujuannya, membantu pengguna menemukan rute terpendek ke rumah sakit dari lokasi pengguna. Hasil dari penelitian tersebut adalah penggunaan algoritma djikstra pada aplikasi yang dibuat dinilai efektif dalam mengurangi waktu dan biaya dengan mendapatkan jalur terpendek, jalan yang tepat, waktu, jarak dan semua informasi yang berkaitan untuk menuju rumah sakit terdekat dari lokasi pengguna.

(Chan Soe & Lai Lai Thein, 2020) dalam penelitiannya merancang sebuah aplikasi GPS mobile dan pemantauan sistem perutean lalu lintas sebagai penyedia untuk mendeteksi kemacetan jalan dan menghitung kecepatan pengemudi pengendaraan dengan akselerometer. Data yang digunakan adalah data GPS (lokasi saat ini) dan data lalu lintas dari Google Maps. Hasil dari penelitian ini yaitu sistem yang digunakan merupakan metode yang cocok untuk mengetahui titik kemacetan lalu lintas pada waktu yang diinginkan dan menyediakan peta yang akurat untuk hasil estimasi yang lebih efisien untuk kondisi lalu lintas dari data GPS.

(Babalola et al., 2020) pada penelitiannya dalam merancang sebuah sistem yang bertujuan untuk membantu ahli medis ke lokasi rumah pasien yang membutuhkan penanganan medis, Penelitian ini menggunakan *shortest path problem* untuk menemukan jalur terdekat dari lokasi ahli medis ke lokasi rumah pasien yang membutuhkan. Hasil yang di dapat pada penelitian ini adalah sistem menunjukkan hasil yang diinginkan. Sistem ini dapat menghitung jarak dari rumah sakit terdekat yang akan membantu mengurangi biaya perjalanan, mengurangi keterlambatan dan juga meningkatkan pertolongan yang cepat. Sistem ini diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat, terutama yang belum mengetahui lokasinya.

(Harja & Sarno, 2018) pada penelitiannya dalam merancang sebuah sistem dengan menggunakan algoritma haversine untuk menemukan rute terdekat layanan medis di sekitar dalam radius tertentu. Tujuannya untuk membantu pengguna menemukan pelayanan medis terdekat dari titik keberadaan. Data yang digunakan menggunakan google maps API untuk perhitungan jarak dan waktu perjalanan.



Hasil penelitian tersebut menunjukkan penggunaan metode yang diterapkan memiliki persamaan 95%. Jadi setiap data menjadi faktor penentu dalam menentukan rute terdekat.

(Ahmed et al., 2018) dalam penelitiannya pada perancangan aplikasi android untuk mengetahui rute dengan jarak dan waktu terpendek dalam keadaan darurat menuju lokasi kejadian. Penelitian ini menggunakan algoritma djikstra dan AHP dalam menyajikan rute terpendek ke lokasi. Data yang digunakan menggunakan google maps API untuk perhitungan jarak dan waktu perjalanan. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa teknik yang diusulkan lebih efektif dibanding algoritma djikstra klasik dengan waktu perjalanan rata-rata 26%, kecepatan rata-rata meningkat sebesar 60% dan berfungsi dengan baik.

(Gunawan et al., 2019) pada penelitiannya merancang sebuah aplikasi android dalam mencari rute terpendek lokasi dokter spesialis. Tujuan dirancangnya aplikasi tersebut untuk mempermudah pengguna dalam mencari lokasi dokter spesialis terdekat dari titik lokasi keberadaan. Penelitian tersebut menggunakan algoritma djikstra untuk menemukan rute lokasi rumah sakit tempat praktik dokter spesialis dengan menampilkan peta jalur tercepat menuju lokasi tujuan. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan algoritma ini dinilai efektif untuk menemukan jalur terpendek karena dalam algoritma tersebut setiap graf dipilih dengan bobot minimum yang menghubungkan simpul terpilih ke simpul lain yang tidak terpilih.

#### **2.4 Firebase Authentication**

Mayoritas aplikasi pasti memerlukan autentikasi untuk menetapkan identitas data pengguna. Dengan hal itu, aplikasi dapat menyimpan data pengguna pada penyimpanan *cloud* dengan aman. Firebase menyediakan *backend*, SDK yang sederhana untuk digunakan, dan konsep program untuk mengautentikasi pengguna ke aplikasi. Saat ini *Firestore* mendukung autentikasi kata sandi dan pihak ketiga seperti akun *Google*, *Facebook* dan *Twitter* (Ilhami, 2017). Pada program aplikasi yang akan dirancang ini menggunakan pengujian autentikasi berupa *e-mail* dan *password*. Pada beberapa fitur sebagai berikut:

- *Registrasi* : Fitur tampilan untuk pengguna yang belum memiliki akun melakukan pendaftaran akun dengan memasukkan nama, *email* dan *password*.
- *Login* : Fitur tampilan halaman pengguna setelah proses regist berhasil. Pengguna akan masuk ke halaman *login* untuk masuk ke aplikasi yang akan digunakan dengan menggunakan *email* dan *password*.
- *Logout* : Sebuah fitur untuk dapat keluar dari aplikasi

Selain fitur regist, *login* dan *logout*, *Google Firebase Authentication* juga memiliki fitur manajemen pengguna seperti *reset password*, mengubah e-mail dan verifikasi email

## 2.5 Google Maps

*Google Maps* adalah peta digital yang diciptakan oleh *Google*. *Google Maps* itu sendiri dapat di akses dimanapun dan kapanpun melalui web browser maupun handphone. *Google Maps* dapat memberikan informasi berupa lokasi dan petunjuk arah pada pengguna berdasarkan data geospasial dan kumpulan berbagai objek seperti arah jalan, arah suatu tempat dan lain-lain.

## 2.6 Android

Android adalah sebuah *software* yang mencakup Sistem Operasi berbasis linux, yang dibuat untuk tablet dan *smartphone*. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005.

Android meruntuhkan penghalang untuk membuat aplikasi baru dan inovatif. Misalnya, seorang programmer dapat menggabungkan informasi yang diperoleh dari Internet dengan data dari handphone seseorang, seperti kontak, kalender, atau lokasi geografis pengguna.

Android adalah sistem operasi *open source* dan Google merilis kode dibawah lisensi *Apache*. Kode *open source* dan lisensi android memungkinkan perangkat lunak untuk dimodifikasi dan di distribusikan secara bebas oleh produsen perangkat, operator nirkabel, dan pengembang aplikasi. Selain itu, android memiliki komunitas besar pengembang aplikasi (*apps*) yang memperluas fungsionalitas perangkat, biasanya ditulis dalam versi kustom bahasa pemrograman Java.