

Implementasi *Location Based Service* Menggunakan *Haversine Formula* Pada Aplikasi Pencarian Kendaraan Antar Daerah (Studi Kasus : Konawe Utara)

Astiti Dwi Cahya Ningrum^{*1}, Bambang Pramono², Isnawaty³, Muhammad Ihsan Sarita⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Kendari

e-mail : ^{*1}astitidwicahtyaningrum@gmail.com, ²bambang.pramono@uho.ac.id,

³isnawaty@uho.ac.id, ⁴ihsan.sarita@uho.ac.id

Abstrak

Penggunaan transportasi online yang semakin menjamur di seluruh wilayah Indonesia terutama di daerah perkotaan. Hal ini menyebabkan penyedia layanan transportasi secara konvensional harus menjadi lebih berinovasi untuk semakin mempermudah pengguna transportasi untuk melakukan perjalanan menggunakan pelayanan mereka. Dalam hal ini, Habibi Tour & Travel Konawe Utara menyediakan mobilitas berupa aplikasi pemesanan kendaraan untuk mempermudah pertemuan antara penumpang dan supir penyedia layanan transportasi yang berada di bawah naungan Habibi Tour & Travel Konawe Utara. Penelitian ini menggunakan metode *Location Based Service* yang digunakan untuk mendapatkan lokasi dari pengguna baik penumpang dan supir berdasarkan titik *Global Positioning System* (GPS) yang terdapat pada ponsel. Adapun *Haversine Formula* digunakan untuk menghitung jarak terdekat antara dua titik berdasarkan garis bujur dan lintang. Setelah melakukan penelitian, peneliti berharap dengan adanya aplikasi pemesanan kendaraan dapat mempermudah mobilitas masyarakat setempat maupun pendatang agar lebih cepat dan mudah untuk mencapai tujuan di wilayah Konawe Utara.

Kata kunci— *Haversine Formula*, Konawe Utara, *Location Based Service*, Transportasi Antar Daerah

Abstract

Online transportation usage is increasingly widespread in all areas of Indonesia, mainly in urban areas. This has forced conventional transportation service companies to be more innovative hence their customer can use their services easily. In this case, Habibi Tour & Travel Konawe Utara provides mobility through a vehicle booking application to facilitate communication between passengers and drivers of transportation service providers under Habibi Tour & Travel Konawe Utara. *Location Based Service* method was used in this research in order to obtain the location of users, both passengers and drivers, based on the *Global Positioning System* (GPS) point contained in the cell phone. The *Haversine Formula* was used to calculate the closest distance between two points based on longitude and latitude. After conducting research, researchers expect that the vehicle booking application can facilitate the mobility of locals and visitors to reach their destinations in the North Konawe area more quickly and easily.

Keywords—Intercity Transportation, *Location Based Service*, *Haversine Formula*, North Konawe.

1. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan salah satu hal penting yang memanfaatkan kendaraan yang dapat digerakkan oleh manusia ataupun mesin untuk menunjang aktivitas pergerakan dalam kehidupan manusia dari satu lokasi ke lokasi yang lainnya. Transportasi terbagi menjadi dua kategori menurut penggunaannya yaitu angkutan umum dan angkutan pribadi [1]. Angkutan umum sudah menjadi kebutuhan khusus bagi masyarakat yang bepergian jauh maupun dekat.

Terbatasnya informasi mengenai agen penyedia angkutan umum antar daerah atau antar kota menyebabkan masyarakat terkendala dengan kontak setiap penyedia layanan angkutan umum, ketersediaan tempat, dan waktu pelayanan. Keberadaan supir kendaraan umum yang sifatnya selalu berpindah lokasi dari satu daerah ke daerah yang lainnya dan tidak selalu menetap di satu daerah menyebabkan masyarakat kesulitan mencari penyedia jasa layanan yang tersedia di sekitarnya. Dengan perkembangan teknologi yang ada, perlu dimanfaatkan untuk mempermudah masyarakat untuk mendapatkan informasi mengenai penyedia layanan yang ada di sekitarnya yang dapat dilakukan kapan dan dimana saja.

Maka dari itu penulis ingin memberikan solusi terkait permasalahan pencarian dan pemilihan kendaraan yang sesuai dengan tujuan perjalanan serta membantu masyarakat dalam menemukan penyedia angkutan umum antar daerah atau antar kota. Dengan menyediakan *platform* aplikasi pencarian kendaraan umum berbasis *Android* yang bisa menampilkan informasi mengenai ketersediaan layanan yang dapat diakses kapan dan dimana saja dengan memanfaatkan metode *Location Based Service*.

Untuk masalah menemukan kendaraan angkutan antar daerah dengan pemanfaatan metode *Location Based Service* dibutuhkan parameter berupa jarak yang menjadi patokan antara pengguna yang membutuhkan kendaraan umum untuk perjalanan antar daerah dengan supir kendaraan.

Di dalam penelitian ini perangkat *Android* akan digunakan sebagai alat untuk mendapatkan koordinat pada *Global*

Positioning System yang tersedia pada perangkat. Untuk menghitung jarak antar lokasi pengguna dengan lokasi supir diperlukan *Haversine Formula* dalam perancangan. Penggunaan algoritma *Haversine Formula* yang akan digunakan telah diuji keakuratannya berdasarkan beberapa literatur yang melakukan perbandingan *Haversine Formula* dengan algoritma yang lainnya seperti *Floyd-Warshall*, *Manhattan*, dan *Euclidean*.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Transportasi

Transportasi adalah pemanfaatan kendaraan yang dapat digerakkan oleh manusia ataupun mesin untuk menunjang aktivitas pergerakan dalam kehidupan manusia dari satu lokasi ke lokasi yang lainnya. Berdasarkan penggunaannya transportasi terbagi ke dalam dua kategori yakni transportasi umum dan transportasi pribadi.

Transportasi umum ialah berupa pelayanan angkutan yang sistem kelompok perjalanannya tersedia untuk digunakan oleh masyarakat secara umum. Pada umumnya transportasi umum telah dikelola sesuai jadwal, rute perjalanan, dan biaya yang dikenakan untuk setiap perjalanan.

2.2 Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat berbasis *Linux*, yang mencakup *middleware* dan aplikasi. Dalam perkembangannya, sistem operasi *Android* banyak mengalami perubahan dan penyempurnaan. Hal yang paling menarik adalah setiap versi yang dirilis diberi nama sesuai makanannya.

Sistem operasi *Android* bersifat *open source* dengan lisensi *Apache*, didesain untuk berbagai perangkat bergerak layar sentuh seperti *smartphone* dan tablet, serta telah dikembangkan sebagai aplikasi tambahan untuk perangkat elektronik lainnya seperti TV dan kamera.

2.3 Komponen Android

Ada empat jenis komponen yang dibutuhkan dalam proses pembuatan aplikasi

Android. Adapun komponen Android yang dimaksud yakni sebagai berikut [1].

- Activities*, merupakan komponen yang menampilkan tampilan dan interaksi antara devices dan pengguna.
- Services*, merupakan komponen yang tidak memiliki *Graphic User Interface* yang bergerak pada proses sistem latar belakang aplikasi.
- Broadcast Receiver*, merupakan komponen yang menangani komunikasi atau notifikasi dari aksi pada aplikasi dan sistem operasi.
- Content Provider*, merupakan komponen yang mengelola file sistem pada data dan *database*.

2.4 Location Based Service (LBS)

Layanan Berbasis Lokasi merupakan pendekatan layanan berbasis lokasi untuk menemukan lokasi dan mengetahui rute perjalanan, memberikan hasil dengan akurasi yang cukup tinggi [3]. Menurut literatur terkait pembahasan layanan berbasis lokasi, terdapat tiga teknologi yang saling terkait, yaitu: sistem informasi geografis, layanan internet, dan perangkat seluler.

2.5 Komponen Location Based Service

Location Based Service terdapat beberapa komponen, yaitu sebagai berikut [4].

- Mobile Device* adalah alat yang berfungsi untuk meminta informasi. Biasanya perangkat dengan kemampuan navigasi.
- Communication Network* adalah jaringan seluler yang berguna untuk mengirimkan data pengguna dan permintaan layanan.
- Positioning Component* digunakan untuk penentuan lokasi pengguna yang diperoleh dari jaringan komunikasi atau GPS.
- Service and Application Provider* adalah penanggungjawab atas ketersediaan layanan seluler.
- Data and Content Provider*, adalah pelayanan data sesuai permintaan pengguna.

2.6 Haversine Formula

Haversine Formula adalah sebuah metode yang berfungsi untuk menentukan jarak antara titik koordinat satu dan titik koordinat dua dengan mengambil Panjang garis lurus diantara dua koordinat [1].

Bentuk persamaan *haversine formula* yakni sebagai berikut.

$$\Delta lin = lin2 - lin1 \quad (1)$$

$$\Delta bujr = bujr2 - bujr1 \quad (2)$$

$$a = \sin^2\left(\frac{\Delta lin1}{2}\right) + \cos(lin1) \times \cos(lin2) \times \sin^2\left(\frac{\Delta bujr}{2}\right) \quad (3)$$

$$c = 2 \operatorname{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) \quad (4)$$

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

Keterangan :

R = jari-jari bumi 6371(km)

Δlin = besar perubahan garis lintang

$\Delta bujr$ = besar perubahan garis bujur

c = perhitungan perpotongan sumbu

d = jarak (km)

Untuk menjalankan fungsi trigonometri, titik harus berada dalam nilai radian dimana nilai 1 derajat = 0,0174532925 radian. Persamaan ini digunakan karena *Haversine Formula* memiliki hubungan dengan sisi dan sudut segitiga bola, sama seperti bentuk permukaan bumi yang bulat.

2.7 Global Positioning System

Global Positioning System, sering disingkat GPS, adalah sistem navigasi berbasis satelit yang dirancang untuk memberikan posisi instan, kecepatan tiga dimensi, dan informasi waktu untuk hampir semua tempat di Bumi [5].

GPS menggunakan banyak satelit yang berotasi di lintasan orbit Bumi untuk mengirimkan sinyal untuk diterima oleh perangkat GPS. GPS memiliki 3 sistem penting yang saling terkait, yaitu: Segmen

Kontrol GPS (bagian kontrol), Segmen Ruang GPS (bagian ruang) dan Segmen Pengguna GPS (bagian penerima).

2.8 Google Maps

Google Maps merupakan aplikasi penyedia layanan pemetaan yang disediakan dan dikembangkan oleh pihak *Google* yang dapat digunakan secara gratis untuk mempermudah penggunaanya dalam menemukan informasi geografis yang ada di semua wilayah permukaan bumi yang berupa lokasi, arah, dan rute terbaik.

2.9 Google Maps API

Application Programming Interface (API) adalah sekumpulan perintah fungsi bahasa pemrograman yang tersedia pada *Google Maps* guna untuk dapat dikombinasikan pada perancangan sistem yang diinginkan. *Google Maps API* berupa *library* yang digunakan untuk menampilkan peta yang ada di *Google Maps* sesuai dengan keinginan.

Tujuan pengintegrasian *Google API* adalah untuk dapat menampilkan peta sebuah lokasi dengan akurat berdasarkan garis lintang [6]. Kebanyakan, *Google Maps API* diimplementasikan pada sistem yang digunakan untuk mengelola data geografis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Haversine Formula

Untuk mendapatkan jarak diantara titik koordinat satu dan titik koordinat dua diperlukan data koordinat. Perhitungan akan dilakukan berdasarkan contoh data pada tabel 1.

Tabel 1. Contoh data

Koordinat	Garis Lintang	Garis Bujur
Dina (Penumpang)	-3,9993206	122,5261364
Mus (Supir)	-3,9938892	122,5130525
Herianto (Supir)	-3,9854426	122,5187106
Akmal (Supir)	-3,9826553	122,5385115

3.3.1 Merubah koordinat jadi nilai radian

Perubahan koordinat menjadi nilai dalam radian antara supir dan penumpang berdasarkan data pada tabel 1 akan ditampilkan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Konversi koordinat ke nilai radian

Radian	Garis Lintang	Garis Bujur
Dina (Penumpang)	-0,069801312	2,1384845
Mus (Supir)	-0,069706516	2,138256143
Herianto (Supir)	-0,069559096	2,138354895
Akmal (Supir)	-0,069510448	2,138700486

3.3.2 Mencari besar perubahan garis lintang

Perhitungan untuk mencari besar perubahan garis lintang menggunakan persamaan (1).

- Dina (penumpang) dan Mus (supir)

$$\Delta \text{lin} = (-0,069801312) - (-0,069706516)$$

$$= -0,0000947958$$
- Dina (penumpang) dan Herianto (supir)

$$\Delta \text{lin} = (-0,069801312) - (-0,069559096)$$

$$= -0,000242217$$
- Dina (penumpang) dan Akmal (supir)

$$\Delta \text{lin} = (-0,069801312) - (-0,069510448)$$

$$= -0,000290864$$

3.3.3 Mencari besar perubahan garis bujur

Perhitungan untuk mencari besar perubahan garis bujur menggunakan persamaan (2).

- Dina (penumpang) dan Mus (supir)

$$\Delta \text{bujr} = 2,1384845 - 2,138256143$$

$$= 0,000228357$$
- Dina (penumpang) dan Herianto (supir)

$$\Delta \text{bujr} = 2,1384845 - 2,138354895$$

$$= 0,000129605$$
- Dina (penumpang) dan Akmal (supir)

$$\Delta \text{bujr} = 2,1384845 - 2,138700486$$

$$= -0,000215986$$

3.3.4 Mencari nilai a

Perhitungan untuk mencari nilai a menggunakan persamaan (3).

$$\begin{aligned} \text{a. Dina (penumpang) dan Mus (supir)} \\ a &= \sin^2\left(\frac{-0.0000947958}{2}\right) + \cos(-0.069706516) \\ &\times \cos(-0.069801312) \times \sin^2\left(\frac{0.000228357}{2}\right) \\ &= 0.00000001522 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Dina (penumpang) dan Herianto (supir)} \\ a &= \sin^2\left(\frac{-0.000242217}{2}\right) + \cos(-0.069559096) \\ &\times \cos(-0.069801312) \times \sin^2\left(\frac{0.000129605}{2}\right) \\ &= 0.0000000188462 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Dina (penumpang) dan Akmal (supir)} \\ a &= \sin^2\left(\frac{-0.000290864}{2}\right) + \cos(-0.069510448) \\ &\times \cos(-0.069801312) \times \sin^2\left(\frac{0.000215986}{2}\right) \\ &= 0.0000000327565 \end{aligned}$$

3.3.5 Perhitungan perpotongan sumbu

Perhitungan untuk menghitung kalkulasi perpotongan sumbu menggunakan persamaan (4).

$$\begin{aligned} \text{a. Dina (penumpang) dan Mus (supir)} \\ c &= 2 \operatorname{atan}^2(\sqrt{0.00000001522}) \\ &= 0.000246739 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Dina (penumpang) dan Herianto (supir)} \\ c &= 2 \operatorname{atan}^2(\sqrt{0.0000000188462}) \\ &= 0.000274563 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Dina (penumpang) dan Akmal (supir)} \\ c &= 2 \operatorname{atan}^2(\sqrt{0.0000000327565}) \\ &= 0.000361975 \end{aligned}$$

3.3.6 Menghitung jarak

Perhitungan untuk menghitung jarak menggunakan persamaan (5).

$$\begin{aligned} \text{a. Dina (penumpang) dan Mus (supir)} \\ d &= 6371 \times 0.000246739 \\ &= 1.572171279 \\ &= 1.572 \text{ Km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Dina (penumpang) dan Herianto (supir)} \\ d &= 6371 \times 0.000274563 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 1.749241749 \\ &= 1.749 \text{ Km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Dina (penumpang) dan Akmal (supir)} \\ d &= 6371 \times 0.000361975 \\ &= 2.306144896 \\ &= 2.306 \text{ Km} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan menggunakan *Haversine Formula* dari data pada table 1, menghasilkan bahwa jarak antara Dina dan Mus Lebih dekat yakni berjarak 1,572 Km dibandingkan jarak antara Dina ke Herianto dan Akmal yang berjarak 1,749 Km dan 2,306 Km.

3.2 Pengujian Haversine Formula

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keakuratan dari algoritma *Haversine Formula* yang menghitung jarak dari lokasi penumpang ke lokasi supir, pengujian ini dilakukan dengan membandingkan antara jarak yang didapatkan dari aplikasi pencarian kendaraan dengan jarak yang didapat pada *Google Maps*. Adapun pengujiannya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengujian *haversine formula*

Koordinat Penumpang	Koordinat Supir	Jarak Haversine (KM)	Jarak Google Maps (KM)	Selisih (KM)
Dina	Mus	1,572	1,57	0,002
	Herianto	1,749	1,75	0,001
	Akmal	2,306	2,30	0,006

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata selisih} &= \frac{\text{Jumlah Selisih (KM)}}{\text{Titik Lokasi}} \times 100\% \\ &= \frac{0.002 + 0.001 + 0.006}{3} \times 100\% \\ &= \frac{0.009}{3} \times 100\% = 0.003 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Keakurasian} &= 100\% - \text{rata-rata selisih} \\ &= 100\% - 0.003 \\ &= 99.70\% \end{aligned}$$

Diperoleh nilai sebesar 99,70%, dari hasil pengujian akurasi di atas bahwa sistem berfungsi sesuai dengan harapan untuk

menentukan selisih jarak yang didapat dengan melakukan perbandingan antara jarak yang didapat pada aplikasi pencarian kendaraan dengan jarak yang didapat dari *google maps*. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa selisih jarak yang didapat tidak terlalu jauh.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian ini, peneliti dapat mengambil beberapa kesimpulan berikut.

- a. Aplikasi ini dapat membantu supir untuk mendapatkan penumpang dengan lebih mudah dengan selalu memperbarui lokasi keberadaannya di sistem pada setiap perpindahannya.
- b. Aplikasi ini mengurutkan rekomendasi supir dari lokasi titik terdekat penumpang.
- c. Dari pengujian akurasi perbandingan jarak *haversine formula* dengan jarak *google maps* menghasilkan nilai akurasi sebesar 99,70%.

5. SARAN

Untuk pengembangan penelitian berikutnya peneliti memberikan saran untuk menambahkan penentuan biaya perjalanan pada sistem dan menambahkan model atau metode lain sebagai bahan perbandingan metode yang sudah dilakukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih peneliti ucapkan kepada pihak-pihak yang memiliki kontribusi pada penelitian ini. Termasuk pihak yang dapat disebutkan adalah Habibi Tour & Travel Konawe Utara yang telah bersedia memberikan data untuk penelitian dan pihak lain yang terlibat secara tidak langsung dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abidin, T., Wiyugo, M., & Apriliani, D. (2017). Implementasi Location Based Service Pada Aplikasi Pencarian Agen Travel Tegal. *Jurnal Komputer Terapan*, 3(2), 179–192.
- [2] Hardiansyah, & Suryono, S. (2020). *Panduan Praktis Membuat Aplikasi Android Dengan Android Studio (Kotlin)*. PT. Lauwba Techno Indonesia.
- [3] Devie, E., & Winarno, E. (2018). Aplikasi Location Based Service Untuk Informasi Kuliner Di Yogyakarta. *Jurnal DINAMIK*, 23(1), 15–21.
- [4] Safaat, N. (2019). *Rancang Bangun Aplikasi Android Dan Web*. Informatika Bandung.
- [5] Sumitro, A. A., Sinsuw, A. A. E., & Najoan, X. B. N. (2017). Implementasi Location Based Service untuk Aplikasi Mobile City Directory Studi Kasus Kota Kotamobagu. *E-Journal Teknik Informatika*, 11(1).
- [6] Nugroho, A., Jumardi, R., & Ramadhania, N. F. (2020). Penerapan Metode Haversine Formula Untuk Penentuan Titik Kumpul pada Aplikasi Tanggap Bencana. *Metik Jurnal*, 4(2), 69–75.
- [7] Mahatmi, M. F., Hasanuddin, T., & Umar, F. (2022). Implementasi Metode Haversine Formula untuk Menentukan Jarak Terdekat pada Pengantaran Air Galon Depot Anantama Berbasis Android. *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam*, 3(1), 69–78.
- [8] Abdillah, A. M., Rianto, & Kurniati, N. I. (2019). The Application of Haversine Method on Vehicle Repair Service App Using Location Based Service. *JUITA: Jurnal Informatika*, 7(2), 81-91.
- [9] Dreyer, J., Heitmann, S., Erdmann, F., Bauer, G., & Kray, C. (2022). Informed Consent in Popular Location Based Services and Digital Sovereignty. *Journal of Location Based Services*, 16(4), 312-342.