

IMPLEMENTASI ALGORITMA *HAVERSINE FORMULA* UNTUK PENCARIAN LOKASI RUMAH MAKAN HALAL TERDEKAT DI KOTA PARAPAT BERBASIS *MOBILE*

¹Wini Allika Fitriani, ²Ali Ikhwan, ³Muhammad Alda

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Email: ¹fwiniallika@gmail.com, ²ali.ikhwan@uinsu.ac.id dan ³muhammadalda@uinsu.ac.id

Abstract

The Simalungun District Culture and Tourism Office is a government agency whose activities include paying attention to tourism spots, including culinary spots for tourists. However, there are several things that become problems that are often faced by tourists, especially Muslim tourists, namely in terms of finding halal places to eat or culinary in Parapat City. Tourists who want to buy halal food must carefully choose a restaurant because some restaurants provide halal labels but their halal status is still doubtful. The haversine formula algorithm is one of the algorithms in a geographic information system that is able to calculate the shortest distance from the initial location to the destination location. By implementing the haversine formula algorithm in a geographic information system, it can be used to search for the nearest halal food location in Parapat City from the user's location. This research aims to be able to assist the community in finding the nearest halal food location in Parapat City and it is hoped that the Simalungun Regency Culture and Tourism Office can also provide location data for halal food that is integrated with a mobile-based geographic information system.

Keywords: *Geographic Information System, Halal Food, Haversine Formula*

PENDAHULUAN

Permasalahan yang sering dihadapi oleh wisatawan khususnya wisatawan Muslim, yaitu dalam hal mencari tempat makan atau kuliner halal di Kota Parapat. Para wisatawan yang ingin membeli makanan halal harus teliti memilih rumah makan karena beberapa rumah makan memberikan label halal tetapi masih diragukan status kehalalannya. Wisatawan sering bertanya dahulu kepada orang-orang yang ada disekitarnya untuk memastikan apakah tempat makan tersebut menyediakan makanan halal atau tidak. Saat ini, belum ada sebuah sistem khusus yang mampu menyediakan informasi mengenai lokasi tempat makanan halal yang ada di Kota Parapat. Dengan mengimplementasikan algoritma haversine formula pada sistem informasi geografis maka dapat digunakan untuk melakukan proses pencarian lokasi makanan halal terdekat yang ada di Kota Parapat dari lokasi pengguna. Selain menyajikan lokasi makanan halal terdekat sistem ini juga menyajikan informasi terkait tempat makanan halal tersebut baik dari nama rumah makan, alamat, besaran jarak, menu makanan dan minuman yang tersedia, serta informasi lainnya yang dapat memudahkan pengguna dalam mencari dan memilih tempat makanan halal di Kota Parapat.

Geografis dapat didefinisikan juga dengan sebuah istilah yang digunakan untuk menunjukkan bagian dari keruangan (spasial) atau dapat diartikan juga dengan permasalahan terkait bumi baik dalam bentuk permukaan dua dimensi maupun tiga dimensi (Wibowo et al., 2015). *Haversine formula* mengabaikan bentuk bumi yang sedikit elips dan mengasumsikan bahwa bumi itu berbentuk bulat sempurna. Perkembangan algoritma haversine formula dengan menerapkan rumus spherical law of cosine sederhana, yang mana dengan bantuan komputer dapat menghasilkan sebuah tingkat presisi jarak yang sangat akurat (Marisa Khairina et al., 2017).

Algoritma *haversine formula* juga mempunyai kelebihan dibanding persamaan perhitungan jarak lainnya yaitu mudah dalam proses perhitungannya, akurat, dan mempunyai tingkat kesalahan yang rendah dalam kecepatan menganalisa (Sumaryono et al., 2020).

Android adalah sebuah *operation system* dalam sebuah perangkat elektronik *mobile* yang berbasis linux. Android sendiri menyajikan sebuah *platform* yang *open source* bagi para *developer* yang ingin membangun atau mengembangkan sebuah sistem atau aplikasi berbasis android. Android sendiri mengalami perkembangan yang cukup signifikan seperti layaknya perkembangan teknologi lainnya. Awalnya android milik Android Inc lalu dibeli oleh Google Inc (Martadinata et al., 2022). UML memberikan standar atau acuan kepenulisan pemodelan pada sistem yang di dalamnya dapat mencakup proses bisnis, penulisan kelas dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu, gambaran basis data, serta pengidentifikasian komponen yang dibutuhkan oleh sistem perangkat lunak (Ikhsan Maulana et al., 2020). *Usecase diagram* membuat perancangan model untuk memberikan gambaran terkait periku sistem yang dibangun (Dedi Irawan & Simargolang, 2018). Diagram *use case* ini dibuat pada bagian pertama untuk menggambarkan proses sistem yang akan berjalan (Tarigan et al., 2024).

Pada Penelitian Yulianto Aplikasi ini menerapkan Formula Haversine pada sistem informasi geografis untuk mencari jarak terdekat lokasi lapangan futsal kota Samarinda (Yulianto et al., 2018). Pada Penelitian Husada Implementasi Haversine Formula untuk Pembuatan SIG Jarak Terdekat Ke RS Rujukan COVID-19 haversine formula untuk memperhitungkan jarak dari lokasi awal menuju lokasi (Husada et al., 2017). Dalam Penelitian Muin Sistem ini membantu siswa untuk mencari dan melakukan pemesanan guru *private* yang ada di kota Makasar. Sistem akan menampilkan titik lokasi guru terdekat dari lokasi pencari guru *private* tersebut (Muin et al., 2020). Pada Penelitian Fauzi aplikasi ini dibuat untuk membantu pengendara pribadi untuk mencari tambal ban supaya para pengendara mudah mencari dan tidak perlu berjalan jauh mencari lokasi tambal ban dari lokasi pengendara itu sendiri. Aplikasi ini menampilkan tempat tambal ban terdekat yang telah didaftarkan oleh penyedia jasa berbasis *mobile* (Fauzi et al., 2018). Dalam penelitian Malik Aplikasi dibuat untuk para penjual makanan tradisional untuk mempromosikan makanannya serta menaikkan retensi pembeli. Aplikasi ini memberikan kemudahan kepada para pembeli untuk melihat informasi dan melakukan pemesanan makanan tradisional Kabupaten Pandeglang (Malik & Rosalina, 2019).

METODE PENELITIAN

1. Metode Penelitian Mix Method

Penulis membutuhkan metode dalam pengumpulan data sesuai dengan kebutuhan yaitu metode penelitian mix method. Untuk proses pengambilan dan pengumpulan data menulis melakukan proses studi literatur, observasi, dan wawancara.

a. Observasi

Penulis mengumpulkan data dengan cara observasi dibutuhkan untuk mendapatkan data yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan. Penulis melakukan observasi langsung dengan cara datang langsung ke tempat penelitian yaitu pada Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Simalungun di bawah pengawasan Bapak Bapak Harry Sudrajat, SE. Selain itu, penulis dengan pihak Dinas terkait juga melakukan observasi langsung ke rumah makan yang ada di Kota Parapat.

b. Wawancara

Pengumpulan data dengan cara wawancara dibutuhkan agar mendapatkan data yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan. Penulis mewawancarai langsung dan bertanya dengan mengajukan beberapa pertanyaan mengenai kebutuhan penulis terkait penelitian di skripsi yang penulis buat. Penulis melakukan wawancara terhadap Kasi Pengembangan Destinasi Pariwisata agar Mendapatkan data atau informasi rumah makan halal di Kota Parapat yang terdiri dari lokasi dan informasi terkait rumah makan tersebut.

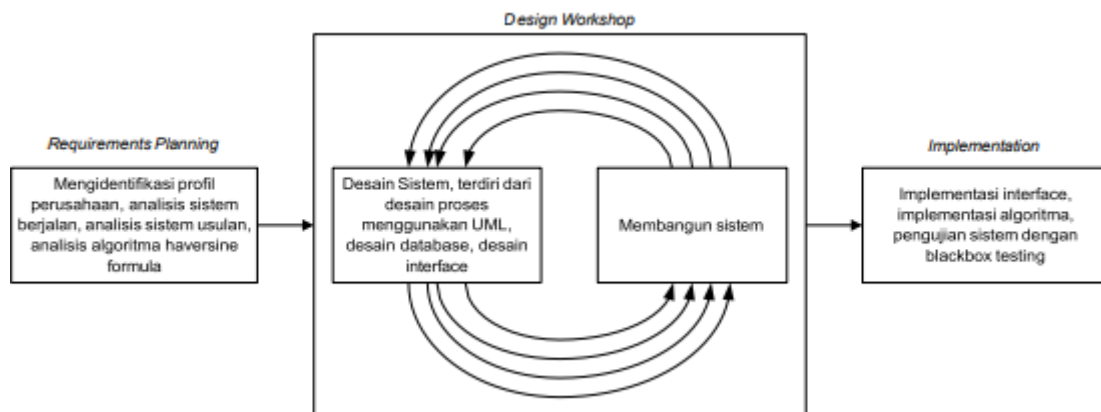
c. Studi Literatur

Implementasi Algoritma *Haversine Formula* Untuk Pencarian Lokasi Rumah Makan Halal Terdekat Di Kota Parapat Berbasis *Mobile*

Penulis mengumpulkan data melalui studi literatur dibutuhkan agar mendapatkan informasi dan teori pendukung dalam pelaksanaan pembuatan jurnal dan tahapan penelitian. Pengumpulan data melalui studi literatur yaitu dengan membaca dan memahami beberapa rujukan terkait penelitian, yaitu melalui buku, e-book, jurnal, dan studi sejenis atau penelitian terdahulu yaitu salah satunya penelitian dilakukan oleh Yulianto, etc mengenai pencarian jarak terdekat dari lokasi pengguna menuju lokasi lapangan futsal terdekat dengan menggunakan algoritma haversine formula.

2. Metode Pengembangan Sistem

Rapid Application Development digunakan dikarenakan metode ini sesuai dengan penelitian penulis dalam membuat kerangka kerja untuk proses pembangunan sistem. Metode Rapid Application Development (RAD) penulis pilih juga dikarenakan metode ini tepat untuk proses pengembangan sistem pada skripsi penulis dalam waktu yang relatif singkat.



Gambar 1.1 Metode Pengembangan Sistem Rapid Application Development (RAD)

1. *Requirements Planning*, yaitu akan dilakukan analisis data dan kebutuhan yang diperlukan dalam proses pembangunan GIS pencarian rumah makan halal terdekat di Kota Parapat. Pada tahap ini, analisis yang dilakukan diantaranya profil Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Simalungun, analisis sistem berjalan, analisis sistem usulan, serta analisis algoritma haversine yang digunakan dalam perhitungan jarak terdekat pada sistem yang akan dibangun.
2. *Design Workshop*, merupakan tahapan perancangan atau desain untuk menggambarkan kebutuhan sistem serta apa
 - a. Tahapan desain sistem, dalam tahapan ini akan dilakukan sebuah desain terkait sistem yang dibangun, mulai dari rancangan desain dengan menggunakan *Unified Modelling Language* diantaranya: diagram usecase, activity diagram, sequence diagram, dan class diagram. Selain itu, juga melakukan desain database yang menyajikan desain table serta membuat desain interface yang berupa mockup untuk memberikan informasi terkait desain tampilan sistem.

- b. Tahapan membangun sistem. Pada tahapan ini penulis melakukan pembangunan sistem dan mengimplementasikan algoritma haversine formula yang digunakan sistem untuk melakukan perhitungan jarak terdekat dan rute yang ditempuh dari lokasi awal (lokasi pengguna) menuju lokasi tujuan (lokasi rumah makan halal di Kota Parapat).
3. *Implementation*, yaitu tahapan pengimplementasian sistem yang telah dibangun kepada pihak yang membutuhkan sistem, pada sistem yang didevelop juga akan melakukan pengujian dengan metode blackbox testing untuk melihat sistem yang telah dibangun dapat berjalan sesuai fungsinya atau tidak.

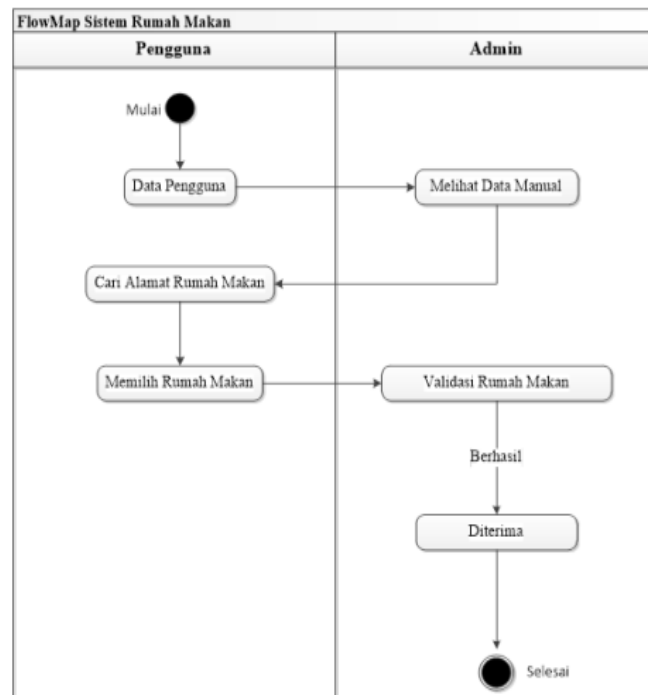
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Requirements Planning

Pada tahapan ini akan dilakukan analisis sistem berjalan, analisis sistem usulan, dan analisis algoritma haversine formula.

Analisis Sistem Berjalan

Analisis sistem berjalan berguna pada pengembangan sistem yang akan dibuat selanjutnya. Adapun proses analisis terdiri atas prosedur sistem yang sedang berjalan dan identifikasi masalah yang terdapat pada sistem.

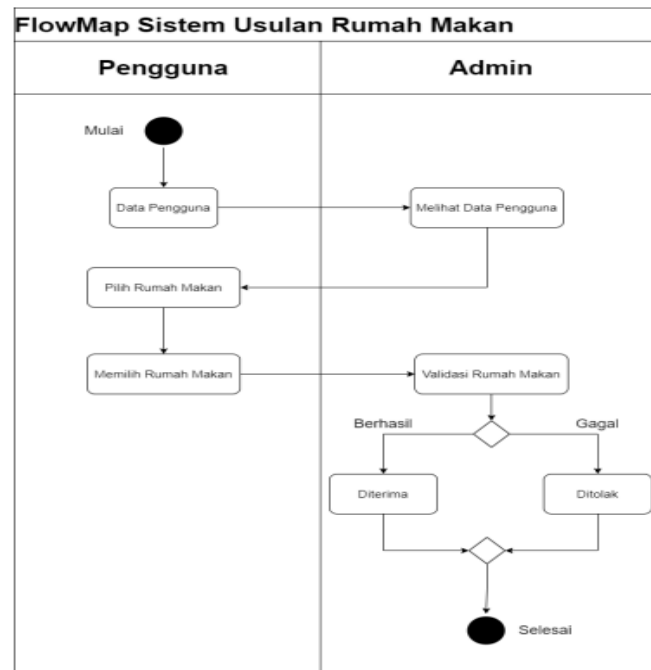


Gambar 1.2 Flowmap Aplikasi Rumah Makan

Analisis Sistem Usulan

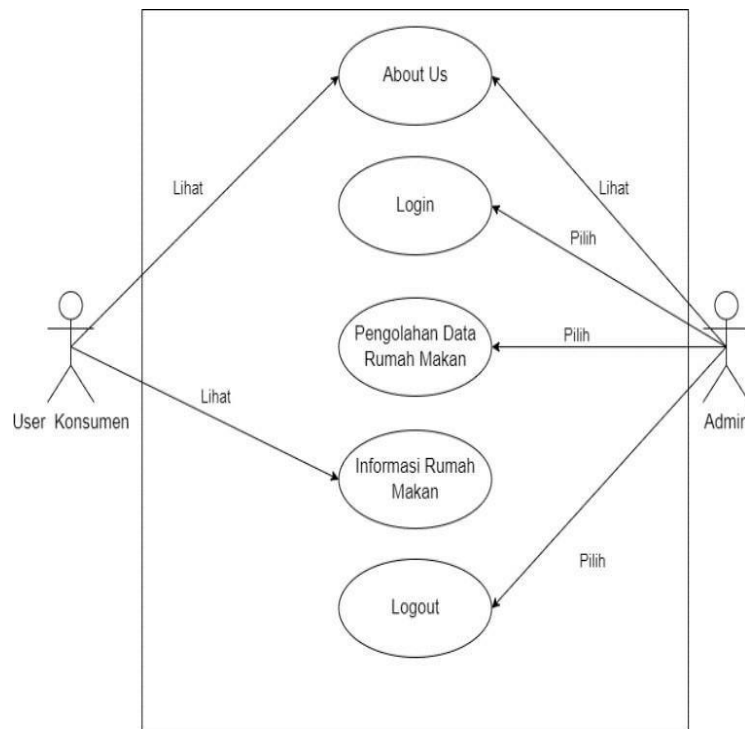
Dalam menyusun rancangan, penulis akan menjelaskan bentuk Flowmap sistem rumah makan berbasis android.

Implementasi Algoritma *Haversine Formula* Untuk Pencarian Lokasi Rumah Makan Halal Terdekat Di Kota Parapat Berbasis *Mobile*



Gambar 1.3 Flowmap Sistem Usulan Rumah Makan

Berikut *use case diagram* yang didasarkan pada scenario di atas:



Gambar 1.4 *Use Case Diagram* Implementasi Algoritma Haversine Formula Untuk Pencarian Lokasi Rumah Makan Halal Terdekat Di Kota Parapat Berbasis *Mobile*

Penjabaran dari *Use Case* diatas:

- a. Admin akan *login* dahulu untuk masuk aplikasi, jika konsumen belum mempunyai akun di aplikasi maka harus *download* dulu dan *install* aplikasi.
- b. Setelah berhasil *Login* ke Aplikasi konsumen masuk ke *form* Menu Utama
- c. Pada *use case* Pilih lokasi untuk melihat lokasi rumah makan terdekat yang ditawarkan
- d. Pada *use case* Daftar rumah makan untuk melihat daftar rumah makan terdekat dengan titik lokasi
- e. Pada *use case* Status pesanan untuk mantau pesanan
- f. Pada *use case* Profil, untuk melihat data diri User/konsumen
- g. Pada *use case* *About Us*, untuk melihat informasi data Rumah Makan
- h. Pada *use case* *Log out* keluar dari akun aplikasi
- i. Pada *use case* Informasi Rumah Makan untuk melihat data rumah makan yang terdaftar
- j. Pada *use case* Input Data Rumah Makan untuk menambahkan data rumah makan ke aplikasi
- k. Pada *use case* Edit Data Rumah Makan untuk mengedit data rumah makan ke aplikasi
- l. ada *use case* hapus Data Rumah Makan untuk menghapus data rumah makan ke aplikasi

Analisis Algoritam *Haversine Formula*

Untuk lebih memahami proses perhitungan haversine formula untuk pencarian lokasi rumah makan halal terdekat, maka penulis membuat contoh, perhitungan manual pada proses pencarian lokasi terdekat. Haversine formula mengabaikan bentuk bumi yang sedikit elips dan mengasumsikan bahwa bumi itu berbentuk bulat sempurna. Perkembangan algoritma haversine formula dengan menerapkan rumus spherical law of cosine, yang mana dengan bantuan komputer bisa menghasilkan sebuah tingkat presisi jarak dengan sangat akurat (Marisa Khairina et al., 2017). Algoritma haversine formula juga mempunyai kelebihan dibanding persamaan perhitungan jarak lainnya yaitu tidak sulit terkait proses perhitungannya, akurat, dan mempunyai tingkat kesalahan yang rendah dalam kecepatan menganalisa (Sumaryono et al., 2020).

Tabel 1.2. Latitude, Longitude Dan Alamat Rumah Makan

No	Nama Rumah Makan	Latitude	Longitude	Alamat
1	RM Berkah	-7.913527	112.655407	Jl. Siborong – borong, Parapat
2	Rumah Makan Muslim Hajjah Zuleka	-8.913527	132.655407	Jl. Lintas Sumatera No 40 Tiga Raja Kec.Girsang Simpang Bolon
3	Rumah Makan Sederhana Pantai Parapat	7.913527	119.655407	Jl. Lintas Sumatera N0 12 Tiga Raja Kec.Girsang Simpang Bolon
4	Rumah Muslim Menara	12.913527	119.655407	Jl. Sisingamangaraja No 36 Tiga Raja Kec. Girsang Simpang Bolon
5	Restauran Istana Minang 2	-7.913527	110.655407	Jl. Sisingamangaraja Tiga Raja Kec. Girsang Simpang Bolon

Implementasi Algoritma *Haversine Formula* Untuk Pencarian Lokasi Rumah Makan Halal Terdekat Di Kota Parapat Berbasis *Mobile*

Persamaan *haversine formula*, yaitu sebagai berikut:

$$\Delta lat = lat2 - lat1$$

$$\Delta long = long2 - long1$$

$$a = \sin^2(\Delta lat / 2) + \cos(lat1) \cdot \cos(lat2) \cdot \sin^2(\Delta long / 2)$$

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

$$d = R \cdot c$$

Keterangan:

R = Jari-jari bumi (6371 Km).

$lat1$ = Latitude ke satu.

$lat2$ = Latitude ke dua.

$long1$ = Longitude ke satu.

$long2$ = Longitude ke dua.

Δlat = Besaran perubahan latitude.

$\Delta long$ = Besaran perubahan longitude.

c = Kalkulasi perpotongan sumbu.

d = Jarak (Km).

Studi Kasus 1

$R = 109.22$ km (Rumah Muslim Menara) Contoh

Perhitungan Haversine :

Jl. Sisingamangaraja No 122 Tiga Raja Kec. Girsang Simpang Bolon

= $lat1$: - 7.932177 , $lon1$: 112.612929

Jl. Sisingamangaraja No 36 Tiga Raja Kec. Girsang Simpang Bolon

= $lat2$: 12.913527, $lon2$ = 112.655407

Jawaban

$$\begin{aligned}\Delta lat &= \frac{\pi}{180} * (\text{latitude rumah makan} - \text{latitude user}) \\ &= \frac{3.14}{180} * (-7.913527 - (-7.932177)) = 0,000325504\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta long &= \frac{\pi}{180} * ((\text{longitude rumah makan} - \text{longitude user})) = \frac{3.14}{180} * \\ (112.655407 - 112.612929) &= 0,000741381\end{aligned}$$

$$a. = \sin\left(\frac{\Delta lat}{2}\right)^2 = \sin\left(\frac{0,000325504}{2}\right)^2 = 2,64882e - 08$$

$$= \cos(lat1) * \cos(lat2) * \sin(\Delta long)$$

$$b. = \cos(-7.913527) - \cos(-7.932177)) \sin\left(\frac{0,000325504}{2}\right)^2 = 1,34801e - 07$$

$$c. = R * 2 * \operatorname{asin}(\sqrt{a + b})$$

$$= 7513 * 2 * \operatorname{asin}(\sqrt{(2,64882e - 08 + 1,34801e - 07)})$$

$$= 7513 * 2 * \operatorname{asin}(\sqrt{0,000401608})$$

$$= 5,658797815$$

Jadi jarak rumah makan dengan user adalah 5,65 KM dan jarak nya sesuai dengan yang ada di aplikasi yang dirancang.

Studi Kasus 2

R = 109.29 km (Restaurant Istana Minang 2)

Jl. Sisingamangaraja No 232 Tiga Raja Kec. Girsang Simpang Bolon

= lat1 : - 7.932177 , lon1: 112.612929

Jl. Sisingamangaraja Tiga Raja Kec. Girsang Simpang Bolon

= lat2 : -7.913527, lon2= 110.655407

Jawaban

$$\begin{aligned}\Delta\text{lat} &= \frac{\pi}{180} * (\text{latitude rumah makan} - \text{latitude user}) \\ &= \frac{3.14}{180} * (-7.913527 - (-7.932177)) = 0,000325504\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta\text{long} &= \frac{\pi}{180} * ((\text{longitude rumah makan} - \text{longitude user})) = \frac{3.14}{180} * \\ (112.655407 - 112.612929) &= 0,000741381\end{aligned}$$

$$\text{a.} = \sin\left(\frac{\Delta\text{lat}}{2}\right)^2 = \sin\left(\frac{0,000325504}{2}\right)^2 = 2,64882\text{e} - 08$$

$$= \cos(\text{lat1}) * \cos(\text{lat2}) * \sin(\Delta\text{long})$$

$$\begin{aligned}\text{b.} &= \cos(-7.913527) - \cos(-7.932177)) \sin\left(\frac{0,000325504}{2}\right)^2 = \\ &1,34801\text{e} - 07\end{aligned}$$

$$\text{c.} = R^2 * \sin(\sqrt{a + b})$$

$$= 4371^2 * \sin(\sqrt{(2,64882\text{e} - 08 + 1,34801\text{e} - 07)})$$

$$= 4371^2 * \sin(\sqrt{0,000401608})$$

$$= 4,147286615$$

Jadi jarak rumah makan dengan user adalah 4,14 KM dan jaraknya sesuai dengan yang ada di aplikasi yang dirancang.

Dari Kedua Kasus diatas Jarak Terdekat Menggunakan *Haversine Formula* Jarak Menuju Ke Restaurant Istana Minang 2 dengan 4,14 KM.

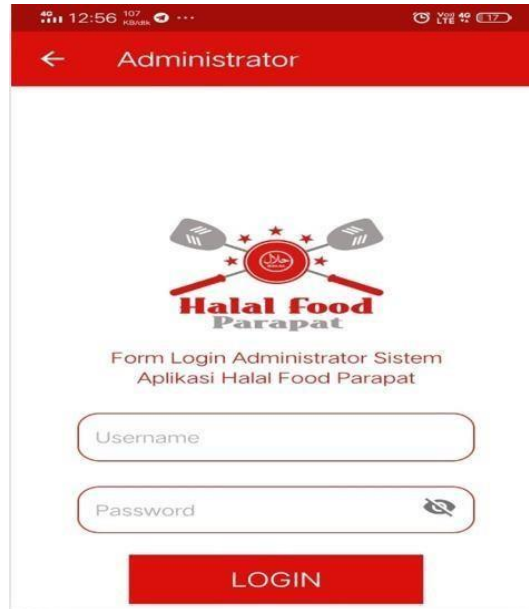
Implementation

Tahapan ini akan menampilkan hasil dari pembangunan sistem berdasarkan rancangan yang sudah dibuat.

Implementasi Algoritma *Haversine Formula* Untuk Pencarian Lokasi Rumah Makan Halal Terdekat Di Kota Parapat Berbasis *Mobile*

1. Login Admin

Tampilan *login* admin berfungsi untuk menampilkan login untuk masuk ke menu admin.



Gambar 1.5

Tampilan Login

2. Tampilan Admin

Tampilan pada *form* ini yaitu berisikan daftar rumah makan dan tombol tambah rumah makan.

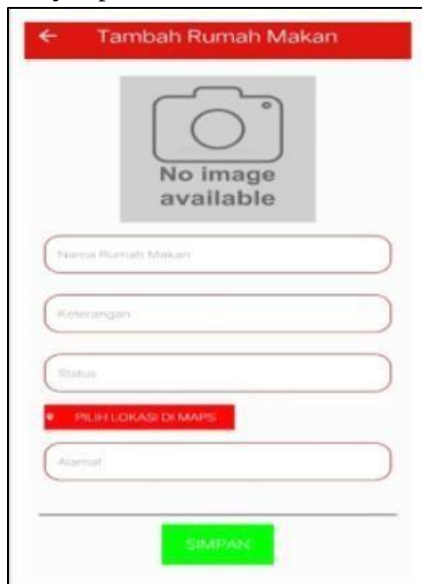


Gambar 1.6

Rancangan *Form* Tampilan Admin

3. Tambah Rumah Makan

Tampilan pada *form* ini yaitu tampilan tambah rumah makan yang berisikan inputan untuk diisi dengan tombol simpan untuk menyimpan data rumah makan.



Gambar 1.7

Tampilan Tambah Rumah Makan

4. Tampilan *About Us*

Tampilan pada *form* ini yaitu tampilan menu yang berisikan tentang penulis dan biodata penulis.



Gambar 1.8

Tampilan *Form About Us*

Implementasi Algoritma *Haversine Formula* Untuk Pencarian Lokasi Rumah Makan Halal Terdekat Di Kota Parapat Berbasis *Mobile*

5. Tampilan Data Rumah Makan *User*

Tampilan pada *form* ini yaitu tampilan data yang berisikan tentang jarak terdekat lokasi rumah makan, nama rumah makan.



Gambar 1.9
Tampilan Data Rumah Makan *User*

6. Tampilan Informasi Rumah Makan *User*

Tampilan pada *form* yaitu tampilan data yang berisikan tentang status rumah makan, jarak, alamat, dan keterangan rumah makan.



Gambar 1.10

Tampilan Informasi Rumah Makan *User*

7. Tampilan Lokasi Rumah Makan *User*

Tampilan pada *form* menampilkan data yang berisikan tentang titik rumah makan pada maps.



Gambar 1.11 Tampilan Lokasi Rumah Makan *User*

KESIMPULAN

Setelah melakukan pembahasan dan uji coba yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan:

1. Hasil pengujian “Implementasi Algoritma Haversine Formula Untuk Pencarian Lokasi Rumah Makan Halal Terdekat Di Kota Parapat Berbasis Mobile” menunjukkan bahwa mencari rumah makan terdekat dengan akurasi yang tinggi.
2. Hasil perhitungan menggunakan metode haversine dalam sistem ini menunjukkan hasil yang memuaskan karena sesuai dengan kebutuhan sistem yang memperhitungkan jarak terdekat dengan lokasi rumah makan.

SARAN

Berikut adalah saran untuk meningkatkan aplikasi yang telah dibuat oleh penulis:

1. Disarankan agar aplikasi selalu diperbarui secara real-time sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan, yang sangat penting untuk meningkatkan kemampuan sistem dalam mencari lokasi dengan hasil yang optimal.
2. Penting untuk selalu melakukan pencadangan data dan database guna menghindari potensi kerusakan data yang dapat disebabkan oleh berbagai potensi masalah.
3. Untuk pengembangan aplikasi di masa selanjutnya, diharapkan aplikasi dapat dikembangkan dengan memperluas basis pengetahuan yang tersedia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terima kasih kepada Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Simalungun, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, dan Semua Pihak yang terkait dalam penyelesaian penelitian ini.

Implementasi Algoritma *Haversine Formula* Untuk Pencarian Lokasi Rumah Makan Halal Terdekat Di Kota Parapat Berbasis *Mobile*

DAFTAR PUSTAKA

- Dedi Irawan, M., & Simargolang, S. A. (2018). Implementasi E-Arsip Pada Program Studi Teknik Informatika. *Jurnal Teknologi Informasi*, 2(1), 67–84. <https://doi.org/https://doi.org/10.36294/jurti.v2i1.411>
- Fauzi, A., Fernando, F., & Raharjo, M. (2018). Penerapan Metode Haversine Formula Pada Aplikasi Pencarian Lokasi Tempat Tambal Ban Kendaraan Bermotor Berbasis Mobile Android. *Jurnal Teknik Komputer*, IV(2), 56–63. <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2.3512>
- Husada, C., Dwi Hartomo, K., & Prillysca Chernovita, H. (2017). Implementasi Haversine Formula untuk Pembuatan SIG Jarak Terdekat ke RS Rujukan COVID-19. *JURNAL RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 1(3), 874–883.
- Ikhsan Maulana, Nasution Irwan Padli, & Nasution Ali. (2020). Aplikasi Pendaftaran Siswa Baru Menggunakan Algoritma Best First Search Pada SMP Negeri 1 Medan. *Jurnal Manajemen Informatika & Sistem Informasi*, 3(2), 108–115.
- Malik, D., & Rosalina, V. (2019). *TRADISIONAL BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE*. 6(1), 12–19.
- Marisa Khairina, D., Wicaksana Ramadhinata, F., & Rahmania Hatta, H. (2017). PENCARIAN LOKASI JALUR NUGRAHA EKAKURIR (JNE) TERDEKAT MENGGUNAKAN HAVERSINE FORMULA (STUDI KASUS KOTA SAMARINDA). *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi*, 1–9.
- Martadinata, A. T., Karman, J., & Prigana, A. (2022). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) LOKASI PEMETAAN RUMAH PENERIMA PROGRAM KELUARGA HARAPAN (PKH) BERBASIS WEB MOBILE MENGGUNAKAN LEAFLET DI KOTA LUBUK LINGGAU. *JUTIM (Jurnal Teknik Informatika Musirawas)*, 7(Vol 7 No 1 (2022): JUTIM (Jurnal Teknik Informatika Musirawas) JUNI), 18–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.32767/jutim.v7i1.1635>
- Muin, A. A., Syafei, M., & Qashlim, A. (2020). Implementasi Formula Haversine Pada Sistem Informasi Guru Mengaji Private. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 6(2), 60–66.
- Sumaryono, R.Y, H., & Nugroho, D. (2020). Implementasi Algoritma Dijkstra Dan Metode Haversine Pada Penentuan Jalur Terpendek Pendakian Gunung Merapi Jalur Selo Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIKomSiN)*, , 8, 61–67.
- Tarigan, N., E. Panggabean, T., & Alamsyah, R. (2024). Information System for Discipline Customer Data Management of Web-Based SMK Swata Satria Bingai Students Using the Unified Modelling Language (UML) Method. *Antivirus : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 17(2), 296–308. <https://doi.org/10.35457/antivirus.v17i2.3273>
- Wibowo, K. M., Kanedi, I., & Jumadi, J. (2015). Sistem Informasi Geografis (SIG) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara Di Provinsi Bengkulu Berbasis Website. *Jurnal Media Infotama*, 11, 51–60.
- Yulianto, Y., Ramadiani, R., & Kridalaksana, A. H. (2018). Penerapan Formula Haversine Pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Lapangan Futsal. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 13(1), 14. <https://doi.org/10.30872/jim.v13i1.1027>