

Implementasi Metode Haversine Formula Untuk Mencari Lokasi Laundry Terdekat Di Kota Medan

Fransisko Adiputra Sihombing¹, Samuel V.B. Manurung², Jimmy Febrinus Naibaho³

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Methodist Indonesia

Info Artikel (10pt)

Histori Artikel:

Received, Sep 9, 2019
Revised, May 20, 2020
Accepted, Jun 11, 2020

Keywords: (10pt)

Kata kunci pertama,
Katakunci kedua,
Kata Kunci Ketiga,
Kata Kunci Keempat,
Kata Kunci Kelima.

ABSTRAK

Jasa laundry adalah bantuan untuk mencuci pakaian kotor sampai kering dan siap digunakan, dalam arti pakaian yang awalnya dibawa ke jasa laundry dalam keadaan kotor akan dikembalikan kepada konsumen sudah siap digunakan kembali dengan keadaan bersih, rapi, wangi dan sudah disetrika. Banyaknya jasa penyedia laundry yang ada di kota Medan terkadang membuat para konsumen layanan laundry merasa bingung untuk menemukan lokasi laundry terdekat. Hal ini akan menyebabkan permasalahan bagi konsumen karena tidak semuanya mengetahui nama laundry, alamat serta biaya laundry, terutama bagi konsumen pendatang di kota Medan. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan rekomendasi lokasi laundry terdekat dari posisi konsumen, sehingga dapat meminimalisir tenaga dan waktu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Haversine Formula untuk menghitung jarak antara titik koordinat konsumen dan titik koordinat laundry, dengan menerapkan inovasi ini dalam SIG konsumen dapat mengetahui jarak mereka terhadap lokasi laundry. Hasil dari penelitian ini adalah pengembangan aplikasi pencarian yang dapat membantu masyarakat dalam menemukan jasa laundry terdekat di kota Medan

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis Koresponden:

Samuel V.B. Manurung,
Faculty of Computer Science,
Universitas Methodist Indonesia, Medan,
Jl. Hang Tuah No.8, Medan - Sumatera Utara.
Email: samuelvanbastenmanurung070189@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Jasa laundry adalah bantuan untuk mencuci pakaian kotor sampai kering dan siap untuk digunakan, seperti pada pakaian yang awalnya dibawa ke jasa laundry dalam keadaan kotor dan ketika dikembalikan kepada pelanggan pakaian tersebut layak untuk digunakan kembali dengan kondisi bersih, wangi, rapi dan sudah disetrika. Bagi masyarakat pendatang tentu saja akan kesusahan untuk mendapatkan informasi laundry serta lokasi laundry terdekat. Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mempermudah konsumen untuk mencari jasa laundry terdekat sehingga dapat meminimalisir tenaga dan waktu dengan bantuan Google Maps dan menggunakan metode Haversine Formula.

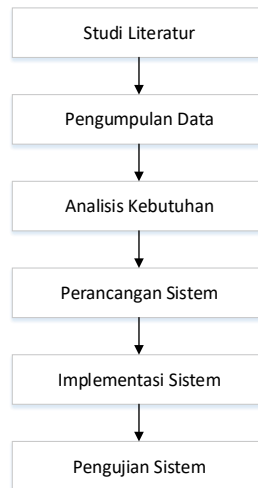
Persamaan Haversine adalah salah satu persamaan yang penting dalam navigasi, yang dapat digunakan dalam pencarian jarak antara dua titik pada permukaan bumi berdasarkan garis latitude dan garis longitude. Formula ini pertama kali ditemukan oleh James Andrew di tahun 1805, dan digunakan pertama kali oleh Josef de Mendoza y Ríos di tahun 1801. [1]. Menurut Widiyatmoko pada [1] bahwa Formula Haversine merupakan salah satu persamaan yang sangat akurat untuk menentukan jarak antara 2 titik di bumi.

Penelitian dengan penerapan Haversine Formula pernah digunakan untuk pembuatan SIG yang digunakan untuk mencari jarak terdekat ke Rumah Sakit rujukan Covid-19 [2]. Penelitian lain dengan

penerapan Haversine formula yaitu pencarian lokasi fasilitas kesehatan terdekat [3]. Beberapa penelitian tentang pencarian jarak terdekat pernah dilakukan [4]–[7]. Tujuan penelitian ini, yaitu untuk mencari lokasi laundry terdekat di Kota Medan dengan penerapan metode Haversine Formula, sehingga dapat dijadikan sebagai solusi bagi masyarakat terutama bagi masyarakat pendatang. Manfaat penelitian ini yaitu memberikan rekomendasi jasa laundry terdekat sehingga dapat meminimalisir tenaga dan waktu.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian ini dilakukan di beberapa tempat laundry di Kota Medan. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini berupa *latitude* dan *longitude* laundry serta informasi lainnya seperti informasi layanan laundry, dilihat pada Gambar 1.

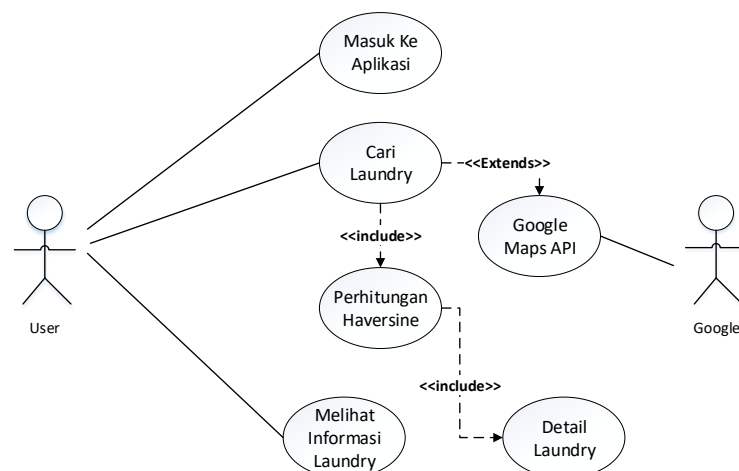


Gambar 1. Tahapan Penelitian

Perancangan aplikasi yang digunakan dalam penelitian ini, terdiri dari *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram* dan perancangan antarmuka aplikasi

A. Use Case Diagram

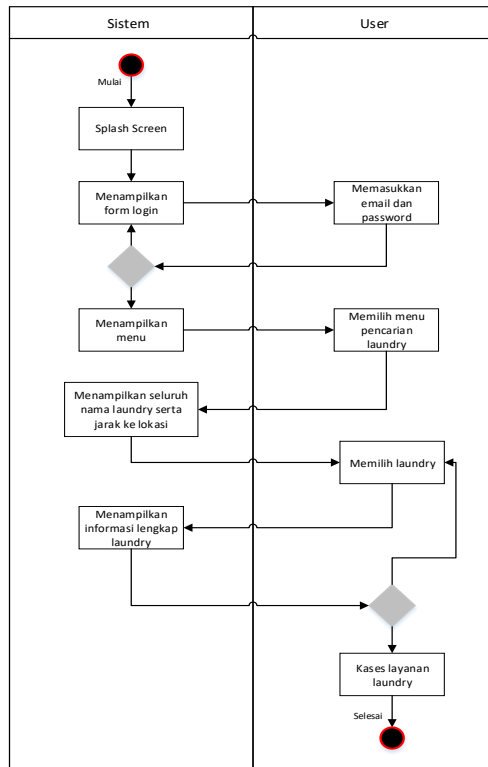
Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem.[8]. Use Case diagram dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram

B. Activity Diagram

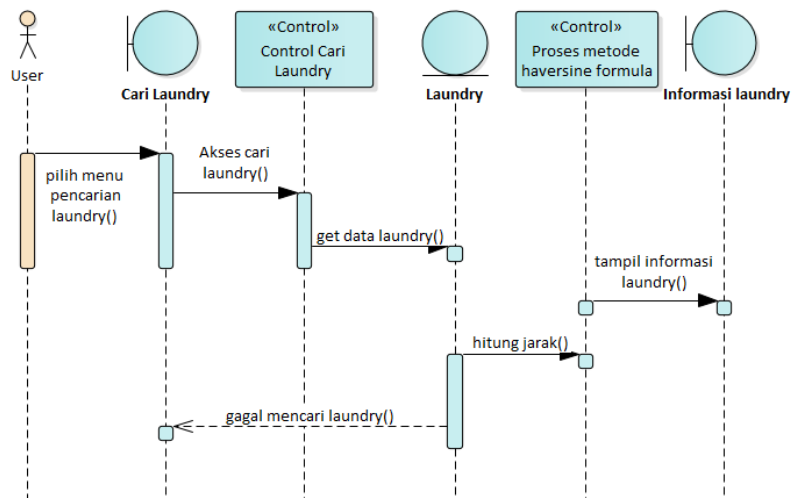
Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang. Activity diagram dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Activity Diagram

C. Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem (termasuk pengguna, display, dan sebagainya) berupa message yang digambarkan terhadap waktu. Sequence diagram biasa digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respons dari sebuah event untuk menghasilkan output tertentu [8]. Sequence diagram dapat dilihat pada Gambar 4.

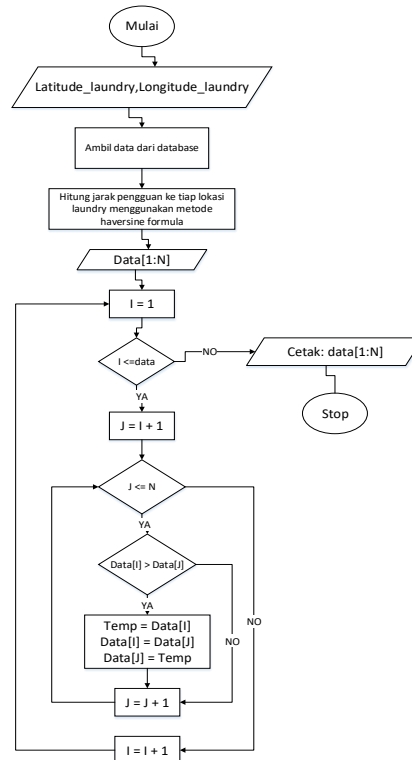


Gambar 4. Sequence Diagram

2. 1 Haversine Formula

Haversine Formula merupakan metode untuk mengetahui jarak antar dua titik dengan memperhitungkan bahwa bumi bukanlah sebuah bidang datar namun adalah sebuah bidang yang memiliki derajat kelengkungan. Metode Haversine Formula menghitung jarak antara 2 titik dengan berdasarkan panjang garis lurus antara 2 titik pada garis bujur dan lintang [9].

Haversine Formula digunakan untuk mencari lokasi terdekat dari pengguna saat melakukan proses pencarian laundry. Tahapan proses untuk pencarian lokasi laundry adalah dengan mendapatkan titik lokasi pengguna, selanjutnya sistem akan menghitung jarak dari titik lokasi pengguna ke setiap lokasi laundry dan diurutkan dari jarak terdekat. Diagram alir pencari lokasi laundry dengan haversine dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Alir Pencarian Lokasi Laundry dengan Haversine

Perhitungan dengan menggunakan *Haversine Formula* dilakukan dengan menghitung *latitude* dan *longitude* pengguna terhadap *latitude* dan *longitude* laundry. Dapat dilihat pada persamaan 1, 2 dan 3 [10].

$$a = \sin^2(\Delta\phi/2) + \cos \phi_{Awal} \cdot \cos \phi_{Tujuan} \cdot \sin^2(\Delta\lambda/2) \quad (1)$$

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

$$d = R \cdot c \quad (3)$$

dimana:

ϕ = latitude

λ = longitude

R = Radius bumi (6371.45 km)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penentuan Jarak Terdekat

Pada pencarian lokasi laundry terdekat diterapkan *Haversine formula* sebagai penentu jarak antara titik user ke setiap titik lokasi laundry. Penentuan lokasi laundry terdekat dilakukan dengan perhitungan jarak dari titik koordinat user ke setiap titik koordinat laundry di Kota Medan. Setelah diketahui jarak ke masing masing laundry, kemudian hasil tersebut dibandingkan dan diurutkan dari nilai terkecil, sehingga menghasilkan rekomendasi laundry terdekat hingga terjauh. Penerapan metode *Haversine formula* untuk

pencarian lokasi laundry terdekat di Kota Medan, dimulai dengan titik lokasi user ditentukan berada di Jl. Abdul Hakim, Medan yang terletak pada titik *latitude* 3.560178 dan titik *longitude* 98.65038 kemudian titik lokasi laundry ditentukan berada di A6 Coin Laundry yang terletak pada titik *latitude* 3.55684 dan titik *longitude* 98.65194. Metode *Haversine formula*, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Metode Haversine Formula

| Metode Haversine Formula | |
|--------------------------|---|
| 1. | $\varphi_{\text{Awal}} = 3.560178$ (0.0621368 radian) $\varphi_{\text{Tujuan}} = 3.55642$ (0.0620712 radian) $\lambda_{\text{Awal}} = 98.65038$ (1.7217739 radian) $\lambda_{\text{Tujuan}} = 98.65188$ (1.7218001 radian) |
| 2 | $\Delta\varphi = \varphi_{\text{Tujuan}} - \varphi_{\text{Awal}}$ |
| 3 | $\Delta\varphi = 0.0620712 - 0.0621368 = -0.0000656$ |
| 4 | $\Delta\lambda = \lambda_{\text{Tujuan}} - \lambda_{\text{Awal}}$ |
| 5 | $\Delta\lambda = 1.7218001 - 1.7217739 = 0.0000262$ |
| 6 | $a = \sin^2(\Delta\varphi/2) + \cos \varphi_{\text{Awal}} \cdot \cos \varphi_{\text{Tujuan}} \cdot \sin^2(\Delta\lambda/2)$ |
| 7 | $a = 1.234182$ |
| 8 | $c = 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$ |
| 9 | $c = 0.0000706$ |
| 10 | $d = R \cdot c$ |
| 11 | $d = 6371.45 \cdot 0.0000706$ |
| 12 | $d = 0.4498092$ km |

Berdasarkan metode *Haversine formula* tersebut, diketahui bahwa jarak antara titik lokasi user ke A6 Coin Laundry sejauh 0.4498092 km. Selanjutnya perlu perhitungan *Haversine formula* ke setiap titik koordinat laundry di Kota Medan, agar dapat diketahui lokasi laundry dengan jarak terdekat dari titik user. Hasil perhitungan *Haversine formula* untuk tiap lokasi laundry, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil perhitungan metode Haversine formula untuk tiap lokasi Laundry

| Nama Laundry | Latitude | Longitude | Jarak dari titik user |
|-----------------------|----------|-----------|-----------------------|
| A6 Coin Laundry | 3.55642 | 98.65188 | 0.4498092 km |
| Barnum's Laundry | 3.55144 | 98.64587 | 1.092947 km |
| Dyna-X Laundry Coin | 3.56754 | 98.64277 | 1.1761847 km |
| Best laundry | 3.54554 | 98.64951 | 1.6305326 km |
| Cinta Laundry | 3.54422 | 98.64950 | 1.7771342 km |
| Arios Laundry | 3.54269 | 98.64994 | 1.9451899 km |
| Asera Laundry | 3.54263 | 98.65362 | 1.984104 km |
| Ada Laundry Medan | 3.53286 | 98.64606 | 3.0752265 km |
| Bunga Laundry | 3.52844 | 98.63611 | 3.8681698 km |
| Beringin Laundry coin | 3.53224 | 98.62066 | 4.5310137 km |

Berdasarkan Tabel 1 ditunjukkan, bahwa dari 10 Laundry yang terdapat di Kota Medan, lokasi laundry dengan jarak terdekat dari titik user adalah A6 Laundry Coin dengan jarak 0.4498092 km, sedangkan lokasi laundry terjauh dari titik user adalah Beringin Laundry Coin dengan jarak 4.5310137 km. Perlu diketahui, bahwa dalam penentuan jarak terdekat tersebut, jalur lalu lintas maupun aturan-aturan berkendara yang berlaku tidak diperhatikan. Tetapi hanya dilihat jarak berdasarkan garis lurus yang ditarik dari titik awal ke titik tujuan.

3.2. Pengujian Sistem

Pengujian aplikasi dilakukan untuk menguji metode *Haversine formula* pada sistem. Pengujian dilakukan pada 10 Laundry di Kota Medan. Berdasarkan data laundry yang sudah dimasukkan ke dalam sistem didapat hasil perhitungan *Haversine formula* yang ditampilkan pada tabel pengujian sistem. Nilai jarak dibatasi dengan pembulatan 2 decimal, Tabel pengujian sistem dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel pengujian sistem

| Nama Laundry | Latitude | Longitude | Jarak dari titik user |
|-----------------------|----------|-----------|-----------------------|
| A6 Coin Laundry | 3.55642 | 98.65188 | 0.45 km |
| Barnum's Laundry | 3.55144 | 98.64587 | 1.09 km |
| Dyna-X Laundry Coin | 3.56754 | 98.64277 | 1.18 km |
| Best laundry | 3.54554 | 98.64951 | 1.63 km |
| Cinta Laundry | 3.54422 | 98.64950 | 1.78 km |
| Arios Laundry | 3.54269 | 98.64994 | 1.95 km |
| Asera Laundry | 3.54263 | 98.65362 | 1.98 km |
| Ada Laundry Medan | 3.53286 | 98.64606 | 3.07 km |
| Bunga Laundry | 3.52844 | 98.63611 | 3.87 km |
| Beringin Laundry coin | 3.53224 | 98.62066 | 4.53 km |

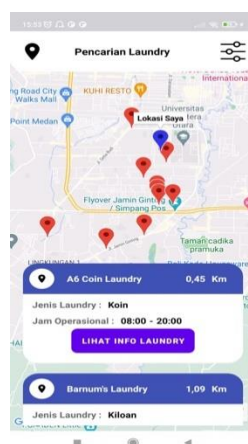
3.3. Tampilan Aplikasi

Tampilan aplikasi merupakan hasil akhir dari implementasi rancangan sistem. Aplikasi ini dapat di *install* pada smartphone berbasis android. Pada halaman utama aplikasi, terdapat 4 fitur yang tersedia, yaitu profil, tentang, cari laundry dan logout, dapat dilihat pada Gambar 6.



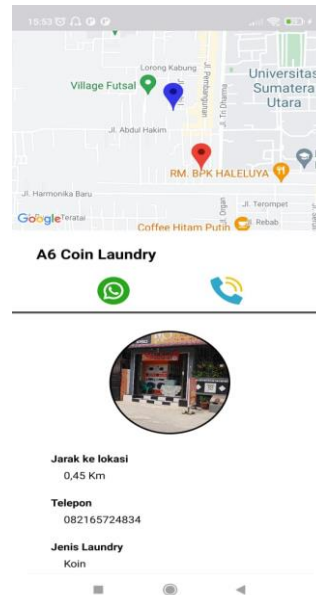
Gambar 6. Tampilan halaman utama aplikasi

Untuk pencarian lokasi laundry terdekat, user dapat memilih tombol cari laundry kemudian sistem akan menampilkan lokasi laundry secara geografis dan *list*, akan muncul nilai jarak ke setiap lokasi laundry dari titik user dengan proses perhitungan *Haversine formula*, dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan lokasi laundry

User dapat memilih laundry yang diinginkan dengan menekan tombol lihat info laundry sehingga sistem akan menampilkan informasi lengkap laundry, dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan informasi laundry

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, setelah dilakukan uji coba menggunakan aplikasi pencarian lokasi laundry dengan menerapkan metode haversine formula diperoleh jarak lokasi laundry terdekat hingga terjauh dari titik user, sehingga dapat membantu user dalam mencari lokasi laundry terdekat di Kota Medan guna menghemat waktu dan tenaga.

REFERENSI

- [1] Y. Yulianto, R. Ramadiani, and A. H. Kridalaksana, "Penerapan Formula Haversine Pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Lapangan Futsal," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komputer.*, vol. 13, no. 1, p. 14, 2018, doi: 10.30872/jim.v13i1.1027.
- [2] C. Husada *et al.*, "Implementasi Haversine Formula untuk Pembuatan SIG Jarak Terdekat ke RS Rujukan COVID-19," *Pencarian SPBU Terdekat Dan Penentuan Jarak Terpendek Menggunakan Algoritma Dijkstra (Studi Kasus Di Kabupaten Jember)*, 2018.
- [3] R. Hidayati and N. Mutiah, "Penerapan Metode Haversine Formula Pada Pencarian Lokasi Fasilitas Kesehatan Terdekat," vol. 6, pp. 278–286, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i1.3445.
- [4] J. F. Naibaho, "Pemetaan Informasi Sarana Kesehatan Masyarakat Serta Penyajian Rute Terdekat Menuju Lokasi Sarana Pelayanan Kesehatan Pada Wilayah Kota Berbasis ...," *Pros. Semin. Nas. Pendidik.* ..., no. Senapati, 2016, [Online]. Available: http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/t!@file_artikel_abstrak/Isi_Artikel_959914489149.pdf
- [5] A. Cantona, F. Fauziah, and W. Winarsih, "Implementasi Algoritma Dijkstra Pada Pencarian Rute Terpendek ke Museum di Jakarta," *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 27–34, 2020, doi: 10.26905/jtmi.v6i1.3837.
- [6] R. Rizky, T. Hidayat, A. H. Nugroho, and Z. Hakim, "Implementasi Metode A*Star Pada Pencarian Rute Terdekat Menuju Tempat Kuliner di Menes Pandeglang Banten," *Geodika J. Kaji. Ilmu dan Pendidik. Geogr.*, vol. 4, no. 1, pp. 85–94, 2020, doi: 10.29408/geodika.v4i1.2068.
- [7] A. Ambarwari, "Sistem Informasi Pencarian Kos Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Hill Climbing," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 68–74, 2020, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi>
- [8] S. Dharwiyanti, "Pengantar Unified Modeling Language (UML)," pp. 1–13, 2003.
- [9] D. H. Gintoro, Iwan Wijaya Suharto, Febiyan Rachman, "Analisis Dan Perancangan Sistem Pencarian Taksi Terdekat Dengan Pelanggan Menggunakan Layanan Berbasis Lokasi," vol. 2010, no. Snati, 2010.
- [10] Calculate distance, "No TitleCalculate distance, bearing and more between Latitude/Longitude points."