

Implementasi Metode *Haversine* Formula untuk Menentukan Jarak Terdekat pada Pengantaran Air Galon Depot Anantama Berbasis *Android*

Marsvendah Fariza Mahatmi^{a,1,*}, Tasrif Hasanuddin^{a,2}, Fitriyani Umar^{a,3}

^aProgram Studi Teknik Informatika, Universitas Muslim Indonesia, Jalan Urip Sumoharjo Km.5, 90231, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

¹Marsvendahfariza@gmail.com; ²tasrif.hasanuddin@umi.ac.id; ³fitriyani.umar@umi.ac.id;
*corresponding author

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Diterima : 07 – 02 – 2022 Direvisi : 21 – 02 – 2022 Diterbitkan : 28 – 02 – 2022	Depot Anantama masih menggunakan nomor telepon seluler antara penjual dan pembeli dalam melakukan sistem pemesanan dan pengantaran, dan sistem yang masih mengandalkan ingatan pengantar galon depot anantama untuk mengingat nama dan lokasi pembeli yang datang memesan air gallon sehingga pengantar air gallon kesulitan dalam mencari alamat pelanggan. Selain itu, menentukan jadwal pengantaran dan menentukan rute jarak terdekat bukan hal yang mudah, apabila terjadi penentuan rute pengantaran air galon yang kurang tepat dapat mengakibatkan keterlambatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk membangun aplikasi pengantaran air galon depot Anantama berbasis <i>android</i> dan mengimplementasikan metode <i>haversine</i> formula untuk menentukan jarak terdekat. Solusi analisis desain sistem difokuskan pada <i>use case</i> diagram, <i>activity</i> diagram, <i>class</i> diagram, rancangan tampilan antarmuka, dan metode <i>black box</i> sebagai pengujian sistem. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi pengantaran air gallon menggunakan metode <i>haversine</i> formula yang memungkinkan pengantar galon untuk lebih mudah dalam mendapatkan lokasi pelanggan dan pelanggan dapat memesan galon dengan mudah. Penelitian ini diuji menggunakan metode <i>black box</i> dan menguji secara <i>betha</i> . Total persentase pengujian <i>betha</i> yang dicapai yaitu 90,5%.
Kata Kunci: Aplikasi Pencarian Lokasi <i>Haversine</i> Formula Depot Air Minum <i>Black Box</i> .	
	This is an open access article under the CC-BY-SA license
	

I. Pendahuluan

Depot Anantama adalah sebuah usaha dagang air minum dengan produk air galon. Usaha dagang ini memiliki proses transaksi pembelian dan pengantaran yang masih sangat manual. Sistem lama yang masih menggunakan nomor telepon seluler antara penjual dan pembeli dalam melakukan sistem pemesanan dan pengantaran, dan sistem yang masih mengandalkan ingatan pengantar galon Depot Anantama untuk mengingat nama dan lokasi pembeli yang datang memesan air galon sehingga pengantar air galon kesulitan dalam mencari alamat pelanggan. Selain itu, pembeli harus datang ke Depot untuk membeli air galon dan harus datang lagi ke Depot Anantama untuk mengkonfirmasi kembali apabila air galon lupa diantarkan. Cara manual seperti ini sebenarnya kurang efektif karena pelayanan pada *customer* dinilai kurang baik.

Dalam hal ini, menentukan jadwal pengantaran dan menentukan rute jarak terdekat bukan hal yang mudah, apabila terjadi penentuan rute pengantaran air galon yang kurang tepat dapat mengakibatkan keterlambatan. Akhirnya muncul waktu tunggu dalam proses pengantaran, keterlambatan di satu pelanggan akan mempengaruhi waktu layanan pada pelanggan yang selanjutnya jika dalam satu rute pengiriman yang dilalui pengantar galon ternyata terdapat lebih dari satu pelanggan. Berdasarkan hal tersebut diperlukan sistem yang dapat menyajikan informasi dan lokasi pelanggan Air Galon Depot Anantama serta ditunjang dengan pencarian jarak terdekat [1].

Salah satu metode untuk menentukan jarak terpendek adalah metode *Haversine* Formula. *Haversine* Formula adalah persamaan penting dalam sistem navigasi, nantinya *Haversine* Formula akan menghasilkan jarak terpendek antara dua titik, misalnya pada bola (bumi) yang diambil dari garis bujur (*longitude*) dan garis lintang (*latitude*) [2] [3].

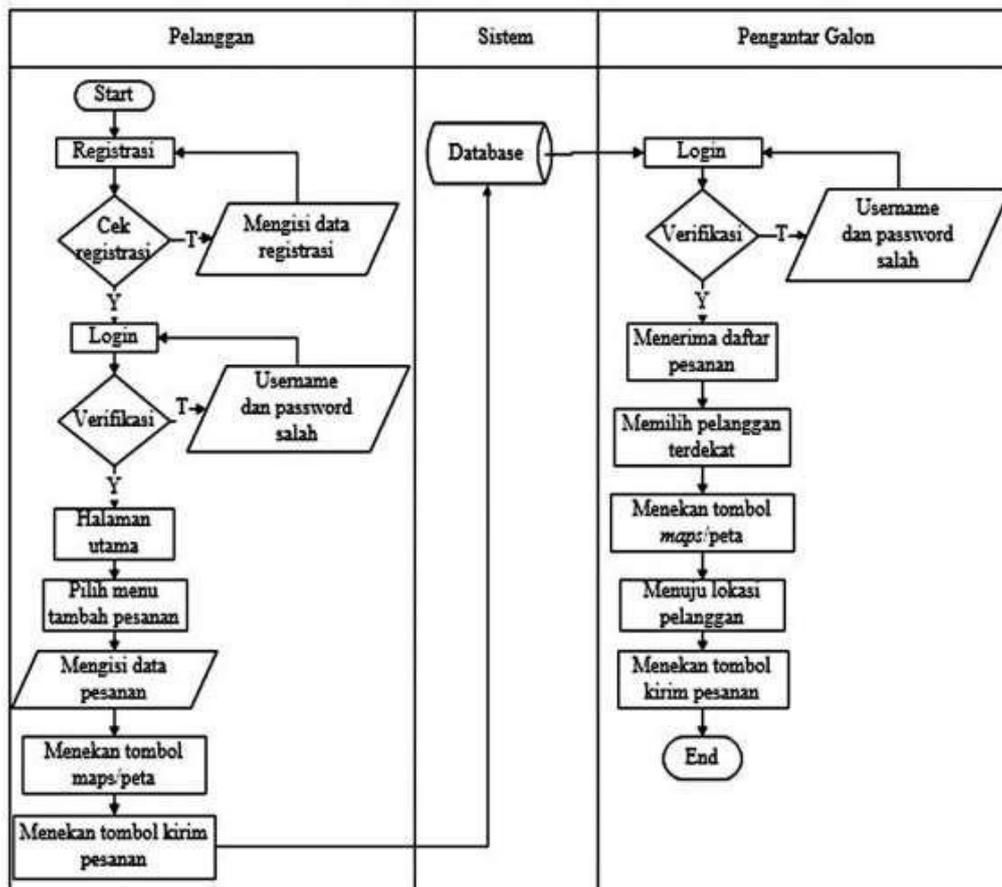
Kelebihan *haversine* formula dari metode yang lainnya yaitu metode ini sangat relevan untuk mendapatkan data-data yang akurat dan cocok dengan metode penelitian yang penulis gunakan. Aplikasi ini memiliki akurasi yang cukup tepat dalam memastikan jarak terdekat berdasarkan perbandingan antara jarak yang diberikan oleh *google maps* api dengan perhitungan *haversine* formula [4].

Penelitian [2] dalam penelitian yang berjudul “Penerapan *Haversine* Formula Pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Lapangan Futsal”, Sistem mampu menghasilkan pemetaan lokasi lapangan futsal di kota Samarinda dilengkapi dengan informasi mengenai lokasi tersebut. Selain itu, Penerapan *Haversine* Formula mampu memberikan informasi jarak dari lokasi pengguna ke lokasi lapangan futsal. Formula *Haversine* dapat dimanfaatkan sebagai pencarian jarak terdekat dengan cara mencari hasil yang paling kecil nilainya sebagai lokasi dengan jarak terdekat.

Berdasarkan masalah tersebut, maka Aplikasi Pengantaran Air Galon Depot Anantama dengan Menggunakan Metode *Haversine* formula ini dirancang dan dibangun menggunakan *smartphone* berbasis *android*. dengan harapan aplikasi pengantaran air galon ini dapat membantu pengantar galon Depot Anantama dalam menentukan jarak terdekat pelanggan air galon dan mempermudah pelanggan dalam melakukan pembelian air galon di Depot Anantama.

II. Metode

A. Analisis Sistem Usulan



Gambar 1. Analisis sistem usulan

Pada gambar 1, menggambarkan analisis sistem yang diusulkan. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

- Pelanggan memilih akun login
- Pelanggan mengisi data pesanan
- Pelanggan menekan tombol kirim pesanan sehingga pesanan dan lokasi pelanggan akan dikirim kepada pengantar gallon. Sebelum pesanan pelanggan dikirim kepada pengantar gallon, pesanan dan lokasi tersebut akan disimpan ke *database*
- Pengantar gallon dapat melihat daftar pesanan pelanggan dari yang terdekat hingga terjauh. Selanjutnya pengantar gallon memilih salah satu pelanggan terdekat

- Pengantar gallon dapat melihat maps/peta yang telah pengantar gallon pilih pelanggan yang terdekat.
- Pengantar gallon menuju lokasi pelanggan
- Pengantar gallon dapat menekan tombol konfirmasi pesanan sehingga, pesanan pelanggan terdekat yang sudah di antarkan akan dihilangkan dari daftar pesanan karena pengantaran telah terselesaikan.

B. Haversine Formula

Haversine Formula adalah persamaan penting dalam sistem navigasi, nantinya *haversine* formula akan menghasilkan jarak terpendek antara dua titik, misalnya pada bola yang diambil dari garis bujur (*longitude*) dan garis lintang (*latitude*). Formula ini pertama kali ditemukan oleh James Andrew di tahun 1805, dan digunakan pertama kali oleh Josef de Mendoza y Ríos di tahun 1801 [5].

Haversine formula adalah persamaan yang digunakan dalam navigasi, yang memberikan jarak lingkaran besar antara dua titik pada permukaan bola (bumi) berdasarkan bujur dan lintang. *Haversine* formula merupakan suatu metode untuk mengetahui jarak antar dua titik dengan memperhitungkan bahwa bumi bukanlah sebuah bidang datar namun adalah sebuah bidang yang memiliki derajat kelengkungan [6], [7].

Penggunaan rumus ini mengasumsikan pengabaian efek *elipsoidal*, cukup akurat untuk sebagian besar perhitungan, juga pengabaian ketinggian bukit dan kedalaman lembah di permukaan bumi [8]. Berikut adalah rumus *haversine* formula:

$$x = \cos lon_2 - \cos lon_1 \cdot \cos \frac{(lat_1 + lat_2)}{2} \quad (1)$$

$$y = (lat_2 - lat_1) \quad (2)$$

$$d = \sqrt{(x \cdot x + y \cdot y)} \cdot R \quad (3)$$

Dimana,

x = Longitude (Lintang) y = Latitude (Bujur)

d = Jarak

R = Radius Bumi = 6371,8 km

1 derajat = 0.0174532925 radian

III. Hasil dan Pembahasan

A. Perhitungan Metode Haversine Formula

Titik *longitude* dan *latitude* diambil dari *google maps*. Dimana aplikasi pengantar air galon depot anantama akan mendeteksi titik koordinat *latitude* dan *longitude* dilokasi pengantar galon dan pelanggan tersebut. Nilai *longitude* dan *latitude* akan disimpan ke dalam *database*.

Tabel 1. Lokasi Pengantar Galon

Kepala Tabel	Longitude	Latitude
Depot Anantama, Jl. Anggur No. 5 Kel. Anduonohu Kec. Poasia, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara	122,54221	-4,00434

Tabel 2. Titik Lokasi Pelanggan

Kepala Tabel	Longitude	Latitude
Jl Meohai No. 7	122,54529	-4,00241
Jl Belimbing BTN Napabale 2	122,54509	-4,00161
Jl Alpukat 2 no. 9	122,53754	-4,00783
Jl Kelapa Lorong Buah Rema	122,54144	-4,01079
Jl Kelapa Lorong Ganesa	122,53574	-4,00400
Jl Kelapa Lorong Ganesa 29	12,5355	-4,00355
Jl. Sakura 6	122,53908	-4,01296
Jl Kelapa Kos Manggis	122,53618	-4,01573
Jl Kp. Baru	122,54354	-4,01894

Jl. P. Antasri Komplek BTN Wahana Prima Asri	122,53602	-4,02011
---	-----------	----------

Perhitungan *haversine* formula ini penulis mengambil salah satu pelanggan saja

Lokasi pengantar Galon: $lon_1 = 122,54221$

$lat_1 = -4,00434$

Lokasi pelanggan: $lon_2 = 122,54529$

$lat_2 = -4,00241$

$lat_1 = (-4,00434) \cdot (0,01745) = -0,06989 \text{ radian};$

$lon_1 = (122,5422) \cdot (0,01745) = 2,13877 \text{ radian};$

$lat_2 = (-4,0024) \cdot (0,0175) = -0,06986 \text{ radian};$

$lon_2 = (122,5453) \cdot (0,0175) = 2,13882 \text{ radian};$

$x = lon_2 - lon_1 \cdot \cos((lat_1 + lat_2)/2)$

$= (2,13882 - 2,13877) \cdot \cos((-0,06989 + (-0,06986))/2)$
 $= 0,00005$

$y = lat_2 - lat_1$

$= (-0,06986) - (-0,06989)$
 $= 0,00003$

$d = \sqrt{x \cdot x + y \cdot y} \cdot R$

$= \sqrt{((0,000054) \cdot (0,000054)) + ((0,000034) \cdot (0,000034))} \cdot 6371,8$
 $= 0,403 \text{ km}$

B. Implementasi Antarmuka

- 1) Antarmuka Pelanggan
 - a) Halaman Pelanggan



Gambar 2. Halaman Registrasi

Pada Halaman ini memperlihatkan tampilan Antarmuka Registrasi. Untuk melakukan pendaftaran akun baru pengguna harus memasukkan nama lengkap, nomor telepon, *email*, dan *password*. Setelah berhasil membuat akun, pelanggan dapat melakukan *login*.

b) *Halaman Login*



Gambar 3. Halaman Login

Pada halaman ini menampilkan halaman *login* pelanggan, dimana pelanggan harus memasukkan email dan *password* terlebih dahulu agar dapat mengakses aplikasi yang sudah didaftarkan.

c) *Halaman Utama*



Gambar 4. Halaman Utama

Pada Halaman ini menampilkan tampilan halaman utama yang memperlihatkan menu dan tombol. Menu yang disediakan oleh aplikasi yaitu Menu Pemesanan, Menu Profil, dan tombol tambah pesanan

d) *Halaman Pemesanan*



Gambar 5. Halaman Pemesanan

Pada halaman ini menampilkan *form* pemesanan pelanggan. Dimana pelanggan dapat mengisi *form* berupa jumlah pemesanan sedangkan nama pemesanan dan total bayar akan terisi otomatis.

e) *Halaman Riwayat Pesanan Pelanggan*



Gambar 6. Halaman Riwayat Pesanan

Pada Halaman ini memperlihatkan tampilan halaman riwayat pesanan. Pada halaman pelanggan dapat melihat status pelanggan apakah pesanan sudah diproses atau belum. Semua pesanan yang pernah pelanggan kirim akan ditampilkan dihalaman riwayat pesanan.

f) *Halaman Batalkan Pesanan*



Gambar 7. Halaman Batalkan Pesanan

Pada halaman ini menampilkan halaman batalkan pesanan, pelanggan dapat membatalkan pesanan sesuai keinginannya.

g) *Halaman Profil*



Gambar 8. Halaman profil

Pada halaman ini dapat melihat profil pelanggan yang sudah mendaftar sebelumnya. Halaman ini bisa mengubah profil pelanggan dan bisa keluar dari aplikasi.

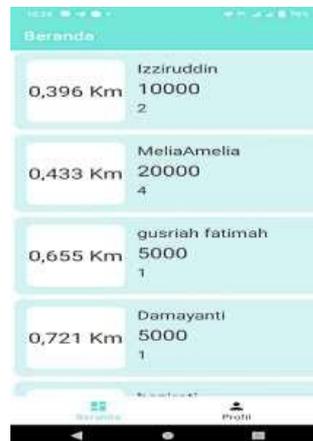
h) *Halaman Login*



Gambar 9. Halaman *Login*

Pada halaman ini menampilkan halaman *login* pengantar galon, dimana pengantar galon dapat memasukkan *email* dan *password* terlebih dahulu agar masuk dihalaman pengantar galon.

i) *Halaman Daftar Pesanan*



Gambar 10. Halaman daftar pesanan

Pada halaman ini menampilkan tampilan antarmuka Semua Daftar pesanan. Semua pesanan yang pernah pelanggan kirim akan ditampilkan di halaman pengantar galon. Kemudian, akan ditampilkan semua pesanan pelanggan dari lokasi terdekat hingga terjauh.

j) *Halaman Melihat Pesanan*



Gambar 11. Halaman Melihat Pesanan

Pada halaman ini menampilkan pesanan pelanggan terdekat yang sudah dipilih oleh pengantar galon. Pada halaman ini pengantar galon akan melihat data pemesanan pelanggan, kemudian menekan tombol lihat Maps untuk diantarkan galon menuju lokasi pelanggan. Setelah pengantar galon sudah mengantarkan air galon, pengantar galon menekan tombol konfirmasi pelanggan berarti selesai proses pengantaran tersebut. Dan akan dilanjutkan pengantaran pada pelanggan berikutnya.

k) *Halaman Melihat Maps/Peta*



Gambar 12. Halaman Melihat Maps/Peta

Pada halaman ini menampilkan peta/maps dari lokasi pengantar galon menuju lokasi pelanggan.

2) *Uji Akurasi Sistem*

Tabel 3. Data Hasil Kuesioner

No	Pertanyaan	Keterangan				
		SS	s	CS	TS	STS
1	Apakah tampilan aplikasi ini menarik?	12	7	1	-	-
2	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?	11	9	-	-	-
3	Apakah aplikasi ini tidak membutuhkan ruang penyimpanan yang banyak?	9	11	-	-	-
4	Apakah aplikasi ini dapat memudahkan pengantar gallon menemukan alamat pelanggan dari yang terdekat hingga terjauh?	13	7	-	-	-
5	Apakah aplikasi ini dapat memudahkan pelanggan dalam melakukan pemesanan air gallon?	14	6	-	-	-
6	Apakah implementasi metode <i>Haversine</i> formula sesuai yang diharapkan	6	13	1	-	-
Total		65	53	2	-	-

Rekapitulasi Perhitungan Kuesioner Dimana,

SS = Sangat Setuju.

S = Setuju.

CS = Cukup Setuju TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

Tabel 4. Bobot Nilai

Nilai	Bobot
A	5
B	4
C	3
D	2
E	1

Hasil perhitungan responden sebagai berikut: Sangat Setuju: $(65 \times 5) / 6 = 54,2$

Setuju : $(53 \times 4) / 6 = 35,3$

Cukup Setuju: $(2 \times 3) / 6 = 1$

Kurang Setuju: $(0 \times 2) / 6 = 0$

Tidak Setuju: $(0 \times 1) / 6 = 0$

Total Skor = $54,2 + 35,3 + 1 + 0 + 0 = 90,5$

Penilaian interprestasi responden kuesioner dengan menggunakan rumus index %

Rumus Index % = Total Skor / Y × 100

Keterangan:

$Y = (\text{bobot tertinggi}) \times (\text{jumlah responden})$

Maka penyelesaian akhir dari kasus adalah:

$= \text{Total Skor} / Y \times 100$

$= (90,5 / 100) \times 100$

$= 0,905 \times 100$

$= 90,5 \%$

Berdasarkan hasil diatas didapat nilai 90,5 % menyatakan sangat setuju, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pengantaran air galon depot anantama ini dapat diterapkan dan digunakan pada aplikasi *android* untuk memperoleh informasi mengenai lokasi yang terdekat dari posisi *user*.

3) Uraian Performansi, Kelebihan dan Kelemahan pada Penelitian

Performansi pada penelitian ini adalah pencarian jarak terdekat, penggunaan memori, dan waktu eksekusi. Kelebihan dari penelitian ini adalah Perhitungannya mudah, akurat, tingkat error nya rendah pada kecepatan menganalisa. Adapun kelemahan dari penelitian ini yaitu tampilan aplikasi ini dan fitur-fitur pada aplikasi ini masih sangat sederhana dan aplikasi yang tidak menggunakan internet tidak bisa mengakses aplikasi ini.

IV. Kesimpulan dan saran

Bagian ini adalah menerangkan opini, pendapat penulis berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang dilakukan. Kesimpulan menjawab hipotesis, maksud, dan tujuan penelitian. Selain itu, kesimpulan menyajikan pernyataan singkat tentang pentingnya temua yang diperoleh dan implikasinya di masa depan. Saran merupakan usulan penelitian selanjutnya untuk penyempurnaan hasil penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] A. M. Lukman, "Perancangan Sistem Informasi Pemasaran dan Penjualan Berbasis Smartphone (Android) pada Depot Air Minum," *ILKOM Jurnal Ilmiah*, vol. 8, no. 1, pp. 44-48, 2016.
- [2] Y. R. and A. H. Kridalaksana, "Penerapan Formula Haversine Pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Lapangan Futsal," *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 13, no. 1, pp. 14-21, 2018.
- [3] A. Fauzi, F. Pernando and M. Raharjo, "Penerapan Metode Haversine Formula Pada Aplikasi Pencarian Lokasi Tempat Tambal Ban Kendaraan Bermotor Berbasis Mobile Android," *Jurnal Teknik Komputer*, vol. IV, no. 2, pp. 56-63, 2018.
- [4] M. Suriyanto, B. Febrinda and W. Dirgantara, "Implementasi Haversine Formula pada Smart Garbage Can," *JEECAE (Journal of Electrical, Electronics, Control, and Automotive Engineering)*, vol. IV, no. 2, pp. 257-264, 2019.

- [5] D. Malik and V. Rosalina, "Sistem Pemesanan Makanan Tradisional Berbasis Android Menggunakan Metode Haversine Formula," *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, vol. VI, no. 1, pp. 12-19, 2019.
- [6] A. Nugroho, R. Jumardi and N. F. Ramadhania, "Penerapan Metode Haversine Formula Untuk Penentuan Titik Kumpul pada Aplikasi Tanggap Bencana," *Metik Jurnal*, vol. IV, no. 2, pp. 69-75, 2020.
- [7] M. Iqbal, P. L. L. B and N. Kurniati, "Penerapan Metode Haversine Pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Lokasi Laundry Terdekat di Kota Makassar," *Buletin Sistem Informasi dan Teknik Islam*, vol. 2, no. 1, pp. 12-16, 2021.
- [8] Irwan and D. Atmajaya, "Sistem Informasi Pencarian Lokasi Perguruan Tinggi Di Makassar," *ILKOM Jurnal Ilmiah*, vol. X, no. 2, pp. 232-236, 2018.