

PENERAPAN METODE *Haversine Formula* PADA SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS Pencarian *Laundry* Terdekat di Kelurahan Tasikmadu Berbasis Mobile Android

Alvan Dwi Rifka Kurniawan, Ali Mahmudi, Hani Zulfia Zahro'

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

alvandwirifka2011@gmail.com

ABSTRAK

Laundry adalah jasa pencucian pakaian kotor sampai kering dan siap pakai. *Laundry* saat ini semakin diminati oleh masyarakat terutama dari kalangan mahasiswa karena kesibukan yang semakin tinggi dan keterbatasan waktu untuk mencuci pakaian sendiri. Kelurahan Tasikmadu ideal untuk bisnis *laundry* karena banyaknya kos dan kontrakan yang ditempati oleh mahasiswa Institut Teknologi Nasional Malang. Kurangnya informasi mengenai lokasi *laundry* yang tersedia disekitar konsumen serta kesulitan memilih tempat *laundry* yang sesuai dengan kriteria yang mereka inginkan. Metode yang biasa digunakan dalam menentukan jarak antar lokasi adalah *Haversine Formula*. Berdasarkan permasalahan diatas maka peneliti mengembangkan aplikasi pencarian *laundry* terdekat berbasis Android dengan menggunakan metode *Haversine Formula* pada sistem informasi geografis di Kelurahan Tasikmadu. Setelah pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa *Haversine Formula* dapat diterapkan pada aplikasi pencarian jarak terdekat hal ini dapat dibuktikan ketika pengguna membuka maps maka akan tampil titik *laundry* terekat dari pengguna berada. Pengujian LBS membuktikan bahwa aplikasi dapat menentukan lokasi pengguna dengan cukup akurat. Pengujian Metode *Haversine* menghasilkan jarak memiliki selisih jarak yang relatif kecil ketika perhitungan menggunakan sistem dibandingkan dengan perhitungan manual. Rata-rata keseluruhan dari selisih persentase adalah sekitar 0.95%. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas pengujian *laundry* memiliki akurasi yang baik dalam pengukuran jarak. Berdasarkan pengujian user aplikasi mendapat respon yang positif dengan rata-rata presentase 52.55% untuk "Sangat Baik", 37.3% untuk "Baik" dan 1.87% untuk "Kurang Baik".

Kata kunci : *Android, Haversine Formula, Laundry, Sistem Informasi Geografis*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan pada berbagai bidang, termasuk dalam bidang *laundry*. *Laundry* sendiri adalah jasa pencucian pakaian kotor sampai kering dan siap pakai, dimana penentuan tarifnya berdasarkan tipe *laundry*, jumlah kilogram serta jumlah satuan baju yang dilaundry. *Laundry* saat ini semakin diminati oleh masyarakat terutama dari kalangan mahasiswa karena kesibukan yang semakin tinggi dan keterbatasan waktu untuk mencuci pakaian sendiri. Dalam hal ini Kelurahan Tasikmadu menjadi tempat yang strategis untuk memulai bisnis *laundry* karena terdapat banyak kos dan kontrakan yang dihuni oleh Mahasiswa yang berkuliah di Institut Teknologi Nasional Malang. Namun masih banyak dari mereka yang kesulitan dalam mencari lokasi *laundry* terdekat yang mudah dijangkau termasuk juga untuk mencari informasi layanan yang tersedia di *laundry* tersebut.

Dalam mencari *laundry*, mahasiswa seringkali mengalami kesulitan karena kurangnya informasi mengenai lokasi *laundry* yang tersedia disekitar mereka serta kesulitan memilih tempat *laundry* yang sesuai dengan kriteria yang mereka inginkan. Mahasiswa biasanya memilih *laundry* dengan mempertimbangkan beberapa kriteria yaitu harga terjangkau, layanan yang diberikan, dan tempat yang dekat.. Salah satu kriteria yang dipilih oleh mahasiswa

adalah jarak yang dekat dengan lokasi mereka, mengingat kesibukan dan keterbatasan waktu yang dimiliki. Oleh karena itu, Penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam mencari layanan *laundry* dapat membantu mahasiswa untuk memudahkan dalam memilih layanan *laundry* yang sesuai dengan kriteria mereka serta memudahkan dalam mencari *laundry* terdekat. Metode yang biasa digunakan dalam menentukan jaran antar lokasi adalah *Haversine Formula*. *Haversine Formula* adalah suatu persamaan yang digunakan untuk mengestimasi jarak melingkar besar (radius) antara dua titik pada permukaan bola, seperti bumi, dengan mempertimbangkan garis bujur dan lintang dari kedua titik tersebut [1]

Mobile Android merupakan salah satu platform yang cocok digunakan dalam membangun aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) Pencarian *Laundry* terdekat. Android studio sebagai platform pengembangan aplikasi android menyediakan berbagai fitur dan library yang nantinya dapat digunakan untuk membangun aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG). Selain itu, dengan menggunakan GPS pada perangkat Android, pengguna dapat dengan mudah menentukan lokasi mereka secara akurat, sehingga aplikasi dapat menampilkan lokasi *laundry* terdekat dari lokasi pengguna dengan cepat dan akurat.

Penelitian serupa pernah dilakukan pada penelitian oleh Yulianto dkk dalam penelitiannya yang berjudul “Penerapan Formula Haversine Pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Lapangan Futsal” , Purmadipta dkk (2016) dalam penelitiannya yang berjudul “Sistem Informasi Geografis Perumahan dan Fasilitas Sosial Terdekat dengan Metode *Haversine Formula*”, dan Farid dkk (2018) dalam penelitiannya yang berjudul “Analisa Algoritma *Haversine Formula* Untuk Pencarian Lokasi Terdekat Rumah Sakit Dan Puskesmas Provinsi Gorontalo”. Pada 3 penelitian sebelumnya *Haversine Formula* berhasil diterapkan sebagai pengukur jarak antara lokasi pengguna dan lokasi tempat yang diteliti.

Berdasarkan permasalahan diatas maka peneliti mengembangkan aplikasi pencarian *laundry* terdekat berbasis Android dengan menggunakan metode *Haversine Formula* pada sistem informasi geografis di Kelurahan Tasikmadu. Dalam aplikasi ini juga akan diberikan fitur radius dengan panjang 100 meter sampai dengan 5 km yang akan mempermudah pengguna dalam mencari *Laundry*. Diharapkan aplikasi ini dapat membantu mahasiswa dalam mencari *laundry* terdekat dengan mudah dan cepat serta meningkatkan efisiensi dalam bisnis *laundry* di daerah tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Menurut Iqbal dkk (2021) dalam penelitiannya yang berjudul “Penerapan Metode Haversine Pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Lokasi *Laundry* Terdekat di Kota Makassar” yang bertujuan untuk memberikan rekomendasi *laundry* yang berada di sekitar pengguna dengan mempertimbangkan lokasi mereka. Hasil penelitian berdasarkan uji coba kecepatan dalam menentukan lokasi berdasarkan faktor jarak tempuh terdekat, lingkungan sekitar, dan kondisi cuaca mungkin akan memengaruhi kecepatan dalam menentukan lokasi yang paling tepat untuk pengguna, berdasarkan faktor-faktor tersebut. [2]

Menurut Helmi (2018) dalam penelitiannya yang berjudul “Aplikasi Pencarian Lokasi Masjid Dan Halal Food (Syariat Islam) Menggunakan Metode Haversine Form ula (Studi Kasus Di Wilayah Kota Denpasar Bali)” yang bertujuan untuk menampilkan daftar lokasi masjid dan makanan halal yang berada dalam jarak terdekat dari lokasi pengguna, dilakukan dengan menggunakan data latitude dan longitude dari lokasi pengguna. Hasil dari penelitian ini adalah implementasi dari Metode *Haversine Formulamempermudah* pengguna untuk menampilkan jarak lokasi masjid dan halal food terdekat berada. [3]

Menurut Yulianto dkk (2018) dalam penelitiannya yang berjudul “Penerapan Formula Haversine Pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Lapangan Futsal” yang bertujuan untuk membangun sebuah Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dapat menampilkan informasi

tentang lokasi lapangan futsal, yang ditampilkan dalam bentuk peta digital. Hasil dari penelitian ini adalah sistem yang telah dikembangkan, yang memiliki kemampuan untuk memetakan lokasi lapangan futsal dan memberikan informasi terkait setiap lokasi tersebut dan Haversine Formula mampu memberikan informasi jarak terdekat dengan cara mencari hasil yang paling kecil nilainya sebagai lokasi dengan jarak terdekat. [1]

2.2. Sistem Informasi Geografis

Menurut Prahasta (2002:55) Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan, dan menganalisa informasi-informasi yang berhubungan dengan permukaan bumi. [4] Dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) data yang diolah adalah data spesial, yakni data yang berkaitan dengan lokasi geografis dan sistem koordinat tertentu sebagai acuan. Oleh karena itu aplikasi dari sistem Informasi Geografis (SIG) mampu memberika jawaban yang mencakup lokasi, kondisi, trend, pola dan pemodelan. [5]

2.3. Located Based Service

Location Based Service (LBS) atau yang dikenal juga sebagai layanan berbasis lokasi, merupakan istilah yang umum digunakan untuk menggambarkan teknologi yang digunakan untuk menentukan posisi suatu perangkat sesuai dengan yang telah ditentukan. [6] Location Based Service (LBS) atau layanan informasi yang dapat diakses melalui perangkat seluler dengan memanfaatkan jaringan seluler, yang memiliki kemampuan untuk memanfaatkan informasi lokasi dan perangkat seluler itu sendiri. Tujuan dari Location Based Service adalah memberikan informasi berupa lokasi atau posisi kepada pengguna perangkat melalui penggunaan peta penunjuk lokasi (maps) pada perangkat seluler tersebut. [7]

2.4. Android Studio

Android Studio adalah alat pengembangan resmi untuk sistem operasi Android yang dibuat oleh Google. Alat ini dibangun di atas IntelliJ IDEA oleh JetBrains dan didesain khusus untuk pengembangan aplikasi Android. [8] Android Studio, dikembangkan berdasarkan IntelliJ IDEA, memiliki kemiripan dengan Eclipse, termasuk integrasi dengan plugin ADT (Android Development Tools). [9].

2.5. Google Maps

Menurut Tulach (2008), API, singkatan dari Application Programming Interface, bukan hanya kumpulan metode sederhana. Sebaliknya, API berkembang dari yang sederhana menjadi kompleks dan mengacu pada perilaku komponen yang sulit dimengerti. Perubahan pada database atau skema XML bisa menjadi sumber masalah yang rumit. [10]

2.6. GPS

GPS merupakan singkatan dari Global Positioning System, sebuah sistem yang digunakan untuk mengidentifikasi lokasi pada permukaan bumi melalui bantuan sinkronisasi sinyal satelit. Sistem ini beroperasi dengan menggunakan jaringan dari 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima yang ada di bumi, dan digunakan untuk menentukan posisi, kecepatan, arah, dan waktu. [11]

2.7. Haversine Formula

Haversine Formula merupakan sebuah persamaan yang sangat penting dalam navigasi. Formula ini digunakan untuk menghitung jarak lingkaran besar antara dua titik di permukaan bola, seperti bumi. Persamaan ini memanfaatkan informasi bujur dan lintang dari kedua titik tersebut. Metode Haversine digunakan untuk menghitung jarak antara dua titik di permukaan bumi dengan menggunakan garis lintang (longitude) dan garis bujur (latitude) sebagai variabel input yang dibutuhkan dalam perhitungannya. [12]. Berikut bentuk Rumus Haversine Formula :

$$x = (\text{lon}2 - \text{lon}1) * \cos\left(\frac{\text{lat}1 + \text{lat}2}{2}\right)$$

$$y = (\text{lat}2 - \text{lat}1)$$

$$d = \sqrt{(x * x + y * y)} * R$$

Keterangan :

- lat1= Latitude dari tempat pertama
- lon1= Longitude dari tempat pertama
- lat2= Latitude dari tempat kedua
- lon2= Longitude dari tempat kedua
- x = Longitude (Lintang)
- y = Latitude (Bujur)
- d = Jarak
- R = Radius Bumi (6371 km)
- 1 derajat = 0.0174532925 radian

2.8. Firebase

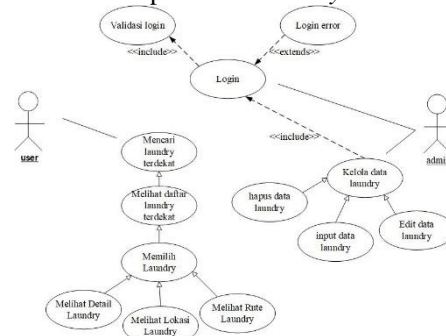
Firebase dikenal sebagai platform untuk aplikasi web yang memberikan dukungan kepada pengembang dalam menciptakan aplikasi berkualitas tinggi. Platform ini menggunakan format penyimpanan data JavaScript Object Notation (JSON) yang memungkinkan manipulasi data tanpa perlu menggunakan permintaan khusus untuk operasi seperti penyisipan, pembaruan, penghapusan, atau penambahan data. Firebase bertindak sebagai backend sistem dan berfungsi sebagai database untuk menyimpan data aplikasi. (Ikhsan, dkk. 2019)

3. METODE PENELITIAN

3.1. Use Case Diagram

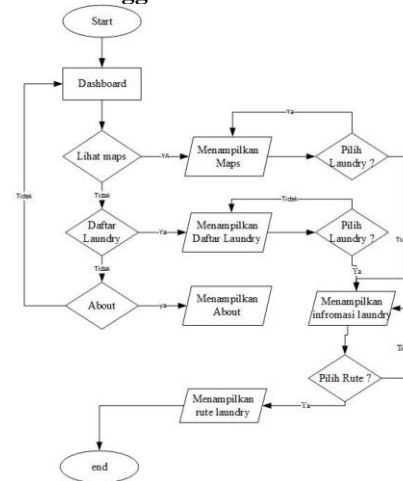
Berdasarkan Gambar 1 Use case diagram dijelaskan bahwa pengguna harus login terlebih dahulu sebelum masuk ke dalam Aplikasi, dan juga pengguna nantinya dapat mencari dan melihat daftar laundry terdekat dari lokasinya. Pada bagian admin dijelaskan bahwa admin dapat mengelola data laundry yang

terdapat pada kelurahan tasikmadu dan juga dapat melakukan CRUD pada data laundry.



Gambar 1. Use case diagram

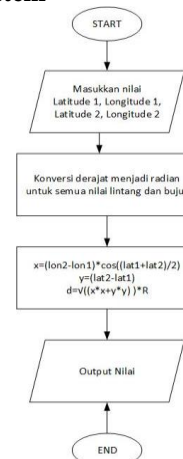
3.2. Flowchart Pengguna



Gambar 2 Flowchart Pengguna

Pada Gambar 2 Flowchart Pengguna dapat dijelaskan bahwa Pengguna akan langsung masuk menu dashboard dan terdapat menu lihat maps, daftar laundry, dan about. Pada bagian tampi Menampilkan Data Luandry terdapat pilihan pilih laundry yang akan menampilkan informasi dari laundry yang dipilih dan pilih rute untuk menampilkan rute dari lokasi pengguna ke lokasi laundry

3.3. Flowchart Sistem



Gambar 3 Flowchart Metode

Flowchart metode haversine dapat dilihat pada Gambar 3 Flowchart Metode dibawah. Hal pertama yang dilakukan adalah dengan menginputkan latitude dan longitude dari dua tempat yang akan dihitung jaraknya. Kemudian konversi nilai tersebut dari derajat menjadi radian agar bisa dihitung menggunakan rumus haversien. Nilai yang sudah dikonversi dimasukkan kedalam rumus haversine dan akan menghasilkan jarak dengan satuan kilometer.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

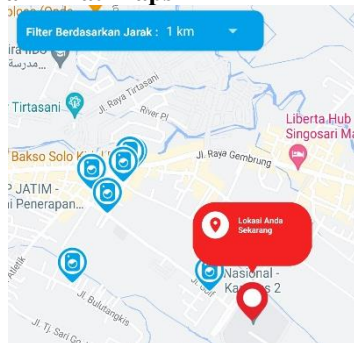
4.1. Tampilan Dashboard



Gambar 5 Tampilan Dashboard.

Gambar 5 adalah Dashboard aplikasi yang akan muncul setelah loading screen dan tampilan pop-up deskripsi. Pada dashboard terdapat tiga menu yang bisa diakses oleh pengguna yakni lihat maps, daftar laundry, dan tentang.

4.2. Tampilan Lihat Maps



Gambar 6 Tampilan Lihat Maps

Gambar 6 diatas adalah Menu Lihat Maps yang akan tampil ketika pengguna menekan menu lihat maps pada Dashboard. Tampilan lokasi pengguna dan lokasi laundry ditandai dengan marker dimana marker dari lokasi pengguna berwarna merah dan lokasi laundry berwarna biru.

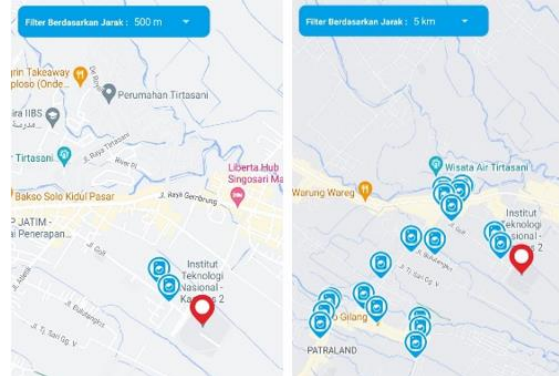
4.3. Tampilan Filter Berdasarkan Jarak



Gambar 7 Tampilan berdasarkan jarak

Gambar 7 diatas adalah tampilan dari menu filter berdasarkan jarak yang tampil dibagian atas dari maps. Menu ini akan memfilter laundry yang akan ditampilkan di maps berdasarkan jarak dari laundry tersebut ke lokasi pengguna.

4.4. Tampilan Filter jarak pada map



Gambar 8 Tampilan filter Jarak pada map

Gambar 8 diatas adalah tampilan filter jarak pada map. Ketika jarak yang dipilih pengguna adalah 100 m maka akan tampil marker laundry 100 meter dari tempat pengguna berada.

4.5. Tampilan Daftar Laundry



Gambar 9 Tampilan Daftar Laundry

Gambar 9 diatas adalah tampilan Daftar Laundry yang berada di daerah kelurahan tasikmadu. Daftar laundry tampil dengan deskripsi nama, alamat, jam oprasional, dan jarak dari lokasi pengguna.

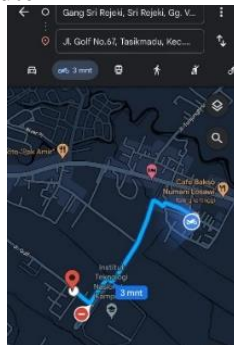
4.6. Tampilan Detail Laundry



Gambar 10 Tampilan Detail Laundry

Gambar 10 diatas adalah Tampilan Detail Laundry yang akan tampil ketika pengguna mengeklik salah satu dari daftar laundry pada halaman daftar laundry. Pada halaman ini ditampilkan layanan yang tersedia di masing-masing laundry. Terdapat juga dua tombol yakni tombol chat whatsapp dan tombol rute.

4.7. Tampilan Rute



Gambar 11 Tampilan rute

Gambar 11 diatas adalah Tampilan Rute dari lokasi pengguna ke lokasi laundry. Tampilan ini akan muncul ketika pengguna mengeklik tombol rute pada halaman detail activity.

4.8. Tampilan Tentang

Gambar 12 adalah Tampilan Tentang pada halaman ini akan ada deskripsi singkat tentang aplikasi yang dibuat juga tentang pembuat dari aplikasi ini. Terdapat juga link yang akan menuju media sosial yang dimiliki aplikasi.



Gambar 12 Tampilan Tentang

4.9. Pengujian LBS

Pada Pengujian LBS dilakukan pengujian titik awal pengguna menggunakan aplikasi dan menggunakan google maps. Pengujian dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat sistem LBS aplikasi jika dibandingkan dengan google maps. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Pengujian LBS

No	Nama	Lat (Sistem)	Long (Sistem)	Lat (Google)	Long (Google)	Selisih	
						Lat	Long
1	Titik Pertama	-7.916067	112.633464	-7.916070	112.633570	0.000003 (0.03%)	0.000106 (0.094%)
2	Titik Kedua	-7.914233	112.631066	-7.914250	112.631077	0.000017 (0.21%)	0.000011 (0.009%)
3	Titik Ketiga	-7.912466	112.628837	-7.912466	112.628838	0.0000005 (0.007%)	0.000001 (0.002%)
4	Titik Keempat	-7.920066	112.621497	-7.920069	112.621480	0.000003 (0.03%)	0.000017 (0.015%)
5	Titik Kelima	-7.915143	112.634216	-7.915147	112.634290	0.000004 (0.05%)	0.000074 (0.066%)
6	Titik Keenam	-7.915362	112.624689	-7.915372	112.624685	0.000010 (0.13%)	0.000004 (0.004%)
7	Titik Ketujuh	-7.915769	112.624260	-7.915759	112.624269	0.000010 (0.12%)	0.000009 (0.008%)
8	Titik Kedelapan	-7.920685	112.630649	-7.920679	112.630670	0.000006 (0.08)	0.000021 (0.019%)
9	Titik Kesembilan	-7.920897	112.631035	-7.920850	112.631080	0.000047 (0.53%)	0.000045 (0.40%)
10	Titik Kesepuluh	-7.922639	112.626046	-7.922630	112.626050	0.000009 (0.10%)	0.000004 (0.004%)

Pada Tabel 1 berisi koordinat lintang dan bujur dari sepuluh titik pengamatan yang diberikan dalam dua sistem koordinat: Sistem Aplikasi dan Sistem Google Maps. Meskipun terdapat perbedaan antara koordinat dalam dua sistem, perbedaannya cenderung sangat kecil dan tidak signifikan dalam sebagian besar situasi. Ini menunjukkan bahwa sistem aplikasi yang dibuat memiliki akurasi yang cukup baik karena memiliki akurasi yang cukup tepat dengan koordinat menggunakan Google Maps.

4.10. Pengujian Sistem

Pada pengujian fungsional sistemakan dilakukan pengujian dengan beberapa versi sistem perangkat android yakni operasi sistem android 11(Red Velvet) , 12 (Snow Cone) dan 13(Tiramisu). Pengujian dilakukan agar dapat memastikan fitur aplikasi berjalan dengan baik. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Pengujian Sistem

Fungsi	Pengujian Sistem Operasi Android		
	11 (RV)	12 (SC)	13 (T)
	Menampilkan halaman Pop-Up Deskripsi	✓	✓
Menampilkan halaman Dashboard	✓	✓	✓
Menampilkan Halaman Lihat Maps	✓	✓	✓
Menampilkan tooltip marker	✓	✓	✓
Menampilkan gambar pada tooltip	✓	✓	✓
Filter Jarak 100 m	✓	✓	✓
Filter Jarak 300 m	✓	✓	✓
Filter Jarak 500 m	✓	✓	✓
Filter Jarak 1 km	✓	✓	✓
Filter Jarak 3 km	✓	✓	✓
Filter Jarak 5 km	✓	✓	✓
Menampilkan Halaman Daftar Laundry	✓	✓	✓
Menampilkan Halaman Detail laundry	✓	✓	✓
Menampilkan Maps Rute	✓	✓	✓
Menampilkan chat wa	✓	✓	✓
Menampilkan About	✓	✓	✓
Tampilan Landscape	✗	✗	✗

Keterangan : ✓ = Berjalan dengan baik
✗ = Tidak dapat berjalan

Semua fungsi yang diuji pada aplikasi ini telah berhasil dalam semua skenario pengujian yang dilakukan pada berbagai sistem operasi Android. Fungsi-fungsi yang diuji, semuanya berjalan sesuai dengan harapan pada semua sistem operasi yang diuji (11 (RV), 12 (SC), dan 13 (T)). Namun pada tampilan landscape tidak berhasil dilakukan karena dalam aplikasi belum diberi fitur tersebut.

4.11. Pengujian User

Pengujian user dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi sudah sesuai memenuhi kebutuhan pengguna dan juga mudah dipahami. Berikut hasil dari pengujian user dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah.

Tabel 3 Pengujian user

No	Pertanyaan	Jawaban		
		SB	B	KB
1	Bagaimana pendapat Anda tentang sistem filter yang disediakan dalam aplikasi untuk membantu Anda mencari laundry terdekat?	15 (78,9%)	4 (21,1%)	0
2	Seberapa responsif antarmuka	14 (73,7%)	5 (26,3%)	0

No	Pertanyaan	Jawaban		
		SB	B	KB
	aplikasi ini saat Anda melakukan berbagai interaksi, seperti memilih laundry, menggeser peta, dan menggunakan fitur lainnya?			
3	Apakah Anda merasa antarmuka pengguna (UI) dari aplikasi ini intuitif dan mudah dipahami?	11 (61,1%)	6 (33,3%)	1 (5,6%)
4	Seberapa cepat aplikasi ini menampilkan hasil pencarian laundry terdekat setelah Anda menginisiasi pencarian?	9 (47,4%)	10 (52,6%)	0
5	Apakah Anda merasa bahwa aplikasi ini memberikan informasi yang cukup akurat mengenai rute dan waktu tempuh untuk mencapai laundry terdekat?	9 (47,4%)	10 (52,6%)	0
6	Seberapa lengkap informasi yang diberikan oleh aplikasi mengenai setiap laundry, seperti alamat, jam operasional, dan layanan yang tersedia?	10 (52,6%)	9 (47,4%)	0
Rata – Rata		52.55%	37.3%	1.87%

B

erdasarkan pengujian user rata-rata presentase dari tanggapan-tanggapan ini adalah sekitar 52.55% untuk "Sangat Baik", 37.3% untuk "Baik" dan 1.87% untuk "Kurang Baik". Dari keseluruhan data, terlihat bahwa aplikasi ini mendapat respon positif, meskipun beberapa aspek masih dapat ditingkatkan berdasarkan tanggapan responden.

4.12. Pengujian Terdekat

Pengujian terdekat dilakukan dengan menguji laundry terdekat dari lokasi pelanggan yang sudah ditentukan. Pada pengujian kali ini digunakan 10 titik pengguna yang akan dicari titik lokasi laundry terdekat dan dibandingkan hasilnya dengan hasil pencarian milik Google Maps.

Tabel 4 Pengujian Terdekat

No	Titik Pengguna		Laundry terdekat (Sistem)			Laundry terdekat (GoogleMaps)		
	Lat	Long	Nama	Lat	Long	Nama	Lat	Long
1	-7.916067	112.633464	Asal Griya Laundry	- 7.915539	112.632633	Asal Griya Laundry	- 7.915539	112.632633
2	-7.914233	112.631066	D'Laundry Fresh	- 7.914732	112.632168	D'Laundry Fresh	- 7.914732	112.632168
3	- 7.9124665	112.628837	Keisya Laundry	- 7.912694	112.628861	Keisya Laundry	- 7.912694	112.628861
4	-7.920066	112.621497	Cherry Laundry	- 7.919347	112.622100	Cherry Laundry	- 7.919347	112.622100
5	-7.915143	112.634216	Brain Wood Laundry	- 7.915028	112.625753	Brain Wood Laundry	- 7.915028	112.625753
6	-7.915362	112.624689	Alba Laundry	- 7.917040	112.623421	Alba Laundry	- 7.917040	112.623421
7	-7.915769	112.624260	Alba Laundry	- 7.917040	112.623421	Alba Laundry	- 7.917040	112.623421
8	-7.920685	112.630649	Ambar Laundry	- 7.921214	112.626410	Ambar Laundry	- 7.921214	112.626410
9	-7.920897	112.631035	Ambar Laundry	- 7.921214	112.626410	Ambar Laundry	- 7.921214	112.626410
10	-7.922639	112.626046	Banna Laundry	- 7.923067	112.626094	Banna Laundry	- 7.923067	112.626094

Pada Tabel 4.6 Pengujian Terdekat ditunjukkan bahwa dari 10 titik pengguna yang digunakan untuk melakukan pengujian, memiliki titik laundry terdekat yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi yang dibuat memiliki konsistensi dan kesesuaian dengan google maps.

4.13. Perbandingan Pengujian Metode Haversine

Perbandingan dilakukan untuk menguji keakuratan penggunaan metode *haversine formula* dengan membandingkannya dengan perhitungan manual.

Tabel 5 Perbandingan Pengujian Metode Haversine

No	Nama Laundry	Jarak (manual)	Jarak (sistem)	Selisih	Selisih (%)
1	Hokky Laundry	663,55	669	5.45	0.82%
2	Keisya Laundry	625,23	630	4.77	0.76%
3	Vio Laundry	650,38	655	4.62	0.70%
4	Cherry Laundry	1299,07	1300	0.93	0.07%
5	Asal Griya Laundry	108,73	108	0.73	0.68%
6	Rizky Laundry	985,87	991	5.13	0.52%
7	Banana Laundry	1120,95	1120	0.95	0.08%
8	D'Laundry Fresh	138,56	133	5.56	4.17%
9	Tugu Laundry	364,86	366	1.14	0.31%
10	Bu Nda Laundry	369,88	370	0.12	0.03%
11	Alvin Laundry	93,85	94	0.15	0.16%
12	Q-OS Laundry	144,81	142	2.81	1.97%
13	Brain Wood Laundry	442,95	443	0.05	0.01%
14	Ambar Laundry	1011,67	1011	0.67	0.07%
15	Alba Laundry	786,39	783	3.39	0.43%
16	Callista Laundry	179,32	179	0.32	0.18%
17	Akbar Laundry	210,55	213	2.45	1.16%
18	Ocean Laundry	277,00	227	0	0%
19	Sebelas Laundry	275,22	280	4.78	1.71%
20	Deter_Gen Laundry	338,86	345	6.14	1.78%
Rata – Rata					0.95%

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa :

1. Pengujian Metode Haversine menggunakan cara perhitungan manual dan sistem aplikasi menghasilkan jarak memiliki selisih jarak yang relatif kecil ini menunjukkan adanya konsistensi dalam pengukuran jarak antara metode manual dan metode sistem.
2. Rata-rata keseluruhan dari selisih persentase adalah sekitar 0.95%. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas laundry memiliki akurasi yang baik dalam pengukuran jarak.
3. Beberapa laundry menunjukkan perbedaan persentase yang lebih signifikan, seperti "D'Laundry Fresh" yang memiliki selisih persentase positif yang besar (4.17%), atau "Cherry

Laundry" dan "Hokky *Laundry*" dengan selisih persentase di bawah 1%. Ini menunjukkan variasi akurasi antara *laundry*.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan implementasi dan pengujian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa aplikasi Pencarian *Laundry* Terdekat Disekitar Kelurahan Tasikmadu dapat dijalankan sesuai dengan yang diharapkan. *Haversine Formula* dapat diterapkan pada aplikasi pencarian jarak terdekat hal ini dapat dibuktikan ketika pengguna membuka maps maka akan tampil titik *laundry* terekat dari pengguna berada. Pengujian LBS membuktikan bahwa aplikasi dapat menentukan lokasi pengguna dengan cukup akurat. Pengujian Metode *Haversine* menghasilkan jarak memiliki selisih jarak yang relatif kecil. Rata-rata keseluruhan dari selisih persentase adalah sekitar 0.95%. Berdasarkan pengujian user terlihat bahwa aplikasi ini mendapat respon positif, hal ini dibuktikan dengan rata-rata presentase dari tanggapan-tanggapan ini adalah sekitar 52.55% untuk "Sangat Baik", 37.3% untuk "Baik" dan 1.87% untuk "Kurang Baik". Adapun saran yang diharapkan dapat menjadi masukan untuk pengembangan sistem pendukung keputusan ini, yaitu Menggunakan metode pencarian jarak lainnya yang lebih akurat seperti metode algoritma a^* atau *dijkstra* untuk menghasilkan jarak berdasarkan rute dan menambah data *laundry* dengan menambahkan kelurahan lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [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 Komput.*, vol. 13, no. 1, p. 14, 2018, doi: 10.30872/jim.v13i1.1027.
- [2] M. Iqbal, P. L. L.B., and N. Kurniati, "Penerapan Metode *Haversine Formula* Pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Laundry Terdekat Di Kota Makassar," *Bul. Sist. Inf. dan Teknol. Islam*, vol. 2, no. 1, pp. 12–16, 2021, doi: 10.33096/busiti.v2i1.710.
- [3] H. Helmi, "Aplikasi Pencarian Lokasi Masjid Dan Halal Food (Syariat Islam) Menggunakan Metode *Haversine Formula* (Studi Kasus Di Wilayah Kota Denpasar Bali)," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 104–109, 2018.
- [4] J. J. Koko Mukti Wibowo, Indra Kanedi, "Sistem Informasi Geografis (Sig) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara Di Provinsi Bengkulu Berbasis Website," *J. Media Infotama*, vol. 11, no. 1, pp. 223–260, 2021.
- [5] R. Rosdania, F. Agus, and A. H. Kridalaksana, "Sistem Informasi Geografi Batas Wilayah Kampus Universitas Mulawarman Menggunakan Google Maps API," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 1, p. 38, 2016, doi: 10.30872/jim.v10i1.24.
- [6] A. Fitriana and F. T. Industri, "Aplikasi Pencarian Lokasi Lembaga Kursus Dan Pelatihan Di Kota Malang Menggunakan Metode Lbs (Location Based)," vol. 2, no. 1, pp. 474–481, 2018.
- [7] A. Aisyah, D. Permata Sari, and K. Kusumanto, "Perancangan Aplikasi Presensi Dosen Real Time dengan Metode Global Positioning System (GPS) dan Location Based Service (LSB) Berbasis WEB di Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya," *J. Locus Penelit. dan Pengabd.*, vol. 1, no. 5, pp. 341–347, 2022, doi: 10.58344/locus.v1i5.73.
- [8] S. S. Bhagat, A. D. Bagul, P. N. Patil, and S. A. Dahale, "Perceptive Car Parking Booking System With IOT Technology," *Int. Res. J. Eng. Technol.*, vol. 5, pp. 1123–1125, 2018, [Online]. Available: <https://pdfs.semanticscholar.org/1a76/182f6f47b28c5592adb8e21845f6361c7d1e.pdf>
- [9] J. A. T. M. Karman, "Joni Karman - STMIK Musiwaras." 2018.
- [10] Tulach, J. 2008. Practical API Design : Confessions of a Java Framework Architect
- [11] A. A. Farhan, U. Sunarya, S. T. Mt, D. Nur, and R. Spd, "PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT BANTU TUNANETRA DENGAN SENSOR ULTRASONIK DAN GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS) Designing and Implementing of A Blind Tool Using Ultrasonik Sensors and Global Positioning System (GPS)," *e-Proceeding Appl. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 1569–1576, 2015.
- [12] D. Prasetyo, K. Hastuti, and M. Kom, "Penerapan *Haversine Formula* Pada Aplikasi Pencarian Lokasi Dan Informasi Gereja Kristen Di Semarang Berbasis Mobile".