

APLIKASI PENCARIAN MASJID TERDEKAT DI KELURAHAN TUNGGLUWULUNG MENGGUNAKAN LBS (LOCATION BASED SERVICE) BERBASIS ANDROID

Syahroni Bugis, Nurlaily Vendyansyah, Renaldi Primaswara Prasetya

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

1918119@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Masjid suatu tempat yang digunakan untuk beribadah bagi umat islam, seperti yang ada dilokasi Kelurahan Tunggulwulung yang banyak tempat ibadah seperti masjid untuk menunaikan sholat. Dibuatlah aplikasi pencarian masjid terdekat agar memudahkan pengguna yang datang ke wilayah Tunggulwulung untuk merekomendasikan masjid terdekat. Hal ini memerlukan perhitungan jarak antara masjid satu dengan yang lain yaitu menggunakan *Haversine*. Realisasi yang diterapkan yaitu berbasis mobile android yang menggunakan fitur GPS sebagai penentuan lokasi wilayah masjid, yang memiliki cara kerja sebagai pencarian masjid terdekat berdasarkan posisi pengguna terkini. Sehingga hasil yang diperoleh dari 29 data masjid yang telah dihimpun, dan telah dilakukan pengujian antara aplikasi dengan google maps. Perbandingan dari pengujian tersebut menghasilkan selisih error yang cukup kecil yaitu memiliki selisih 1.97 meter atau prosentase sebesar 0.40%.

Kata kunci : aplikasi android, location based service, metode haversine, pengukuran jarak

1. PENDAHULUAN

Aplikasi pencarian masjid terdekat berbasis mobile dengan menggunakan *Location Based Service* (LBS) atau layanan berbasis lokasi adalah aplikasi yang dirancang untuk memudahkan pengguna dalam menemukan masjid terdekat di kelurahan Tunggulwulung. Aplikasi ini berbasis mobile karena mayoritas masyarakat saat ini menggunakan smartphone untuk mengakses internet dan melakukan pencarian informasi. Layanan berbasis lokasi pada aplikasi ini memanfaatkan fitur GPS pada smartphone pengguna untuk menentukan lokasi pengguna. Dengan begitu, aplikasi dapat menampilkan informasi masjid terdekat dari lokasi pengguna dengan cepat dan akurat. Aplikasi ini dapat membantu pengguna untuk menemukan masjid terdekat dengan mudah.

Lokasi penelitian yang dilakukan pada Kelurahan Tunggulwulung yaitu terletak pada wilayah Kecamatan Lowokwaru Kota Malang. Secara administratif dilansir pada informasi kota Malang. Kelurahan ini berbatasan dengan Desa Kepuharjo yang ada di Kecamatan Karangploso di area Kabupaten Malang. Sedangkan untuk area sebelah timur terdapat wilayah Tanjungsekar, sebelah Selatan dengan Mojolangu, dan sebelah barat dengan Kelurahan Tlogomas. Hal ini tentu dapat diperhatikan terkait ketersediaan tempat ibadah, agar memudahkan masyarakat dalam pencarian tempat ibadah terdekat seperti Masjid dan Mushola [1].

Aplikasi pencarian masjid terdekat ini penting karena Tunggulwulung merupakan kelurahan yang memiliki banyak masjid. Dengan menggunakan aplikasi ini, pengguna tidak perlu bingung mencari masjid terdekat disekitar mereka. Selain itu, aplikasi ini juga dapat membantu pengguna yang baru pindah ke Tunggulwulung untuk menemukan masjid terdekat

dengan mudah. Secara keseluruhan, aplikasi pencarian masjid terdekat berbasis mobile dengan menggunakan LBS adalah solusi yang tepat untuk memudahkan masyarakat dalam menemukan masjid terdekat di Tunggulwulung. Dengan direalisasikan penelitian ini untuk mencari masjid terdekat, diharapkan memudahkan masyarakat dalam menuju lokasi ibadah sesuai rekomendasi sistem serta meningkatkan kualitas ibadah masyarakat sekaligus kemudahan dalam mencari informasi masjid yang diinginkan.

Pada penelitian terdahulu yang dibuat oleh Dyna yang mengangkat topik terkait jalur pencarian lokasi terdekat yaitu lokasi Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) dari lokasi pengguna dengan menerapkan metode *Haversine Formula* berbasis website. Penelitian ini membahas terkait peta lokasi JNE terdekat untuk masyarakat sehingga memudahkan dalam pencarian lokasi informasi terdekat secara detail [2]. Penelitian lain yang dibuat oleh Canggih Ajika Pemungkas yaitu "Aplikasi Penghitung Jarak Koordinat Berdasarkan Latitude Dan Longitude Dengan Metode Euclidean Distance Dan Metode Haversine". Penelitian ini membahas tentang perhitungan jarak yang memiliki tujuan untuk menghitung jarak terdekat menggunakan metode perbandingan *Euclidean Distance* dan *Haversine*. Hasil yang didapatkan antara kedua metode tersebut adalah sama atau memiliki kemiripan dari hasil pengujian [3].

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Sarif Ifan Purnawa berjudul "Aplikasi Pencarian Pariwisata dan Tempat Oleh-oleh Terdekat menggunakan Metode Haversine Berbasis Android" dimana penelitian ini berisi informasi lokasi titik pembelian oleh-oleh yang ada di Malang. Hasil dari penelitian ini yaitu dapat memberikan rekomendasi lokasi terdekat dan menghemat waktu, tenaga, dan biaya. Selain itu pada

penelitian ini menggunakan Google Maps API dalam memvisualisasikan peta dan tujuan dalam bentuk rute.[4].

Penelitian lain yang dilakukan oleh Helmy Dewantara yang berjudul “Aplikasi Pencari Tambal Ban Area Magelang Berbasis Android Dengan Menggunakan Metode Haversine” dimana tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memberikan lokasi sekaligus informasi detail terkait tambal terdekat yang ada di Magelang menggunakan metode Haversine. Hasil dari penelitian ini menunjukkan dapat memberikan rekomendasi dengan menggunakan aplikasi tambal ban terdekat [5]. Berdasarkan uraian sebelumnya penulis berharap sistem ini dapat membantu masyarakat terutama warga luar domisili Tunggulwulung dalam mencari masjid terdekat untuk beribadah.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Aplikasi

Definisi menurut pakar yaitu Hendrayudi yang membahas terkait definisi aplikasi yaitu sekumpulan perintah yang berisi program yang bertujuan untuk membantu pekerjaan tertentu. Dengan adanya aplikasi pengguna dapat melakukan aktivitas seperti operasi perhitungan, memproses data, dan memvisualisasikan objek dengan cepat dan mudah. Sedangkan definisi aplikasi menurut pakar lainnya oleh Sri Widiyanti aplikasi merupakan suatu program yang dibuat dalam satuan perangkat lunak yang menghasilkan sistem, yang bertujuan untuk mengelola data menjadi sebuah informasi yang dapat dimanfaatkan.

2.1.1. Aplikasi Mobile

Aplikasi mobile di desain untuk menjalankan sekumpulan fungsi yang ada pada platform mobile. Secara kepraktisan aplikasi mobile merupakan piranti yang bersifat portabel atau dapat dioperasikan dimanapun[6]. Contoh aplikasi whatsapp yang merupakan jenis aplikasi communication yang dibuat untuk platform mobile baik android atau IOS. Dalam penelitian ini jenis aplikasi yang akan digunakan yaitu aplikasi berbasis mobile android.

2.2. Android

Android merupakan sistem operasi yang dibuat pada platform mobile devices. Sistem operasi yang dibuat berbasis Linux tersebut bersifat *open source* yang artinya pengembang diberikan akses untuk mengembangkan sistem operasi secara berkelanjutan. Android dipublikasikan dengan Apache Software License versi 2.0. Sistem operasi android deprogram dengan bahasa pemrograman Java dan Kotlin pada tahun 2017 silam [7]. Perusahaan Android Inc merupakan pengembang pertama kali sistem operasi android. Kemudian dilanjutkan pada 2005 silam Google melakukan akuisisi terkait sistem operasi android dan masih tetap berjalan hingga saat ini.

2.3. Google Maps

Google Maps ialah layanan untuk melihat visual peta secara online yang disediakan secara gratis oleh Google [8]. Selain itu Google Maps menyediakan API atau disingkat sebagai (*Application Programming Interface*) yang diperuntukkan pengembang atau developer untuk memanfaatkan maps sebagai pihak ketiga. Developer akan diberikan akses token untuk mengintegrasikan Google Maps terhadap aplikasi buatannya. Beberapa fitur didalamnya cukup lengkap mulai dari antarmuka untuk menampilkan foto asli pada peta atau destinasi rute. Layanan Google Maps menjadi salah satu peta dunia yang dapat melihat suatu daerah secara informatif dan terperinci. Untuk akses layanan dari Google tersebut dapat dioperasikan pada smartphone atau bisa melalui web browser. Ketika pengembang hendak mengintegrasikan kedalam sistem yang akan dibuat, akses API yang disediakan oleh Google bervariasi yang mewajibkan para pengembang membaca dokumentasi penggunaan terkait API (*Application Programming Interface*). Terdapat 4 jenis model pilihan pada peta yang disediakan oleh Google [9], diantaranya adalah :

- a. *Roadmap*, tipe ini berupa peta normal dengan tampilan 2 dimensi dan merupakan peta standar dari Google Maps.



Gambar 1. Map model roadmap

- b. *Satellite* merupakan tipe peta dengan antarmuka citra satelit yang ada di bumi atau disebut sebagai citra satelit Google Earth.



Gambar 2. Map model satellite

- c. *Terrain* merupakan tipe peta yang dapat menampilkan bentuk fisik pada permukaan bumi. Informasi bentuk fisik yang divisualisasikan pada peta seperti dataran tinggi, dataran rendah, pegunungan, Sungai, dan lain sebagainya.



Gambar 3. Map model terrain

- d. Hybrid merupakan jenis peta campuran yang berupa tampilan citra satelit. Jenis peta hybrid memiliki kegunaan seperti fitur untuk melihat nama jalan, kota dan lain sebagainya.



Gambar 4. Map model hybrid

Layanan Google Maps yang sebelumnya hanya menyediakan API untuk JavaScript mengalami pembaruan yang mana sudah kompatibel untuk Adobe Flash. Dimana memiliki layanan untuk mengambil gambar pada peta, dan untuk web dapat melakukan geocoding untuk menghasilkan petunjuk arah pengemudi sekaligus informasi terkait profil elevasi. Library Google Maps yaitu memiliki MapView, yang merupakan sebuah *subclass* dari *ViewGroup* yang merupakan standarisasi library android [10]. Operasi dalam MapView yaitu melakukan interaksi berupa tombol yang ditekan dan interaksi Gerakan sentuh untuk *pan* dan *zoom* atau memperbesar pada peta secara otomatis. Google API atau singkatan dari *Application Programming Interface* menyediakan library maps, sehingga programmer dapat melakukan pengembangan, membangun untuk pihak ketiga dan menjalankan aplikasi berbasis peta SDK Android dengan akses penuh ke data Google Maps [10].

2.4. Location Based Service (LBS)

Location Based Service (LBS) atau yang disebut sebagai layanan berbasis lokasi merupakan layanan informasi yang diakses melalui platform *mobile device*, informasi dari LBS dilengkapi dengan kemampuan untuk memanfaatkan lokasi dari *mobile device* yang tersedia [11]. Berdasarkan cara kerja dari komponen LBS yaitu dimulai dari internet. Pengguna membutuhkan internet agar dapat mengakses posisi terkini dan dapat menampilkan informasi layanan lokasi atau terhadap GPS (*Global Positioning System*) melalui penyedia GIS (*Geographic Information System*). Para penyedia GIS harus menjembatani dengan user agar dapat mengakses konten (*request*) melalui API (*Application Programming Interface*). Contoh yang dapat memberikan layanan tersebut

seperti Google Maps API atau pada com.google.android.maps [12].

2.5. Metode Haversine

Formula Haversine didasari terhadap persepsi mengenai pandangan lain terkait bentuk bumi. Persepsi tersebut yaitu antara bumi datar dengan bumi bulat (*spherical earth*) atau bahkan bulat sempurna. Dalam formula ini menunjukkan agar menghilangkan persepsi jika bumi memiliki bentuk sedikit elips atau kepanjangan dari (*elipsoidal factor*). Hal tersebut yang menghasilkan rumus khusus pada trigonometri bola [13]. Rumus dari metode Haversine yaitu mengetahui suatu objek jarak pada dua titik dengan melakukan perhitungan bumi. Perhitungan tersebut memiliki derajat kelengkungan, sehingga dengan adanya 2 titik dapat dilakukan perhitungan jarak dengan mengambil atribut koordinat pada peta berdasarkan panjang nilai garis lurus pada garis bujur (*longitude*) dan garis lintang atau yang disebut *latitude*. Penerapan pada metode Haversine terkait penelitian ini digunakan untuk menentukan jarak terdekat antara lokasi pengguna dengan masjid atau mushola terdekat. Rumus haversine dapat dilihat pada persamaan 1 :

$$\Delta lat = lat2 - lat1 \quad (1)$$

$$\Delta long = long2 - long1 \quad (2)$$

$$a = \sin^2(\Delta lat/2) + \cos(lat1) \cdot \cos(lat2) \cdot \sin^2(\Delta long/2) \quad (3)$$

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

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

Keterangan:

R = nilai jari-jari bumi sebesar 6371 km.

Δlat = besaran perubahan latitude.

$\Delta long$ = besaran perubahan longitude.

c = kalkulasi perpotongan sumbu.

d = jarak km

1 derajat = 0.0174532925 radian [14]

Haversine formula merupakan perhitungan persamaan untuk sistem navigasi, dimana memberikan jarak antara dua objek terhadap lingkaran besar pada permukaan objek yaitu suatu permukaan bola (dengan bumi berbentuk bulat) dan memiliki garis lintang maupun garis bujur [3]. Penggunaan dari formula haversine menggunakan asumsi pada variabel R atau disebut dengan jari-jari bumi adalah bulat sempurna dengan nilai R=6.367,45 km. Hingga sampai saat ini metode haversine terus dilakukan pengembangan menggunakan *spherical law of cosine* sederhana, yang memiliki maksud perhitungan komputer dapat memberikan tingkat presisi yang akurat terhadap dua titik pada peta. Tahapan awal yaitu menentukan titik awal dan destinasi, setiap titik memiliki 2 atribut yang disebut latitude dan longitude. Titik yang sudah diperoleh masih bersifat dalam satuan derajat desimal sehingga perlu dilakukan konversi ke satuan sudut radian. Tahapan berikutnya dapat di subsitusikan menuju formula Haversine [15].

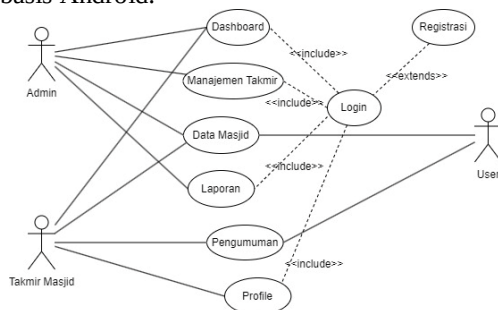
3. METODE PENELITIAN

3.1. Data yang terkait

Bagian terpenting dalam melakukan penelitian salah satunya adalah dataset. Dataset merupakan sekumpulan informasi yang terkait dalam kegiatan sistem terutama pada spesifik judul yaitu meliputi data lokasi awal yang didapatkan dari *Global Positioning System* (GPS) dan data informasi masjid. Jumlah dataset yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu berjumlah 29 data masjid yang ada di kelurahan Tunggulwulung. Mencakup posisi *latitude*, *longitude*, nama masjid, alamat, nomor telepon, jadwal shalat, dan fasilitas.

3.2. Use Case Diagram

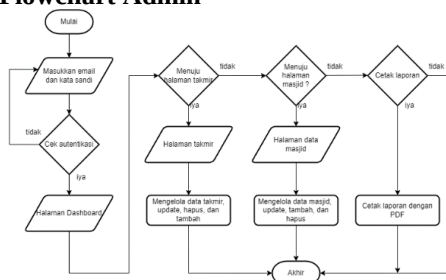
Pada bagian ini akan menjelaskan terkait *Use Case Diagram* untuk pencarian masjid terdekat menggunakan metode *Location Based Service* (LBS) berbasis Android.



Gambar 5. Use case diagram

Penjelasan Gambar 1 yang merupakan hasil dari pembuatan *Use Case Diagram*. Dimana memiliki beberapa actor yang terlampir seperti admin, user takmir masjid, dan pengguna. Untuk admin dan takmir masjid sebelum masuk kedalam aplikasi diharuskan melakukan mengakses halaman login terlebih dahulu agar dapat menampilkan fitur yang telah disediakan untuk admin dan takmir masjid. Fitur yang dimiliki yaitu fitur untuk mengatur data dari manajemen takmir, data masjid, laporan, pengumuman dan profile. Untuk pengguna tidak wajib melakukan login melainkan pengguna akan langsung diarahkan menuju ke aplikasi android dan mengakses pencarian masjid terdekat atau data masjid.

3.3. Flowchart Admin

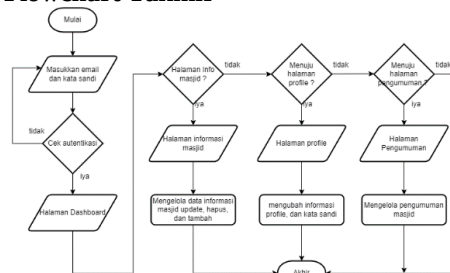


Gambar 6. Flowchart admin

Pada Gambar 6 merupakan hasil dari pembuatan *flowchart* untuk sistem admin, dimana ketika admin

mengakses aplikasi maka admin terlebih dahulu melakukan login dengan cara memasukkan *email* dan *password* untuk dicocokkan kedalam sistem, lalu akan ditampilkan menu *dashboard*. Jika mengklik halaman takmir maka akan menampilkan halaman takmir data akan ada fitur untuk mengelola data takmir, update, hapus, dan tambah data takmir. Jika user mengklik halaman data masjid maka akan menampilkan halaman data masjid dan akan ada fitur untuk mengelola data masjid, update, hapus, dan tambah data masjid, lalu jika *user* ingin mencetak laporan makan *user* dapat mengklik cetak laporan maka akan dicetak laporan *user* dan masjid dengan pdf.

3.4. Flowchart Takmir



Gambar 7 Flowchart takmir

Pada Gambar 7 diatas merupakan hasil dari pembuatan *flowchart* sistem untuk akses user takmir yang mana ketika takmir mengakses aplikasi android maka takmir terlebih dahulu memasukkan *email* dan *password*, lalu akan ditampilkan halaman *dashboard* lalu jika mengklik halaman informasi masjid. Dilanjutkan menampilkan halaman informasi masjid. Fitur tersebut untuk mengelola data informasi masjid seperti update, hapus, dan tambah data informasi masjid, lalu jika takmir mengakses halaman profile maka akan menampilkan menu profile dan akan ada fitur untuk mengelola data profile, update, hapus, dan tambah data profile, lalu jika *user* mengklik halaman pengumuman maka akan menampilkan halaman pengumuman dan akan ada fitur untuk mengelola data pengumuman, update, hapus, dan tambah data pengumuman.

3.5. Flowchart Metode Haversine



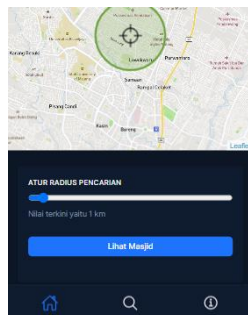
Gambar 8. Flowchart metode haversine

Pada Gambar 8 merupakan bentuk flowchart dari metode *haversine*. Tahapan dimulai dari proses mendeteksi lokasi pengguna dengan menggunakan bantuan LBS. Berikutnya mengambil data masjid yang tersimpan kedalam database. Masing-masing masjid akan dihitung jaraknya antara posisi awal pengguna dengan masjid. Satuan yang diperoleh dalam satuan meter agar. Perhitungan jarak menerapkan perhitungan dari formula *haversine*. Metode *haversine* dapat bekerja apabila telah memenuhi parameter dari sistematika perhitungan yang akan diproses. Parameter yang harus dimiliki yaitu latitude dan longitude, dengan catatan nilai parameter harus dimiliki lokasi tujuan (*destination*) dan titik awal (*origin*). Selanjutnya dihitung berdasarkan formula yang dirujuk pada poin 2.5 Metode *Haversine*. Hasil jarak yang sudah dihitung pada keseluruhan masjid akan disortir data yang artinya diurutkan mulai dari jarak satuan meter terendah dan ditampilkan pada aplikasi untuk dijadikan rekomendasi daftar masjid terdekat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tampil Pencarian Masjid

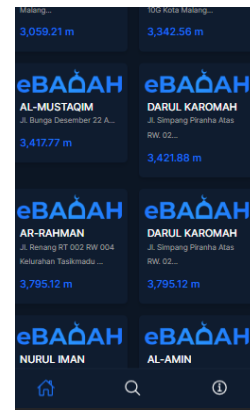
Pada halaman untuk mencari masjid, user akan ditampilkan dengan maps yang memiliki marker berbentuk pemusatan dan terdapat atribut lain seperti lingkaran berwarna hijau.



Gambar 9. Mencari Radius

Parameter lainnya yang digunakan dalam pencarian masjid ialah pengaturan radius dan posisi marker. Dalam hal ini pengaplikasian metode *haversine* akan dijalankan setelah dilakukan pencarian masjid pada menu *find*.

4.2. Tampil Keseluruhan Masjid



Gambar 10. Keseluruhan masjid

Pada halaman keseluruhan masjid secara default akan mencari masjid sekitar dengan lingkup radius 1 km diarea lokasi (*current position*). Terdapat tampilan masjid apabila muncul masjid diarea maps yang terdekat, termasuk nama masjid, alamat, hingga jarak dalam satuan meter.

4.3. Pengujian Aplikasi Mobile

Pengujian untuk aplikasi mobile diperlukan untuk mengetahui limitasi atau batas kondisi pada versi yang berbeda. Berikut hasil Pengujian pada aplikasi mobile android yang ada pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian fungsional aplikasi mobile

Fungsi	Versi Android				
	Nougat (7.0)	Pie (9.0)	Q (10)	R (11)	Snow Cone (12)
Menampilkan halaman utama	✓	✓	✓	✓	✓
Menampilkan grid masjid	✓	✓	✓	✓	✓
Mengoperasikan find masjid	✓	✓	✓	✓	✓
Menampilkan detail masjid	✓	✓	✓	✓	✓
Menampilkan halaman info / tentang	✓	✓	✓	✓	✓
Registrasi akun takmir	✓	✓	✓	✓	✓
Login akun takmir	✓	✓	✓	✓	✓
Olah data masjid	✓	✓	✓	✓	✓
Menampilkan halaman pengumuman masjid	✓	✓	✓	✓	✓

Keterangan :

✓ = Dapat Berjalan x = Tidak berjalan

Hasil dari pengujian pada Tabel 4.2 merupakan tabel untuk dilakukan Pengujian dari berbagai versi android. Dapat disimpulkan dari keseluruhan fungsi dapat sinkron berjalan menyesuaikan versi namun

untuk fitur menampilkan rute tidak dapat berjalan karena hanya informasi titik alamat masjid.

4.4. Pengujian Metode Haversine

Menentukan jarak harus membutuhkan setidaknya dua titik terkini dan tujuan. Hal tersebut berfungsi untuk mengetahui ukuran jarak dari suatu tempat. Metode haversine membutuhkan 4 variabel input diantara lain latitude dan longitude titik terkini, dan latitude dan longitude untuk titik tujuan. Berikut realisasi dari perhitungan haversine. Realisasi pengukuran jarak digunakan untuk mengetahui jarak antara dua titik yaitu titik awal dan tujuan. Sampel perhitungan pertama yang dimulai titik awal pengguna sampai dengan titik yang dituju yaitu pada Masjid Nurul Jannah, inisialisasi variabel akan diuraikan yaitu :

Titik Awal : Blk. Gang Nomor 24, Tunggulwulung, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65143 (-7.932748, 112.614953)
Titik Tujuan : Masjid Nurul Jannah (-7.934883, 112.615965)

Lat1 : $-7.932748 \times 0.0174532925$ radian = -0.13845257117279

Long 1 : $112.614953 \times 0.0174532925$ radian = 1.9655017145827525

Lat2 : $-7.934883 \times 0.0174532925$ radian = -0.1384898339522775

Long 2 : $112.615965 \times 0.0174532925$ radian = 1.9655193773147625

Δlat : $Lat2 - Lat1 = -0.1384898339522775 - (-0.13845257117279)$
= -0.0000372627794875

$\Delta long$: $Long2 - Long1 = 1.9655193773147625 - 1.9655017145827525$
= 0.00001766273201

a : $\sin^2(\Delta lat/2) + \cos(lat1) \times \cos(lat2) \times \sin^2(\Delta long/2)$
= $3.47129e^{-10} + 0.990430744 \times 0.9904256 \times 7.7993e^{-11}$
= 1.05909E-10

c : $2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$
= $4.11648e^{-5}$

d : $R \cdot c$
= $6371 \times 4.11648e^{-5}$
= 0.262261125 km

Apabila dikonversi menjadi satuan meter yaitu 262 m.

Tabel 2. Perhitungan Jarak Haversine

No	Alt	Titik Tujuan		Jarak / meter
		Latitude	Longitude	
1	A1	-7.934883	112.615965	262.26
2	A2	-7.930901	112.613957	232.83
3	A3	-7.919461	112.619105	1546.59
4	A4	-7.932824	112.60997	548.85
5	A5	-7.930712	112.638757	2631.32
6	A6	-7.929401	112.632942	2015.81
7	A7	-7.933935	112.641454	2921.56
8	A8	-7.930655	112.637737	2520.00
9	A9	-7.919516	112.619182	1543.29
10	A10	-7.923284	112.632047	2156.76

No	Alt	Titik Tujuan		Jarak / meter
		Latitude	Longitude	
11	A11	-7.923652	112.635172	2445.70
12	A12	-7.927268	112.626707	1430.73
13	A13	-7.932193	112.634854	2192.58
14	A14	-7.925669	112.638079	2665.77
15	A15	-7.926579	112.638329	2664.26
16	A16	-7.930039	112.635432	2275.40
17	A17	-7.926627	112.61581	687.14
18	A18	-7.932723	112.61355	154.35
19	A19	-7.926331	112.61288	749.17
20	A20	-7.92853675	112.61598	481.76
21	A21	-7.9275762	112.61341	599.53
22	A22	-7.93420115	112.61329	243.91
23	A23	-7.9265308	112.62485	1291.13
24	A24	-7.93265737	112.60787	779.87
25	A25	-7.93429574	112.61539	178.74
26	A26	-7.92819361	112.60285	1425.83
27	A27	-7.93753125	112.62102	854.39
28	A28	-7.92539783	112.6062	1263.55
29	A29	-7.92125047	112.60381	1772.52

Berdasarkan pada Tabel 2 Perhitungan jarak nilai alternatif terdekat yang dapat direkomendasikan yaitu A18 dengan nilai 154.35 meter. Sehingga rekomendasi masjid terdekat dari 29 pilihan yaitu Mushola Miftakhul Jannah dengan kode A18 yang beralamat di Jl. Simpang Akordeon No.166, Tunggulwulung, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65143. Selanjutnya akan dilakukan pengujian perbandingan terkait hasil jarak dari metode Haversine dengan aplikasi yang sudah ada. Dalam hal ini peneliti mengacu dengan platform penyedia maps yaitu Google Maps yang akan diuraikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian perbandingan metode

No	Alt	Perbandingan Platform			
		Haversine (meter)	Google Maps	Selisih (meter)	Percent (%)
1	A1	262.26	262.23	0.03	0.01
2	A2	232.83	232.35	0.48	0.20838
3	A3	1546.59	1546	0.59	0.038279
4	A4	548.85	548.72	0.13	0.023174
5	A5	2631.32	2631.29	0.03	0.001105
6	A6	2015.81	2014.11	1.70	0.084217
7	A7	2921.56	2921.20	0.36	0.012223
8	A8	2520.00	2517.10	2.90	0.115133
9	A9	1543.29	1534.22	9.07	0.591088
10	A10	2156.76	2154	2.76	0.128161
11	A11	2445.70	2443.70	2.00	0.081874
12	A12	1430.73	1429.49	1.24	0.087069
13	A13	2192.58	2191.24	1.34	0.061366
14	A14	2665.77	2660.98	4.79	0.180126
15	A15	2664.26	2661.19	3.07	0.115334
16	A16	2275.40	2273.26	2.14	0.094338
17	A17	687.14	686.80	0.34	0.049078
18	A18	154.35	154.35	0.00	-0.00261
19	A19	749.17	749.06	0.11	0.015157
20	A20	481.76	481.65	0.11	0.023424
21	A21	599.53	544.49	55.04	10.10911
22	A22	243.91	244.22	-0.31	-0.12582
23	A23	1291.13	1294.75	-3.62	-0.27936

No	Alt	Perbandingan Platform			
		Haversine (meter)	Google Maps	Selisih (meter)	Percent (%)
24	A24	779.87	779.74	0.13	0.016031
25	A25	178.74	178.81	-0.07	-0.0391
26	A26	1425.83	1423.06	2.77	0.194307
27	A27	854.39	854.38	0.01	0.001718
28	A28	1263.55	1264.98	-1.43	-0.113
29	A29	1772.52	1772.1	0.42	0.023496
		Rata-rata		1.97	0.40%

Berdasarkan pada Tabel 3 yaitu tentang pengujian terhadap metode Haversine. Dimana memiliki hasil 2 perbandingan jarak, selisih, dan prosentase. Data yang dibandingkan sesuai dengan jumlah dataset yaitu 29 data alternatif yang memiliki lokasi awal pada alamat Blk. Gang Nomor 24, Tunggulwulung, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65143. Dapat dihasilkan rata-rata pada selisih perbandingan diperoleh 1.97 meter ketidaksesuaian atau memiliki nilai prosentase 0.40% dalam hal ini metode Haversine yang telah direalisasikan jarak yang dihasilkan hampir mendekati kemiripan dengan platform Google Maps.

Tabel 4. Pengujian pengguna

Pertanyaan	Setuju	Cukup	Tidak Setuju
Apakah menurut anda aplikasi eBADAH mudah digunakan?	31	6	0
Apakah tampilan antarmuka aplikasi eBADAH cukup menarik?	27	9	1
Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam mencari masjid terdekat ?	24	13	0
Apakah data tentang masjid dalam aplikasi tergolong lengkap ?	19	15	3
Apakah hasil jarak user dan masjid akurat?	21	15	1
Apakah user mengalami kebingungan dalam mengoperasikan aplikasi eBADAH ?	7	11	19
Apakah dibutuhkan pelatihan khusus untuk menggunakan aplikasi eBADAH ?	11	7	19
TOTAL	140	76	43

Berdasarkan Tabel 4 Pengujian pengguna menghasilkan pengujian user berjumlah 37 responden. Responden menyatakan 140 memiliki respon setuju, 76 cukup, dan 43 tidak setuju. Sehingga nilai yang paling tertinggi yaitu 140 jawaban dengan mayoritas setuju, bahwa aplikasi yang dibuat sudah sesuai dengan apa yang mereka harapkan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Didapatkan sebuah kesimpulan pada hasil realisasi serta hasil dari pengujian yaitu diinterpretasikan berupa sistem Aplikasi Pencarian Masjid Terdekat di Kelurahan Tunggulwulung Menggunakan LBS (*Location Based Service*) Berbasis Android dapat ditarik kesimpulan dimulai dari data yang telah dikumpulkan ialah data masjid daerah Kelurahan Tunggulwulung dimana berjumlah 29 data telah direalisasikan sebagai bahan penelitian pengukuran jarak masjid terdekat Haversine yang telah dilakukan pengujian dengan google maps memiliki selisih yaitu 1.97 meter atau 0.40%. Hal ini menunjukkan aplikasi pencarian masjid dapat dijadikan rekomendasi keputusan untuk mencari masjid terdekat.

Saran untuk penelitian lanjutan yaitu membandingkan metode agar dapat mengetahui keunggulan dari setiap metode pengukuran jarak seperti *Euclidean Distance*, *Manhattan*, dan *Haversine*. Selain itu bisa ditambahkan sebuah rute destinasi menggunakan *Nearest Neighbor*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] keltunggulwulung, "Sekilas - Kelurahan Tunggulwulung Kota Malang," Kelurahan Tunggulwulung Kota Malang.
- [2] D. Marisa Khairina, F. Wicaksana Ramadhina, and H. Rahmania Hatta, "PENCARIAN LOKASI JALUR NUGRAHA EKAKURIR (JNE) TERDEKAT MENGGUNAKAN HAVERSINE FORMULA (STUDI KASUS KOTA SAMARINDA)," 2017.
- [3] Canggih Ajika Pamungkas, "APLIKASI PENGHITUNG JARAK KOORDINAT BERDASARKAN LATITUDE DAN LONGITUDE DENGAN METODE EUCLIDEAN DISTANCE DAN METODE HAVERSINE," *Jurnal Informa, Politeknik Indonusa*, no. Vol 5 No 2 (2019): Juni, 2019.
- [4] S. I. Purnawan, F. Marisa, and I. Dharma Wijaya, "Aplikasi Pencarian Pariwisata Dan Tempat Oleh-Oleh Terdekat Menggunakan Metode Haversine Berbasis Android," *JIMP-Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, vol. 3, no. 2, 2018, [Online]. Available: <https://maps.google.com>
- [5] H. Dewantara and M. Hanafi, "APLIKASI PENCARI TAMBAL BAN AREA MAGELANG BERBASIS ANDROID DENGAN MENGGUNAKAN METODE HAVERSINE," 2018.
- [6] A. M. Lukman and D. Aryanto, "APLIKASI EDUKASI EKOSISTEM PENGENALAN DUNIA HEWAN UNTUK ANAK USIA DINI BERBASIS ANDROID," *Jurnal Sains dan Manajemen*, vol. 7, no. 2, 2019.
- [7] Hermawan S and Stephanus, *Mudah membuat aplikasi Android*. Yogyakarta: Andi Publisher, 2011.

-
- [8] Hilal, “Kenalan Google, Yakni Google Maps Si Pemeta Dunia.”
- [9] a Shodiq, “Tutorial Dasar Pemrograman Google Maps Api.”
- [10] A. Soegandi, *Simulator Penyedia Layanan Aplikasi Location Based Service pada Sistem Location Platform*. UBINUS, 2005.
- [11] T. Abidin, M. Wiyugo, and D. Apriliani, “Implementasi Location Based Service Pada Aplikasi Pencarian Agen Travel Tegal,” 2017. [Online]. Available: <http://jurnal.pcr.ac.id>
- [12] R. M. Abi, S. Achmadi, and F. X. Ariwibisono, “APLIKASI LOCATION BASED SERVICE PENCARIAN TEMPAT WISATA DAN HOTEL PADA WILAYAH KABUPATEN TIMOR TENGAH UTARA BERBASIS ANDROID,” 2020.
- [13] M. H. Setiawan, “Sistem Pencarian Wisata Bima Berbasis Android Menggunakan Metode Haversine Formula,” *STMIK AKAKOM Yogyakarta*, 2020.
- [14] R. H. D. Putra, H. Sujiani, and N. Safriadi, “Penerapan Metode Haversine Formula Pada Sistem Informasi Geografis Pengukuran Luas Tanah,” *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, vol. 10(2), 1262–1270, 2015.
- [15] D. M. Khairina, F. W. Ramadhinata, and H. R. Hatta, . “Pencarian Lokasi Jalur Nugraha Ekakurir (Jne) Terdekat Menggunakan Haversine Formula (Studi Kasus Kota Samarinda,” *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri*, 2017.