

## PENERAPAN HAVERSINE FORMULA PADA APLIKASI PENCARIAN BENGKEL VESPA CLASSIC DAN MOTOR 2 TAK BERBASIS ANDROID

Arga Enusjaya Putra, Hani Zulfia Zahro', Deddy Rudhistiar

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

*argabjj@gmail.com*

### ABSTRAK

Bengkel motor merupakan tempat memperbaiki kendala pada motor dan setiap bengkel mempunyai penentuan service, modifikasi, dan layanan. Kota Malang merupakan wilayah yang memiliki bengkel Vespa Classic dan motor 2 tak yang terdapat pengunjung dari berbagai kota, akan tetapi tidak semua pengunjung dari luar kota maupun penduduk setempat mengetahui lokasi bengkel Vespa Classic dan motor 2 Tak beserta layanan apa saja yang diberikan dari pihak bengkel. Metode perhitungan Haversine merupakan sebuah persamaan yang penting dalam navigasi yang dalam pengimplementasiannya dapat diaplikasikan untuk sistem informasi geografi dengan mengintegrasikan data lokasi bengkel dan lokasi pengguna. Oleh karena itu pengguna dapat terbantu dalam mencari informasi bengkel yang dituju. Dari hasil pengujian sistem aplikasi tidak dapat dijalankan pada Android 7 karena ditargetkan pada android 8 keatas dengan hasil 9 pengujian blackbox telah berjalan sesuai dengan harapan, tingkat keakuratan sistem 100%, memperoleh 76,05% memberikan penilaian sangat baik dan 23,52% memberikan penilaian baik pada pengujian user terhadap interaksi dengan aplikasi.

**Kata kunci :** *Bengkel, Sistem Informasi Geografi, Haversine Formula*

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi membawa dampak pada industri perawatan sepeda motor. Setiap bengkel sepeda motor mempunyai layanan perawatan rutin (Tune Up) dan modifikasi performa (Bore Up). Sepeda motor Vespa Klasik dan sepeda motor 2 tak merupakan sepeda motor langka yang ada di Indonesia. Para pengguna motor 2 tak, terutama yang berasal dari luar kota, akan kesulitan untuk datang ke bengkel dan merawat kendaraannya karena padatnya jadwal dan terbatasnya waktu. Dalam hal ini, terdapat bengkel sepeda motor Vespa Classic dan 2 tak di Kota Malang yang menarik wisatawan dari berbagai kota. Namun, tidak semua pengunjung luar kota maupun penduduk setempat mengetahui lokasi bengkel dan layanan yang ditawarkan [1].

Metode perhitungan Haversine merupakan persamaan yang penting dalam navigasi yang untuk menghitung jarak antara titik lokasi pertama dan titik lokasi kedua pada permukaan bumi atau objek bulat berdasarkan koordinat lintang dan bujur. Dalam pengimplementasiannya dapat diaplikasikan untuk sistem informasi geografi dengan mengintegrasikan data lokasi bengkel dan lokasi pengguna. Sehingga mendapatkan jarak antara kedua lokasi dan menampilkan data bengkel terdekat [2]

Pada era digital, Android merupakan salah satu media sistem operasi yang populer dan banyak digunakan diseluruh dunia dengan berbasis mobile yang dikembangkan oleh Google diperuntukkan untuk perangkat seperti smartphone, tablet dan lain sebagainya. Android populer karena menawarkan banyak fitur seperti dengan adanya aplikasi, layanan internet sampai dukungan multibahasa. Pada Android juga terdapat GPS (Global Positioning System) yang merupakan sebuah bentuk navigasi dan pemantauan posisi dengan tujuan untuk menyediakan informasi

mengenai posisi, kecepatan tiga dimensi, dan waktu secara terus-menerus di seluruh dunia tanpa terpengaruh oleh faktor cuaca dan waktu, yang dapat diakses oleh banyak individu secara bersamaan[3].

Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan mengembangkan sistem informasi geografi peneliti bertujuan bantu mempermudah pengunjung dengan memanfaatkan metode Haversine Formula untuk menentukan lokasi bengkel terdekat memberikan manfaat bagi pengembangan teknologi informasi dan dikalangan otomotif di Indonesia.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Penelitian Terdahulu

Menurut Desmile dkk (2021) dalam penelitiannya dengan judul "Aplikasi Pencarian Bengkel Sepeda Motor Menggunakan Location Based Service pada Wilayah Kota Tebing Tinggi Berbasis Android" bertujuan untuk pengembangan suatu solusi yang memungkinkan pengguna untuk menemukan lokasi bengkel sepeda motor dengan efisien. Solusi ini melibatkan pemanfaatan Formula Haversine untuk menghitung jarak antara lokasi pengguna dengan bengkel, dalam satuan meter maupun kilometer. Hasil penelitian ini adalah produk berupa aplikasi Android yang kompatibel dengan sistem operasi Android 7 ke atas [1].

Menurut Suriyanto dkk (2019) dalam penelitiannya dengan judul "Implementasi Haversine Formula pada Smart Garbage Can" bertujuan untuk Merancang Sarana Pengelolaan Sampah Cerdas beserta Aplikasi Pendukungnya menggunakan Pendekatan Formula Haversine untuk Mendeteksi Lokasi Terdekat dengan Pemanfaatan GPS dan Pelacak Berbasis Lokasi pada Platform Android. Hasil penelitian ini adalah menghasilkan produk yang menerapkan metode haversine Formula dengan menemukan lokasi tempat sampah pintar yang paling dekat dengan pengguna. sehingga di dapat lokasi

terdekat dari tempat sampah dengan nilai error rata-rata 1,98% [2].

Menurut Harsa dkk (2018) dalam penelitiannya dengan judul “Penerapan Formula Haversine Pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Lapangan Futsal” bertujuan untuk suatu platform yang mampu menyajikan informasi dengan kemampuan pencarian jarak terdekat yang efisien. Hasil dari penelitian ini adalah produk berupa website dengan memiliki kemampuan untuk membuat pemetaan lokasi lapangan futsal di kota Samarinda dengan menerapkan Formula Haversine yang memiliki kapabilitas untuk memberikan data jarak antara posisi pengguna dan lokasi lapangan futsal [4].

Menurut Siti (2021) dalam penelitiannya dengan judul “Aplikasi Pencarian Bengkel Aktif dengan Google Maps API Berbasis Web” bertujuan dalam menemukan bengkel terdekat dari lokasi kendaraan di Kota Makassar yang memiliki banyak bengkel tersebar, informasi mengenai lokasinya masih terbatas. Hasil dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah aplikasi yang mempermudah para pengemudi dalam menemukan lokasi bengkel terdekat dari lokasi mereka. Aplikasi ini memiliki tujuan untuk memudahkan pengemudi dalam membawa kendaraan mereka untuk diperbaiki dengan lebih cepat dan efisien [5].

Menurut Fauzi dkk (2018) dalam penelitiannya dengan judul “Penerapan Metode Haversine Formula Pada Aplikasi Pencarian Lokasi Tempat Tambah Ban Kendaraan Bermotor Berbasis Mobile Android” bertujuan membuat aplikasi pencarian tambah ban untuk kendaraan bermotor agar memudahkan pengendara yang mengalami kebocoran ban yang cenderung untuk berkendara tanpa tujuan tertentu, berharap untuk menemukan tempat perbaikan ban. Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi berbasis android dengan penerapan haversine formula agar memudahkan user menghemat waktu dalam pencarian tembelan ban [6].

**2.2. Kota Malang**

Kota Malang memiliki luas wilayah sekitar 110,6 km<sup>2</sup> dan terdiri dari 5 kecamatan yaitu kecamatan Blimbing dengan luas 17,77 km<sup>2</sup>, kecamatan Kedungkandang dengan luas 39,89 km<sup>2</sup>, kecamatan Klojen dengan luas 8,83 km<sup>2</sup>, kecamatan Lowokwaru 22,60 km<sup>2</sup>, dan kecamatan Sukun dengan Luas 22,60 km<sup>2</sup>. Kota Malang juga menjadi peluang usaha yang menjanjikan. Salah satu usaha yang dapat menjadi peluang usaha yaitu bengkel. Namun seperti pada umumnya usaha harus dilandasi dengan strategi dan manajemen yang baik untuk menjadi usaha yang menjanjikan [7].

**2.3. Bengkel Motor**

Bengkel secara umum merupakan sebuah tempat yang menyediakan jasa service motor atau perawatan motor, modifikasi otomotif dari aspek mesin maupun untuk tampilan [8]. Bengkel tidak hanya berfokus pada pengerjaan service mesin, namun juga pengerjaan seperti penggantian kampas cakram, repaint cat hingga

kerusakan motor yang disebabkan oleh kecelakaan. Bengkel menyediakan layanan berdasarkan spesifikasi mesin, contoh mesin 4 tak dan 2 tak. Hal tersebut dikarenakan perbedaan struktur mesin dan komponen yang digunakan berbeda penggunaannya [9].

**2.4. Sistem Informasi Geografi (SIG)**

Mengembangkan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis Android melibatkan beberapa langkah yang kompleks, termasuk tahap pengumpulan data geografis, pengembangan aplikasi, dan integrasi dengan peta. Berikut merupakan serangkaian langkah umum yang dapat diikuti

1. Identifikasi kebutuhan.
2. Koleksi Data Geografis.
3. Proses Pengembangan Aplikasi.
4. Integrasi dengan Peta.
5. Proses Pemrosesan Lokasi Pengguna.
6. Pemilihan Fitur.
7. Representasi Data.
8. Proses Pengujian.
9. Peluncuran.
10. Pemeliharaan dan Pengembangan Lanjutan [4]

**2.5. Firebase Realtime Database**

Firebase Realtime Database adalah platform basis data yang digunakan dalam aplikasi real-time. Saat terjadi perubahan data, aplikasi yang terhubung dengan Firebase akan secara otomatis diperbarui di setiap perangkat, baik itu website maupun perangkat mobile [10].

**2.6. Formula Haversine**

Metode perhitungan Haversine adalah sebuah metode yang digunakan untuk menghitung jarak antar titik permukaan bumi dengan garis lintang (*longitude*) dan garis bujur (*latitude*) sebagai variable inputan. *Haversine Formula* adalah sebuah persamaan penting pada navigasi yang dapat memberikan jarak lingkaran besar antara dua titik pada permukaan bumi atau benda bulat berdasarkan bujur dan lintang. Dalam pengaplikasiannya kini dapat menggunakan format garis lintang dan garis bujur pada google map, hasil perhitungannya adalah jarak dari titik menghasilkan gambar dalam peta *Application Programming Interface (API)* pada Google Maps [2]. Dalam penerapannya terhadap bumi, *Haversine Formula* ini harus dikalikan dengan jari-jari dari lingkaran bumi yang nilainya 6371 km. Untuk nilai latitude dan longitude yang berbentuk derajat desimal maka harus di udah menjadi radians dengan cara mengkalikan nilai latitude dan longitude dengan 1 derajat atau 0.01745329251994 rad [8].

Rumus dapat dituliskan dengan persamaan sebagai berikut :

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

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

$$d = \sqrt{(x * x + y * y)} * R \tag{3}$$

Keterangan:

*lat1*= Latitude atau garis bujur tempat pertama

*lon1*= Longitude atau garis lintang tempat pertama

*lat2*= Latitude atau garis bujur tempat kedua

$lon2$  = Longitude atau garis lintang tempat kedua

$x$  = Longitude (Lintang)

$y$  = Latitude (Bujur)

$d$  = Jarak

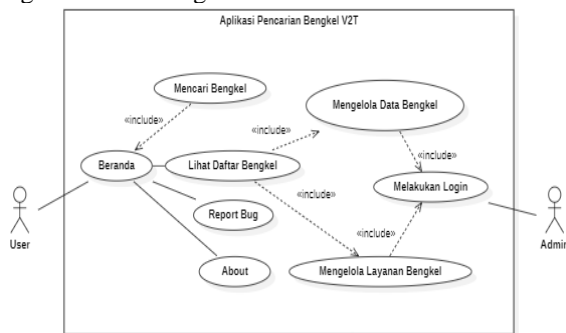
$R$  = Radius Bumi (6371 km)

1 derajat = 0.0174532925 radian

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Use Case Diagram

Berdasarkan penelitian ini, *Use Case Diagram* pada Sistem Informasi Geografi bengkel terdekat digambarkan sebagai berikut :

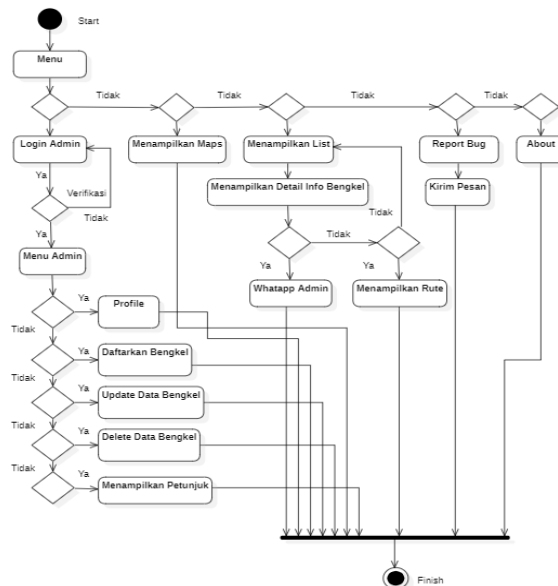


Gambar 1. Use Case Diagram

Berdasarkan Gambar 1, dijelaskan bahwa pada aplikasi ini untuk admin harus melakukan login dan pada sistem lingkup admin hanya akan mengelola data bengkel pada aplikasi dan user tidak memerlukan login. Layanan pada admin dapat mengolah data seperti menambahkan, mengubah atau menghapus data. Admin juga dapat menampilkan data bengkel vespa classic dan motor 2 tak di wilayah Kota Malang. Sedangkan sistem pada lingkup user terdapat layanan pencarian bengkel, melihat daftar bengkel terdekat dari lokasinya, dan dapat melaporkan bug yang terjadi ketika proses penggunaan aplikasi.

#### 3.2 Activity Diagram

Activity diagram menjelaskan tentang langkah – langkah aktifitas pada setiap *use case* dalam *class diagram*, mulai dari awal sampai akhir yang terjadi pada sistem pencarian bengkel Vespa Classic dan motor 2 tak menggunakan metode perhitungan haversine seperti pada gambar 2 berikut.

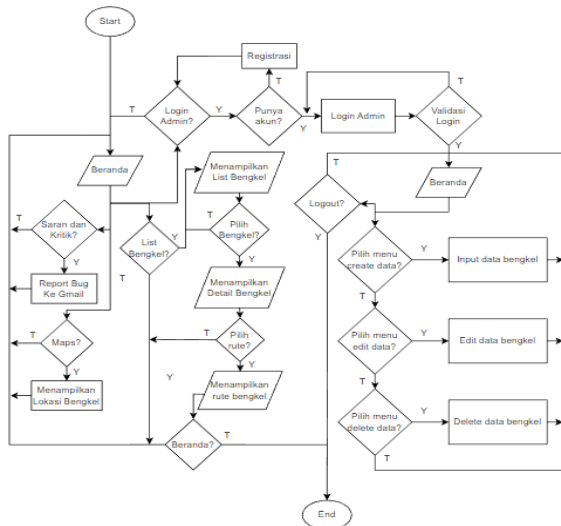


Gambar 2. Activity Diagram

Pada Gambar 2 dijelaskan bahwa pertama kali membuka aplikasi, berada pada menu, terdapat 5 pilihan yaitu register admin, maps, list bengkel, report bug, dan about. Pada admin terdapat login admin baru menjalankan pengolahan data bengkel, menu profile dan petunjuk. Sedangkan user terdapat maps untuk mencari lokasi bengkel, list bengkel untuk melihat detail info bengkel, report bug untuk melaporkan bug terhadap development, dan about untuk informasi singkat mengenai aplikasi.

#### 3.3 Flowchart Sistem

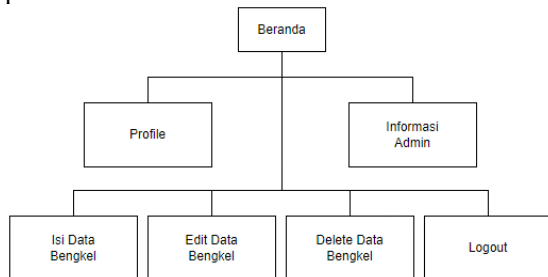
Secara umum, aplikasi ini digambarkan seperti pada Gambar 3, yang dijelaskan bahwa pada saat pertama kali membuka aplikasi, setelah loading aplikasi akan diarahkan ke beranda. Pada beranda yang pertama terdapat akses untuk menampilkan list bengkel. Pada layanan tersebut jika dipilih salah satu bengkel maka akan menampilkan detail di halaman detail. Pada halaman detail terdapat pilih rute jika di klik maka akan menampilkan rute dan jika tidak akan kembali ke beranda. Pada layanan kedua di beranda ditanya saran dan kritik ini akan melempar ke halaman pesan baru pada gmail yang nantinya akan di kirim ke developer langsung, jika tidak maka akan tetap pada beranda. Pada login Admin akan diarahkan ke registrasi terlebih dahulu atau masuk sebagai admin, kemudian jika valid maka akan masuk ke dalam menu admin dimana nantinya akan mengelola data bengkel dengan melakukan CRUD yang akan ditampilkan.



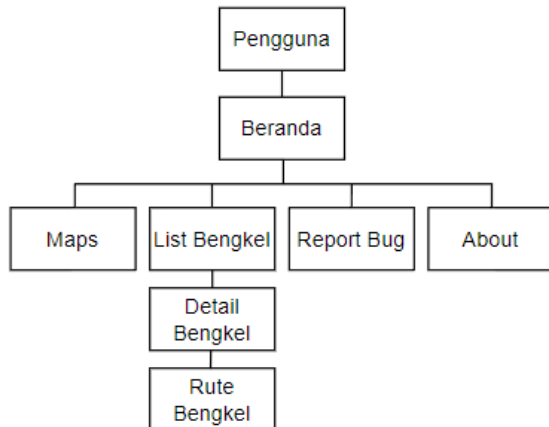
Gambar 3. Flowchart

### 3.4 Struktur Menu

Struktur menu terbagi menjadi 2 yaitu menu admin dan menu pengguna, untuk menu yang dibutuhkan didalam aplikasi. Pada beranda admin terdapat layanan untuk mengolah data bengkel yaitu profile, isi data bengkel, edit data bengkel, delete data bengkel, informasi admin, terdapat juga menu logout pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Struktur Menu Admin



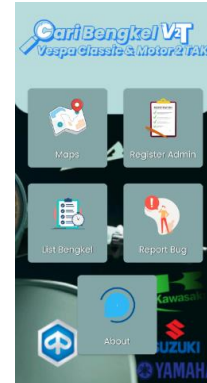
Gambar 5. Struktur Menu Admin

Sedangkan pada Gambar 5 dijelaskan pengguna diarahkan untuk login, pada beranda terdapat 4 layanan yang dapat diakses pengguna yaitu mengakses map, mengakses daftar bengkel terdekat, mengakses laporkan bug, dan mengakses About. Pada akses map terdapat fitur radius yang memungkinkan user untuk mengatur jarak dari pengguna ke bengkel terdekat. Pada akses daftar bengkel terdapat filter bengkel

terdekat hingga terjauh. Pada akses laporkan bug memungkinkan user memberi saran dan kritik digunakan untuk masukan tentang aplikasi untuk developer melalui gmail dan yang terakhir akses about memungkinkan user untuk melihat informasi dasar tentang aplikasi.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Halaman Dashboard

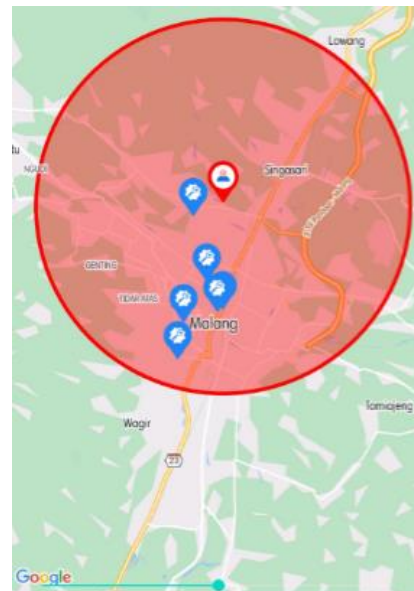


Gambar 6. Tampilan Dashboard

Gambar 6 diatas merupakan menu utama pada aplikasi setelah muncul loading screen pada awal aplikasi dijalankan. Terdapat 5 menu yang dapat diakses user yakni melihat maps, register admin, list bengkel, report bug aplikasi dan tentang aplikasi.

### 4.2 Halaman Maps

Pada Gambar 7 merupakan menu Maps yang menampilkan lokasi pengguna dan marker bengkel terdekat dengan filter untuk radius. Marker pengguna dan bengkel ketika di klik akan menampilkan tooltip yang berisikan keterangan singkat.



Gambar 7. Tampilan Maps

4.3 Halaman List Bengkel



Gambar 8. Tampilan List Bengkel

Gambar 8 diatas merupakan menu list bengkel dilengkapi dengan informasi singkat dan jika di klik akan mengarah ke halaman detail dari bengkel tersebut. Terdapat button filter jika diklik maka akan diberikan pilihan filter berdasarkan jarak terjauh atau terdekat, berdasarkan A-Z atau Z-A.

4.4 Halaman Detail

Gambar 9 diatas merupakan menu detail informasi dari bengkel dan terdapat button untuk menuju ke hubungi admin dan button rute menuju ke alamat bengkel yang terdapat pada maps. Pada halaman ini memberikan informasi terkait bengkel seperti alamat, kriteria bengkel, operasional, no.hp, dan layanan bengkel.



Gambar 9. Tampilan detail Bengkel

4.5 Implementasi Metode

Implementasi metode ini menggunakan perhitungan manual menggunakan rumus Haversine

ini dilakukan dengan cara mengambil beberapa contoh dengan ketentuan *latitude* dan *longtitude* yang berbeda. Agar mempermudah perhitungan ini lokasi pengguna atau titik awal dapat dilihat pada Tabel 1 Lokasi bengkel yang akan dihitung sebanyak 18 Lokasi.

Tabel 1. Lokasi Pengguna

No	Titik Awal	Latitude	Longtitude
1	Titik Pengguna Pertama	-7,910785	112.637057
2	Titik Pengguna Kedua	-7,912574	112.637515
3	Titik Pengguna Ketiga	-7,910565	112.636589

Tabel 2. Data Survey

No	Nama Bengkel	Latitude	Longtitude
1.	Jalu Garage	-7.9181	112.62261
2.	SSS Vespa Restoration	-7.96405	112.634150
3.	SSS Rizky/Wilis Bariman	-7.96906	112.61777
4.	Gladiol Vespa Service	-7.949506	112.629177
5.	Bengkel Vespa Pak Cipto	-7.986952	112.615097
6.	Klinik Vespa	-7.962865	112.636837
7.	Dahlan Service Vespa	-7.968593	112.629144
8.	Aji Vespa Bengkel	-7.978146	112.642871
9.	Scoopuu Vespa	-8.008932	112.635451
10.	Vespa Araya	-7.940766	112.653381
11.	Bengkel Vespa Gribig Family	-7.980850	112,663005
12.	Bengkel Vespa Lonjeb	-7.980845	112.663006
13.	King Motor	-7.939030	112.634972
14.	Bengkel King Kobra	-7.945166	112.623669
15.	Bengkel Sodig Motor	-7.970885	112.656045
16.	Remaja Motor	-7.910971	112.628991
17.	Karunia Nyata Motor	-7.941433	112.642087
18.	Raja KingPen	-7.910928	112.651656

4.6 Perhitungan Menggunakan Rumus

a. Data ke -1  
 Latitude 1 = -7.910785\*0.0174532925  
 = -0.138069245  
 Longitude 1 = 112.637057\*0.0174532925  
 =1.965887504  
 Lokasi 2 :  
 Latitude 2 = -7.9181\*0.0174532925  
 = -0,138196916  
 Longitude 2 = 112,62261\*0,0174532925  
 = 1,965635357

Menghitung menggunakan rumus  

$$x = (lon2 - lon1) * \cos\left(\frac{lat1 + lat2}{2}\right)$$

$$\begin{aligned}
 &= (1,965635357 - 1,965887504) \\
 &\quad * \cos\left(\frac{(-0,138069245 + (-0,138196916))}{2}\right) \\
 x &= -0,00024965 \\
 y &= (lat2 - lat1) \\
 &= (-0,138196916 - (-0,1380692445)) \\
 &= -0,0001276715 \\
 d &= \sqrt{(x * x + y * y)} * R \\
 &= \sqrt{\left(\frac{-0,00024965 * -0,00024965 + (-0,0001276715) * (-0,0001276715)}{6371}\right)} \\
 d &= 1784 \text{ m} \\
 d &= 1,79 \text{ km}
 \end{aligned}$$

Setelah melalui perhitungan diatas, maka diperoleh dari jarak 1784 m atau 1,79 km.

b. Data ke 2.

Konversi Longitude dan Latitude menjadi radian

Lokasi 2 :

$$\begin{aligned}
 \text{Latitude 2} &= -7.96405 * 0.0174532925 \\
 &= -0,138998894
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Longitude 2} &= 112.63415 * 0.0174532925 \\
 &= 1,965836768
 \end{aligned}$$

Menghitung menggunakan rumus

$$\begin{aligned}
 x &= (lon2 - lon1) * \cos\left(\frac{lat1 + lat2}{2}\right) \\
 &= (1,965836768 - 1,965887504) \\
 &\quad * \cos\left(\frac{(-0,138069245 + (-0,138998894))}{2}\right) \\
 &= -0,000050176476 \\
 y &= (lat2 - lat1) \\
 &= (-0,138998894 - (-0,138069245)) \\
 &= -0,000929649 \\
 d &= \sqrt{(x * x + y * y)} * R
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\left(\frac{(-0,00005017647) * (-0,00005017647) + (-0,000929649) * (-0,000929649)}{6371}\right)} \\
 d &= 5924 \text{ m} = 5,93 \text{ km}
 \end{aligned}$$

Setelah melalui perhitungan diatas, maka diperoleh dari jarak 5924 m atau 5,93 km.

c. Pada data berikutnya menyesuaikan titik lokasi pengguna.

**4.7 Pengujian Blackbox**

Pada pengujian blackbox dilakukan dengan 7 sistem operasi Android dengan minimal spesifikasi sistem operasi Android 8 (oreo) dengan ketentuan pengujian dan hasil yang diharapkan dapat dilihat pada Tabel 3 Pengujian Blackbox. Pada pengujian Blackbox didapatkan hasil percobaan sesuai dengan kondisi pengujian tertentu dan hasil yang diharapkan sudah sesuai dengan fungsional masing – masing.

**4.8 Pengujian User**

Pengujian User (*user testing*) digunakan untuk proses mengamati dan memahami bagaimana pengguna potensial berinteraksi dengan aplikasi. Tujuan utama dari pengujian pengguna adalah untuk mengidentifikasi masalah, kebutuhan, preferensi, dan kesulitan yang dihadapi oleh pengguna saat menggunakan aplikasi. Pengujian pengguna membantu dalam mengukur kegunaan, efektivitas, dan kepuasan pengguna, serta memberikan wawasan berharga kepada pengembang untuk melakukan

perbaikan dan penyempurnaan. Berikut merupakan hasil dari pengujian user sebanyak 34 responden yang dapat dilihat pada Tabel 4 Pengujian User.

Berdasarkan Tabel 4 diketahui dari 34 responden menyatakan bahwa:

1. Sejumlah 70,6% responden berpendapat sangat baik, 26,5% responden berpendapat baik dan 2,9% responden berpendapat kurang baik mengenai antarmuka aplikasi.
2. Sejumlah 85,3% responden berpendapat sangat baik, 14,7% responden berpendapat baik mengenai pengalaman menggunakan aplikasi.
3. Sejumlah 76,5% responden berpendapat sangat baik, 23,5% responden berpendapat baik mengenai responsif aplikasi melakukan beberapa interaksi seperti menggunakan maps, melihat daftar bengkel beserta detail, melaporkan bug kepada development beserta fitur lainnya.
4. Sejumlah 70,6% responden berpendapat sangat baik, 29,4% responden berpendapat baik mengenai estimasi waktu yang dibutuhkan untuk menjalankan maps, membuka daftar bengkel dan menjalankan fitur lainnya.
5. Sejumlah 73,5% responden berpendapat sangat baik, 26,5% responden berpendapat baik mengenai keakuratan lokasi dan waktu tempuh saat menggunakan aplikasi ini untuk mencapai bengkel.
6. Sejumlah 82,4% responden berpendapat sangat baik, 17,6% responden berpendapat baik mengenai kelengkapan informasi yang diberikan oleh aplikasi mengenai informasi setiap bengkel seperti alamat, jam operasional, dan layanan yang tersedia.
7. Sejumlah 73,5% responden berpendapat sangat baik, 26,5% responden berpendapat baik mengenai apakah penggunaan aplikasi ini rumit.

**4.9 Perbandingan Hasil Pengujian**

Perbandingan hasil pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil perhitungan manual dengan sistem. Hasil perbandingan dapat dilihat pada Tabel 5 Perbandingan Hasil Pengujian.

Dari hasil perbandingan yang diperoleh dapat diketahui bahwa :

1. Terdapat perbedaan hasil yang signifikan pada hasil dari google maps karena perhitungan Haversine menghitung jarak antara lokasi pengguna dan lokasi bengkel dengan tanpa mengikuti rute, sedangkan google maps menghitung jarak rute yang ditempuh ke lokasi dan diperoleh selisih dari perhitungan sistem dan hasil perhitungan dari google maps.
2. Pada Tabel 4.7 no.12 pada perhitungan manual dengan perhitungan sistem terdapat kasus dimana selisih perhitungan manual lebih jauh dari pada sistem, hal ini dapat terjadi karena disebabkan oleh faktor – faktor seperti kesalahan dalam perhitungan manusia.
3. Perhitungan manual dan sistem memiliki selisih jarak dengan perhitungan google maps dengan jarak selisih terdekatnya 0,2 km dan terjauhnya 4,71 km. Hal ini dapat terjadi karena perhitungan



manual dan sistem memiliki perbedaan algoritma dengan sistem dari google maps.

Tabel 3. Pengujian Blackbox

Jenis Pengujian	Kondisi Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapat	Keterangan	
				Sesuai	Tidak
Halaman Dashboard	Tampilkan Dashbaord	Aplikasi dapat menampilkan Halaman Dashboard	Aplikasi berhasil menampilkan Halaman Dashboard	Sesuai	
	Jika mengeklik menu lihat maps	Aplikasi Dapat Menampilkan Halaman Lihat Maps	Aplikasi berhasil Menampilkan Halaman Lihat Maps	Sesuai	
	Jika mengeklik menu daftar Bengkel	Aplikasi Dapat Menampilkan Halaman Daftar Bengkel	Aplikasi berhasil Menampilkan Halaman Daftar Bengkel	Sesuai	
	Jika mengeklik menu tentang	Aplikasi Dapat Menampilkan Halaman Tentang	Aplikasi berhasil Menampilkan Halaman Tentang	Sesuai	
Halaman Lihat Maps	Tampilkan Lihat Maps	Aplikasi dapat menampilkan maps	Aplikasi berhasil menampilkan maps	Sesuai	
	Menampilkan marker dari lokasi pengguna	Aplikasi dapat menampilkan marker lokasi pengguna	Aplikasi berhasil menampilkan marker lokasi pengguna	Sesuai	
	Menampilkan marker dari lokasi Bengkel	Aplikasi dapat menampilkan marker lokasi Bengkel	Aplikasi berhasil menampilkan marker lokasi Bengkel	Sesuai	
	Menampilkan filter jarak	Aplikasi dapat menampilkan filter jarak	Aplikasi berhasil menampilkan filter jarak	Sesuai	
Halaman Daftar Bengkel	Tampilkan Halaman Daftar Bengkel	Aplikasi dapat menampilkan Daftar Bengkel	Aplikasi berhasil menampilkan Daftar Bengkel	Sesuai	
	Tampil Menu Jarak	Aplikasi dapat menampilkan menu jarak	Aplikasi berhasil menampilkan menu jarak	Sesuai	
	Jika User mengeklik salah satu daftar Bengkel	Aplikasi dapat menampilkan halaman detail Bengkel	Aplikasi berhasil menampilkan halaman detail Bengkel	Sesuai	
Halaman Detail Bengkel	Tampilkan halaman Detail Bengkel	Aplikasi dapat menampilkan halaman detail Bengkel	Aplikasi berhasil menampilkan halaman detail Bengkel	Sesuai	
	Jika user mengeklik tombol rute	Aplikasi dapat menampilkan halaman rute	Aplikasi berhasil menampilkan halaman rute	Sesuai	
	Jika User mengeklik tombol whatsapp	Aplikasi dapat menampilkan chat whatsapp	Aplikasi berhasil menampilkan chat whatsapp	Sesuai	
Halaman Rute	Tampilkan rute	Aplikasi dapat menampilkan halaman rute	Aplikasi berhasil menampilkan halaman rute	Sesuai	
Halaman Tentang	Tampilkan tentang	Aplikasi dapat menampilkan halaman tentang	Aplikasi berhasil menampilkan halaman tentang	Sesuai	

Tabel 5. Pengujian User

No.	Pertanyaan	Jawaban		
		Sangat Baik	Baik	Kurang Baik
1.	Bagaimana pendapat anda mengenai antarmuka aplikasi ini intuitif dan mudah digunakan?	70,6%	26,5%	2,9%
2.	Bagaimana pendapat anda dengan pengalaman menggunakan aplikasi ini?	85,3%	14,7%	0%
3.	Bagaimana pendapat anda mengenai seberapa responsif aplikasi ini saat anda melakukan beberapa interaksi seperti menggunakan maps, melihat daftar bengkel beserta detail, melaporkan bug kepada development beserta fitur lainnya?	76,5%	23,5%	0%

No.	Pertanyaan	Jawaban		
		Sangat Baik	Baik	Kurang Baik
4.	Bagaimana pendapat anda mengenai estimasi waktu yang dibutuhkan untuk menjalankan maps, membuka daftar bengkel dan menjalankan fitur lainnya?	70,6%	29,4%	0%
5.	Bagaimana pendapat anda mengenai keakuratan lokasi dan waktu tempuh saat menggunakan aplikasi ini untuk mencapai bengkel?	73,5%	26,5%	0%
6.	Bagaimana pendapat anda, seberapa lengkap informasi yang diberikan oleh aplikasi mengenai informasi setiap bengkel seperti alamat, jam operasional, dan layanan yang tersedia?	82,4%	17,6%	0%
7.	Bagaimana pendapat anda, apakah penggunaan aplikasi ini rumit?	73,5%	26,5%	0%

**5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan implementasi dan pengujian yang telah dilakukan ditarik kesimpulan bahwa pengujian sistem pada aplikasi pencarian ini berjalan sesuai dengan harapan minimal pada sistem operasi Android 8 dan seluruh fitur yang terdapat pada aplikasi ini telah berjalan sesuai yang diharapkan dengan hasil perbandingan perhitungan manual dan sistem memiliki 100% nilai keakuratan. Pada pengujian user menunjukkan mayoritas besar responden 76,05% memberikan penilaian sangat baik dan 23,52% memberikan penilaian baik terhadap interaksi dengan aplikasi. Adapun saran yang diharapkan dapat menjadi masukan untuk pengembangan sistem, yaitu mengembangkan aplikasi dengan menambahkan ketersediaan data seperti *sparepart* dan menambahkan fitur filter tambahan untuk ketersediaan *sparepart* agar mencakup lebih luas pengguna.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] J. Desmile, M. Orisa, dan F. Santi Wahyuni, "APLIKASI Pencarian Bengkel Sepeda Motor Menggunakan Location Based Service Pada Wilayah Kota Tebing Tinggi Berbasis Andorid," 2021.

[2] M. Suriyanto, B. Febrinda, dan W. Dirgantara, "Implementasi Haversine Formula pada Smart Garbage Can," *Journal of Electrical Electronic Control and Automotive Engineering*, vol. 4, no. 2, hlm. 257, 2019.

[3] Salmin, H. Ismail, dan Syafarudin, "MENDORONG IMPLEMENTASI ABSEN SISTEM GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS) BERBASIS ANDROID DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM," *JURNAL PENGABDIAN ADMINISTRASI PUBLIK (JP-PUBLIK)*, vol. 1, no. 2, hlm. 1–8, Des 2021, Diakses: 31 Agustus 2023. [Daring]. Tersedia pada: <http://journal.ummat.ac.id/JPAP/index>

[4] A. Harsa Kridalaksana, "PENERAPAN FORMULA HAVERSINE PADA SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS Pencarian

JARAK TERDEKAT LOKASI LAPANGAN FUTSAL," 2018.

[5] S. Aisa, "Aplikasi Pencarian Bengkel Aktif dengan Google Maps API Berbasis Web," *Journal of Computer and Information Technology*, vol. 4, no. 2, hlm. 61–69, 2021, Diakses: 31 Agustus 2023. [Daring]. Tersedia pada: <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/doubleclick>

[6] A. Fauzi, F. Fernando, dan M. Raharjo, "Penerapan Metode Haversine Formula Pada Aplikasi Pencarian Lokasi Tempat Tambal Ban Kendaraan Bermotor Berbasis Mobile Android," *Jurnal Teknik Komputer*, no. 2, hlm. 56–63, 2018, doi: 10.31294/jtk.v4i2.3512.

[7] M. Rifa, T. Sasongko Fakultas Ekonomi, U. Tribhuwana Tunggaladewi, dan P. Indrihastuti, "MENINGKATKAN KEUNGGULAN BERSAING PRODUK MELALUI INOVASI DAN ORIENTASI PASAR PADA USAHA SEKTOR INDUSTRI KREATIF DI KOTA MALANG," *Jurnal EK B I S*, vol. XX, no. 1, 2019.

[8] S. Barori, "SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BENGKEL KENDARAAN BERMOTOR UNTUK WILAYAH BANDAR LAMPUNG," *Teknologipintar.org*, vol. 2, no. 12, hlm. 1–20, 2022.

[9] L. Y. Khairani, A. Y. Husodo, dan F. Bimantoro, "RANCANG BANGUN APLIKASI Pencarian Bengkel, CUCI MOTOR DAN TUKANG KUNCI TERDEKAT BERBASIS MOBILE," *JTIKA*, vol. 1, no. 2, hlm. 1–10, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <http://jtika.if.unram.ac.id/index.php/JTIKA/>

[10] S. K. Dirjen, P. Riset, D. Pengembangan, R. Dikti, dan I. Firman Maulana, "Terakreditasi SINTA Peringkat 2 Penerapan Firebase Realtime Database pada Aplikasi E-Tilang Smartphone berbasis Mobile Android," *masa berlaku mulai*, vol. 1, no. 3, hlm. 854–863, 2017.