

RANCANG BANGUN APLIKASI PENCARIAN LOKASI TOKO PUPUK PERTANIAN MENGGUNAKAN METODE HAVERSINE BERBASIS ANDROID DI KECAMATAN KUNIR

Yudha Agung Prasetyo, Nurlaily Vendyansyah, Deddy Rudhistiar

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
1918071@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Pupuk merupakan substansi yang dicampurkan ke dalam tanah diterapkan pada tanaman untuk memenuhi kebutuhan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan optimal. Materi pupuk bisa berupa bahan organik atau non-organik. Kecamatan Kunir adalah salah satu wilayah di Kabupaten Lumajang. Untuk mendapatkan hasil yang bagus, petani membutuhkan pupuk dengan kualitas baik. Tujuan penelitian ini adalah penulis membuat aplikasi pencarian lokasi toko pupuk pertanian yang dapat mempermudah petani untuk menemukan toko pupuk di Kecamatan Kunir. Metode Haversine umumnya digunakan dalam aplikasi geolokasi dan penentuan lokasi terdekat, sedangkan metode lain lebih cocok untuk perhitungan jarak dalam konteks data spasial, pemodelan jaringan, atau perencanaan rute. Pengujian yang telah dilakukan antara lain pengujian fungsional, pengujian metode *haversine*, pengujian *black box*, pengujian pengguna dan pengujian pemilik toko. Setiap pengujian yang dilakukan memiliki presentase keberhasilan pada setiap tipe android, lokasi pengguna, survey pengguna dan pemilik toko dengan 100% berhasil sesuai yang diharapkan dengan 34 responden dan 10 pemilik toko memiliki jawaban berhasil atau cocok dengan aplikasi yang sudah dibuat. Hasil pengujian memiliki hasil setiap menu, fitur dan tampilan berjalan sesuai yang diharapkan, jarak dari perhitungan manual dengan di sistem aplikasi memiliki hasil yang mirip dengan selisih 2-5 meter sesuai dengan yang diharapkan.

Kata kunci : *Android, Formula Haversine, Kecamatan Kunir, Kotlin*

1. PENDAHULUAN

Pupuk adalah substansi yang diberikan ke dalam media tanam atau langsung ke tanaman guna memenuhi kebutuhan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman, agar tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara maksimal, penting untuk memberikan nutrisi yang sesuai. Pupuk dapat terdiri dari bahan organik atau anorganik (mineral), dan perbedaannya dengan suplemen adalah bahwa pupuk mengandung unsur-unsur penting yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya, sedangkan suplemen seperti hormon tumbuhan membantu meningkatkan efisiensi proses metabolisme. [1]

Dengan banyaknya lahan pertanian dan sawah yang ada di Kecamatan Kunir membuat penduduk mempunyai pekerjaan sebagai petani. Petani yang ada sebagian besar menanam tanaman seperti padi, sayuran dan buah. Untuk mendapatkan hasil yang bagus, petani membutuhkan pupuk dengan kualitas baik. Tidak adanya lokasi toko pupuk di *google maps* membuat para petani kesulitan mencari pupuk yang dicari dan kesediaan pupuk yang bagus. Banyaknya petani yang menggunakan *smartphone* sehingga dapat mencari lokasi suatu tempat melalui *google maps*.

Terdapat beberapa metode perhitungan jarak terdekat untuk pembuatan aplikasi yaitu, metode *Euclidean Distance*, metode *Algoritma Dijkstra*, metode *Algoritma A** dan metode *Manhattan Distance*. Pilihan metode perhitungan jarak terdekat tergantung pada konteks dan kebutuhan aplikasi.

Metode Haversine umumnya digunakan dalam aplikasi geolokasi dan penentuan lokasi terdekat, sedangkan metode lain lebih cocok untuk perhitungan jarak dalam konteks data spasial, pemodelan jaringan, atau perencanaan rute

Pengujian yang telah dilakukan antara lain pengujian fungsional, pengujian *metode location based service*, pengujian *black box*, pengujian pengguna dan pengujian pemilik toko. Setiap pengujian yang dilakukan memiliki presentase keberhasilan pada setiap tipe android, lokasi pengguna, *survey* pengguna dan pemilik toko dengan 100% berhasil sesuai yang diharapkan dengan 34 responden dan 10 pemilik toko memiliki jawaban berhasil atau cocok dengan aplikasi yang sudah dibuat. Hasil pengujian memiliki hasil setiap menu, fitur dan tampilan berjalan sesuai yang diharapkan, jarak dari perhitungan manual dengan di sistem aplikasi memiliki hasil yang mirip dengan selisih 2-5 meter sesuai dengan yang diharapkan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian yang berjudul "Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Jaringan Kelas X1", seperti yang disampaikan oleh Joko Kuswanto dan rekannya dengan tujuan menciptakan *platform* pembelajaran berbasis *Android* yang menarik dan interaktif, yang dapat berfungsi sebagai alat pembelajaran di sekolah

dengan kualitas dan daya tarik produk yang memenuhi standar yang baik..[2]

Menurut Muhammad Rizky Al Irbad dan rekan dalam penelitiannya yang berjudul “PENERAPAN LOCATION BASED SERVICE PADA APLIKASI PENCARIAN APOTEK TERDEKAT DI KABUPATEN GRESIK BERDASARKAN OBAT BERBASIS MOBILE” dengan tujuan untuk membantu pasien menemukan apotek terdekat di sekitarnya dan memberikan kemudahan mereka mencari informasi tentang ketersediaan obat di apotek tersebut..[3]

Menurut Mohamad Kany Legiawan dan rekaa dalam penelitiannya yang berjudul “Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Toko Pupuk dengan Kartu Tani di Kabupaten Cianjur” bertujuan untuk memudahkan pencarian informasi mengenai cakupan desa yang dikelola oleh toko pupuk cocok dengan di Kartu Tani di Kabupaten Cianjur.[4]

Menurut Erik Kurniadi, dalam penelitiannya yang berjudul “RANCANG BANGUN APLIKASI WISATA KABUPATEN KUNINGAN BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE LOCATION BASED SERVICE (LBS)” bertujuan untuk mengembangkan aplikasi Android yang akan mempermudah pengalaman para pelancong yang ingin mengunjungi obyek wisata. Selain sebagai solusi untuk berbagai masalah yang ada, aplikasi ini juga diharapkan berperan sebagai alat promosi pariwisata di Kuningan.[5]

Menurut Pratama, A, dalam penelitiannya yang berjudul “APLIKASI JUAL BELI BARANG RONGSOK BERBASIS JARAK MENGGUNAKAN FITUR LOCATION BASED SERVICE” tujuannya untuk menciptakan sebuah aplikasi yang mempermudah transaksi jual beli barang rongsok dengan menggunakan teknologi *Location Based Service* (LBS) untuk membantu tukang rongsok dengan individu yang ingin menjual barang bekas mereka.[6]

Menurut Rahmi Hidayanti, dalam penelitiannya yang berjudul “PENERAPAN METODE HAVERSINE FORMULA PADA PENCARIAN LOKASI FASILITAS KESEHATAN TERDEKAT” Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sebuah aplikasi mobile yang dapat membantu pengguna dalam mencari fasilitas kesehatan terdekat dengan memanfaatkan rumus Haversine. Penggunaan rumus Haversine ini memungkinkan pengguna untuk menemukan fasilitas kesehatan terdekat berdasarkan lokasi mereka saat ini..[7]

2.2. Google Maps API

Google Maps API merupakan fitur yang disediakan oleh *Google* untuk pengembang aplikasi untuk menggunakan *Google Maps* dalam pengembangan aplikasi mereka. Melalui *Google Maps API*, pengguna dapat menggunakan peta, menambah konten untuk berbagai jenis fitur yang tersedia, dan

memiliki kemampuan untuk membangun aplikasi perusahaan di dalam situs web mereka.[8]

2.3. Located Based Service

Location Based Services (LBS) adalah layanan yang berfokus pada lokasi, digunakan untuk mengidentifikasi posisi perangkat yang sedang digunakan oleh pengguna. LBS merupakan hasil penggabungan tiga teknologi yang berasal dari konsep baru dalam teknologi informasi dan komunikasi (NICTS), internet, serta sistem informasi geografis (GIS) dengan basis data spasial..[9]

2.4. Firebase Database

Firebase Database adalah layanan database *realtime* yang disediakan oleh *Firebase*. Ini adalah salah satu komponen utama dari *Firebase* yang memungkinkan pengembang untuk menyimpan dan menyinkronkan data secara langsung antara klien (aplikasi pengguna) dan *server Firebase*. *Firebase Database* menggunakan model JSON (*JavaScript Object Notation*) untuk menyimpan dan mengorganisir data. [8]

2.5. Android Studio

Android Studio adalah perangkat lunak resmi yang sepenuhnya disetujui oleh *Google*, perusahaan induk dari sistem operasi *Android*. Sebelum kemunculan resmi *Android Studio* dan dukungan penuh, *Google* telah mendukung *Eclipse*. *Eclipse* adalah perangkat lunak atau *Integrated Development Environment (IDE)* yang digunakan oleh pengembang *Android* untuk membuat aplikasi *Android*. [10]

2.6. Formula Haversine

Terdapat beberapa metode perhitungan jarak terdekat untuk pembuatan aplikasi yaitu, metode *Euclidean Distance*, metode Algoritma *Dijkstra*, metode Algoritma *A** dan metode *Manhattan Distance*. Pilihan metode perhitungan jarak terdekat tergantung pada konteks dan kebutuhan aplikasi. Metode *Haversine* umumnya digunakan dalam aplikasi geolokasi dan penentuan lokasi terdekat, sedangkan metode lain lebih cocok untuk perhitungan jarak dalam konteks data spasial, pemodelan jaringan, atau perencanaan rute.[10]

Rumus Haversine

$$\begin{aligned} x &= (\text{lon}2 - \text{lon}1) * \cos\left(\frac{(\text{lat}1 + \text{lat}2)}{2}\right); \\ y &= (\text{lat}2 - \text{lat}1); \\ d &= \sqrt{(x^2 + y^2)} * R \end{aligned} \quad (1)$$

Keterangan:

x = Longitude (Lintang)

y = Latitude (Bujur)

d = Jarak

R = Radius Bumi = 6371 km

1 derajat = 0,0174532925 radian

lon1 = Longitude lokasi 1

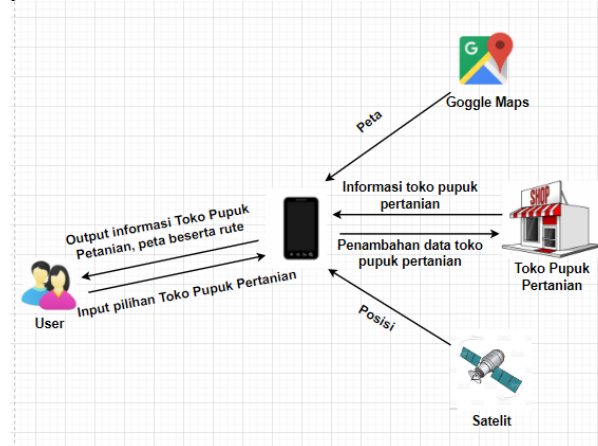
lon2 = Longitude lokasi 2

lat1 = Latitude lokasi 1
lat2 = Latitude lokasi 2

3. METODE PENELITIAN

3.1. Blok Diagram

Blok Diagram merupakan contoh visual yang dibuat dari data yang rumit terdiri dari blok, panah, dan garis yang saling terhubung. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.

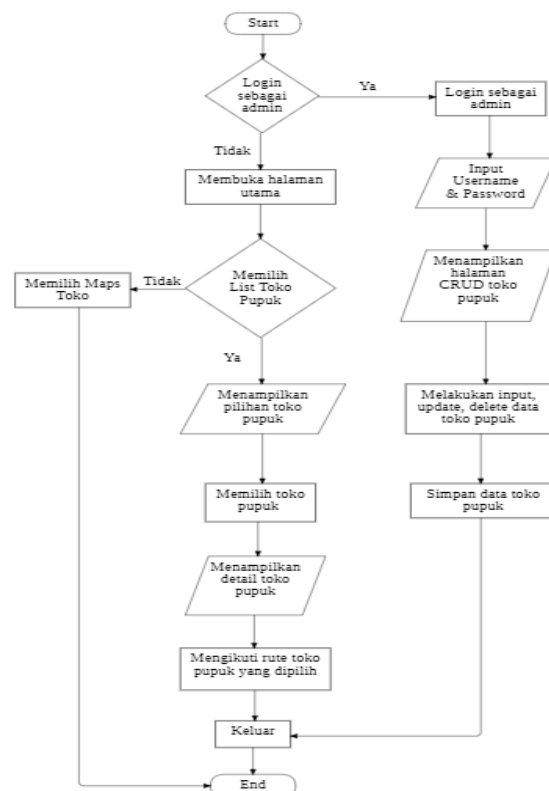


Gambar 1. Blok diagram

Pada Gambar 3 *blok diagram* dimana user menginput pilihan toko pupuk pertanian lalu pada aplikasi mengirimkan penambahan data toko pupuk pertanian. Setelah itu toko pupuk pertanian memberikan informasi toko kepada aplikasi dan mengirimkan *output* informasi toko pupuk pertanian, peta beserta rute yang diambil dari data *google maps* dan satelit.

3.2. Flowchart Sistem

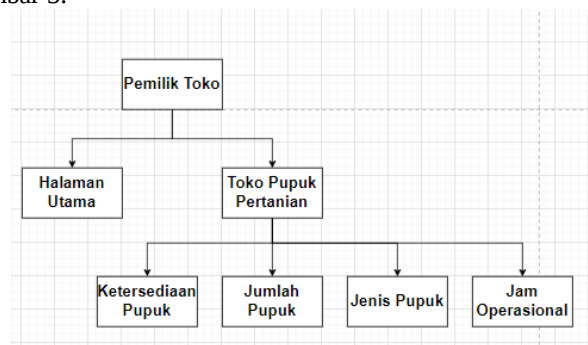
Flowchart sistem menunjukkan jika *login* sebagai admin maka nanti akan memasukkan *username* dan *password* yang akan langsung membuka halaman utama. Pada halaman utama admin memilih toko pupuk dan menginputkan data toko pupuk seperti ketersediaan pupuk, jumlah pupuk, jenis pupuk dan jam operasional. Jika sudah mengelola data toko pupuk dapat langsung disimpan dan bisa keluar dari aplikasi. Tapi jika masuk sebagai pengguna dapat menampilkan pilihan toko pupuk dan bisa memilih toko pupuk sesuai jarak pengguna. Setelah memilih toko pupuk akan menampilkan detail toko seperti ketersediaan pupuk. Jika sesuai dengan keinginan pengguna dapat mengikuti rute toko yang sudah dipilih, namun pengguna juga dapat memakai fitur *search* jika sudah mengetahui nama toko, fitur interaksi antara pemilik toko dan pengguna dapat dilakukan melalui *whatsapp* dan juga disediakan fitur filter untuk mengatur jarak terjauh dari pengguna. *Flowchart* sistem ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart sistem

3.3. Struktur Menu

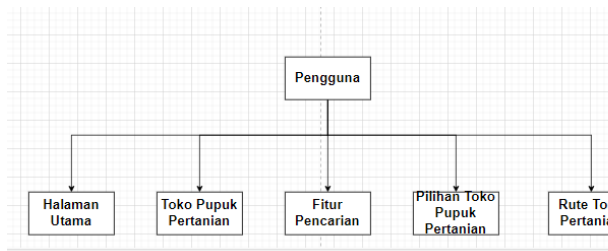
Struktur menu pada pemilik toko aplikasi pencarian toko pupuk pertanian ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur menu pemilik toko

Pada Gambar 3 pemilik toko dapat mengakses menu halaman utama dan toko pupuk pertanian. Menu toko pupuk pertanian yang dapat diakses pemilik toko untuk melakukan perubahan data ketersediaan pupuk, jumlah pupuk, jenis pupuk dan jam operasional yang akan ditampilkan.

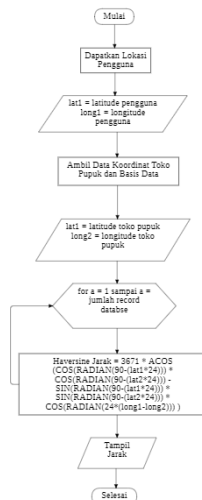
Struktur menu pada pengguna toko aplikasi pencarian toko pupuk pertanian ditunjukkan pada Gambar 4



Gambar 4. Struktur menu pengguna

Berdasarkan Gambar 4 pengguna dapat mengakses menu beranda yang mana terdapat menu toko pupuk. Terdapat fitur pencarian untuk mempermudah petani jika telah mendatangi toko pupuk dan juga pada setiap pilihan toko pupuk terdapat jarak dari tempat pengguna. Pada setiap toko pupuk terdapat pilihan untuk menghubungi pemilik toko pupuk untuk menanyakan ketersediaan pupuk dan jam buka. Lalu terdapat fitur *google maps* untuk mengikuti rute ke toko pupuk pertanian tersebut.

3.4. Flowchart Metode Haversine



Gambar 5. Flowchart metode haversine

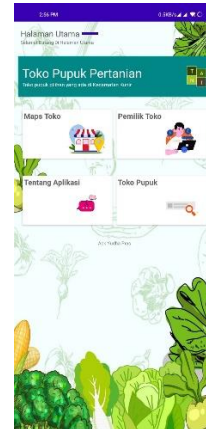
Pada Gambar 5 *Flowchart* metode haversine menjelaskan alur aplikasi yang dimulai dari membuka aplikasi, selanjutnya mencari lokasi pengguna dengan mengakses pengaturan lokasi dengan menghitung latitude dan longitude. Lalu mengambil data koordinat toko pupuk dan basis data dengan juga mengambil data latitude dan longitude toko pupuk, ditentukan jumlah *record* dari database yang kemudian menggunakan formula haversine untuk mencari lokasi toko pupuk yang terdekat dari pengguna. Setelah selesai menghitung latitude dan longitude akan tampil jarak antara pengguna dan toko pupuk yang terdekat

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Halaman Menu Utama

Halaman dashboard pengguna aplikasi, dimana pada halaman ini terdapat beberapa menu yang dapat diakses seperti maps toko, tentang aplikasi, beberapa pilihan toko pupuk. Terdapat juga menu pemilik toko

yang dapat diakses oleh pemilik toko pupuk. Tampilan menu utama ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan menu utama

4.2. Halaman list toko pupuk



Gambar 7. Halaman list toko pupuk

Pada Gambar 7 menampilkan halaman list toko pupuk yang terdiri dari gambar toko, nama toko, alamat toko dan jarak dari lokasi pengguna. Terdapat fitur filter untuk menentukan jarak yang diinginkan pengguna dari yang terdekat sampai dengan yang terjauh.

4.3. Halaman input toko pupuk

Halaman *input* data toko pupuk yang dapat diakses pemilik toko setelah *login*. Pada halaman ini pemilik toko dapat melakukan penambahan toko pupuk seperti nama toko, jenis pupuk, ketersediaan pupuk, alamat, latitude dan longitude toko. Terdapat pilihan untuk melakukan *edit* data toko pupuk dan hapus data toko pupuk, juga ditambahkan fitur untuk menambahkan gambar toko untuk mempermudah pengguna menemukan toko pupuk yang diinginkan. Halaman *input* data toko pupuk ditunjukkan pada Gambar 8.

Gambar 8. Halaman *input* toko pupuk

4.4. Halaman *Maps* toko pupuk

Halaman *maps* toko pupuk di Kecamatan Kunir terdapat pupuk subsidi dan non subsidi serta dari yang terdekat sampai yang terjauh. Halaman *maps* toko pupuk ditunjukkan pada Gambar 9.

Gambar 9. Halaman *maps* toko pupuk

4.5. Pengujian perangkat

Pengujian fungsional sistem yang dilakukan di beberapa *android* dengan sistem operasi 9, 10, 11, 13. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui fungsi di aplikasi berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian perangkat

Fungsi	Android Versi			
	9	10	11	13
Menampilkan halaman loading	✓	✓	✓	✓
Menampilkan halaman dashboard	✓	✓	✓	✓

Fungsi	Android Versi			
	9	10	11	13
Menampilkan halaman <i>maps</i> toko pupuk	✓	✓	✓	✓
Menampilkan halaman list toko pupuk	✓	✓	✓	✓
Menampilkan halaman input data toko	✓	✓	✓	✓
Menampilkan halaman delete data toko	✓	✓	✓	✓
Menampilkan halaman update data toko	✓	✓	✓	✓
Fungsi login pemilik toko	✓	✓	✓	✓
Fungsi register pemilik toko	✓	✓	✓	✓
Menampilkan halaman detail toko pupuk	✓	✓	✓	✓
Fungsi filter untuk jarak	✓	✓	✓	✓

Keterangan :

- ✓ Berjalan dengan baik
- Berjalan dengan keterangan
- × Tidak dapat berjalan

Pada hasil pengujian perangkat yang dilakukan pada android versi 9, 10, 11, 13 didapatkan semua fungsi aplikasi yang dibuat dapat berjalan dengan lancar dengan presentase keberhasilan 100% berhasil dan juga fitur yang ditambahkan berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

4.6. Pengujian Metode

Tabel 2. Pengujian metode

No	Nama Toko Pupuk	Jarak (manual)	Jarak (sistem)
1	Tani Agung	3,4945	3049
2	Alam Subur	3,9680	3097
3	Tani Agung Jaya	0,3246	324
4	Tani Moro	1,5820	1058
5	Tani Sejahtera	4,1919	4019
6	Kawan Tani	4,2208	4022
7	Brilian Utama	4,3491	4035
8	3 Putra Tani	4,6170	4062
9	Riska Tani	2,8083	2081
10	Riski Tani	4,1789	4018

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa selisih diantara kedua pengujian Metode *Haversine* Formula yang telah dilakukan tidak terlalu jauh. Selisih yang terdapat hanya berkisar diantara 1-5 meter. Selisih yang terjadi diakibatkan karena pada sistem aplikasi hasil dari Metode *Haversine* Formula yang digunakan dibulatkan. Dari 10 data yang diuji tingkat akurasi yang paling tepat antara pengujian jarak manual dan sistem adalah pada data ke 3. Dari 10 data yang diuji selisih paling besar yang didapatkan adalah pada data ke 2 dengan selisih 9 meter.

4.7. Pengujian *Blackbox*

Pengujian akan dilakukan menggunakan metode *black box* dengan hasil sesuai harapan. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian *blackbox*

Jenis pengujian	Kasus uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Hasil pengujian	
				Sesuai	Tidak sesuai
Halaman Login	Jika <i>email</i> dan <i>password</i> yang diinputkan tidak sesuai.	Aplikasi memberikan petunjuk untuk <i>email</i> dan <i>password</i> tidak sesuai	Aplikasi memberikan petunjuk untuk menginputkan <i>email</i> dan <i>password</i> yang sesuai saat registrasi	✓	
	Jika <i>password</i> dan <i>email</i> diisi sesuai dengan saat registrasi	Aplikasi menampilkan pesan berhasil <i>login</i> sesuai dengan <i>email</i> yang diisi	Aplikasi menampilkan pesan selamat datang sesuai dengan <i>email</i> yang diisi	✓	
Halaman register	Jika <i>email</i> dan <i>password</i> tidak diisi, kemudian pemilik toko mengklik tombol registrasi	Aplikasi menampilkan petunjuk untuk mengisi <i>email</i> dan <i>password</i>	Aplikasi menampilkan pesan untuk menginputkan <i>email</i> dan <i>password</i> terlebih dahulu	✓	
	Jika <i>email</i> dan <i>password</i> yang diisi tidak cocok	Aplikasi memberikan petunjuk untuk <i>email</i> dan <i>password</i> tidak sesuai	Aplikasi memberikan petunjuk untuk menginputkan <i>email</i> dan <i>password</i> yang sesuai saat registrasi	✓	
Halaman Input data toko	Jika pada kolom latitude dan longitude diisi teks	Aplikasi akan <i>error</i> dan halaman <i>input</i> data akan langsung keluar	Aplikasi menampilkan <i>error</i> dan halaman <i>input</i> data akan langsung keluar	✓	
Halaman Update data toko	Jika nama toko tidak diisi	Aplikasi akan <i>error</i> dan halaman update data akan langsung keluar	Aplikasi menampilkan <i>error</i> dan halaman update data akan langsung keluar	✓	
	Jika pada kolom latitude dan longitude diisi teks	Aplikasi akan <i>error</i> dan halaman update data akan langsung keluar	Aplikasi menampilkan <i>error</i> dan halaman update data akan langsung keluar	✓	
Halaman Delete data toko pupuk	Jika nama toko tidak sesuai	Data tidak terhapus dan halaman akan keluar	Data toko pupuk tidak terhapus dan halaman akan keluar	✓	
Tooltip pada maps toko pupuk	Jika <i>tooltip</i> di klik maka akan berpindah ke halaman detail	Pada saat diklik akan berpindah ke halaman detail toko pupuk	Pada saat diklik berpindah ke halaman detail toko pupuk	✓	
Marker pada maps toko pupuk	Jika <i>marker</i> toko pupuk di klik maka akan muncul keterangan toko pupuk	Pada saat <i>marker</i> toko pupuk di klik akan muncul keterangan tentang toko pupuk	Saat <i>marker</i> diklik muncul keterangan tentang masing-masing toko pupuk	✓	
Halaman list toko pupuk	Jika mengklik salah satu toko pupuk akan berpindah halaman	Pada saat mengklik salah satu toko pupuk akan berpindah halaman ke detail toko pupuk	Saat mengklik salah satu toko pupuk berpindah ke halaman detail toko pupuk	✓	
	Jika memilih jarak yang ada pada filter jarak	Pada saat memilih jarak pada filter akan memunculkan list toko pupuk yang sesuai dengan jarak yang dipilih	Saat memilih salah satu jarak pada filter list menampilkan toko pupuk yang sesuai dengan jarak yang dipilih	✓	
Halaman detail toko pupuk	Jika mengklik tombol rute	Pada saat mengklik tombol rute akan menampilkan rute menuju toko pupuk	Saat mengklik tombol rute akan menampilkan rute menuju toko pupuk sesuai dengan metode haversine	✓	

Pada tabel 3 telah dilakukan pengujian *black box* dari aplikasi dengan bagian yang diuji yaitu halaman *login*, halaman *register*, halaman CRUD, tampilan *tooltip* pada *maps*, *marker* pada tiap toko, halaman list toko pupuk dan halaman detail toko pupuk dengan

hasil pengujian adalah setiap bagian mendapatkan hasil 100% berhasil setelah dilakukan pengujian.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Located Based Service berjalan sesuai dengan yang diharapkan untuk petunjuk titik lokasi pengguna.

Tetapi pengguna harus menyalakan layanan lokasi dan mempunyai paket data internet. Pengujian fungsional aplikasi dari tiap bagian mendapatkan hasil dari tiap sistem operasi *android* yaitu berhasil dengan tingkat akurasi 100% seluruhnya dengan fiturnya yang telah ditambahkan juga memiliki tingkat berhasil sekitar 100%. Metode *Haversine* memiliki kelebihan menentukan jarak terdekat yang dihitung menggunakan garis lurus antara titik pengguna dengan titik tujuan. Dari 25 toko pupuk yang ada di Kecamatan Kunir didapatkan hasil jarak yang memiliki selisih jarak dengan yang ada pada *google maps* sekitar 10-20 meter. Pengujian *Black box* melakukan pengujian dari setiap fitur yang ada pada setiap menu dengan hasil pengujian berhasil berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Tingkat akurasi keberhasilan dari pengujian *black box* sekitar 90-100% tergantung penggunaan dari masing-masing pengguna atau petani.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Ilham Kubro, P. Studi Penyuluhan Peternakan dan Kesejahteraan Hewan, P. Malang, and M. Abstrak, "Sikap Peternak Terhadap Program Asuransi Usaha Ternak Sapi Di Kecamatan Kunir Kabupaten Lumajang Pada Tahun 2019 Attitudes of Farmers Towards Livestock Business Insurance Programs At Kunir Sub-District, Lumajang Regency in 2019," *J. Penyul. Pembang.*, vol. 1, no. 2, p. 69, 2019, [Online]. Available: <http://jurnal.polbangtanmalang.ac.id/index.php/jppm>
- [2] J. Kuswanto and F. Radiansah, "Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Jaringan Kelas XI," *J. Media Infotama*, vol. 14, no. 1, 2018, doi: 10.37676/jmi.v14i1.467.
- [3] A. Wicaksana and T. Rachman, "PENERAPAN LOCATION BASED SERVICE PADA APLIKASI PENCARIAN APOTEK TERDEKAT DI KABUPATEN GRESIK BERDASARKAN OBAT BERBASIS MOBILE," *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., vol. 3, no. 1, pp. 10–27, 2018, [Online]. Available: <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- [4] M. K. Legiawan and M. A. Dewi, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Toko Pupuk dengan Kartu Tani di Kabupaten Cianjur," *Media J. Inform.*, vol. 11, no. 2, p. 1, 2020, doi: 10.35194/mji.v11i2.1032.
- [5] H. B. Erik Kurniadi, "Berbasis Android Menggunakan Metode Location Based Service (Lbs)," *J. Cloud Inf.*, vol. 3, pp. 28–35, 2018, [Online]. Available: <https://journal.uniku.ac.id/index.php/cloudinformation/article/view/1230/918>
- [6] A. Pratama, Y. Sholva, and M. Azhar, "Aplikasi Jual Beli Barang Rongsok Berbasis Jarak Menggunakan Fitur Location Based Service Distance-Based Junk Sales and Purchase Applications Using Location Based Service Features," (*Jurnal Ris. Sains dan Teknol. Inform.*, vol. 01, no. 1, pp. 93–99, 2023, doi: 10.26418/juristi.v1i1.61135.
- [7] R. Hidayati and N. Mutiah, "Penerapan Metode Haversine Formula Pada Pencarian Lokasi Fasilitas Kesehatan Terdekat," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 1, p. 278, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i1.3445.
- [8] R. F. Ramadhan and R. Mukhaiyar, "Penggunaan Database Mysql dengan Interface PhpMyAdmin sebagai Pengontrolan Smarthome Berbasis Raspberry Pi," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 129–134, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.55.
- [9] F. Tahel, "Perancangan aplikasi media pembelajaran pengenalan pahlawan nasional untuk meningkatkan rasa nasionalis berbasis android," *Teknomatika*, vol. 09, no. 02, pp. 113–120, 2019, [Online]. Available: <http://ojs.palcomtech.com/index.php/teknomatika/article/view/467>
- [10] S. I. Purnawan, F. Marisa, and I. D. Wijaya, "Aplikasi Pencarian Pariwisata Dan Tempat Oleh-Oleh Terdekat Menggunakan Metode Haversine Berbasis Android," *J I M P - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 3, no. 2, pp. 9–16, 2018, doi: 10.37438/jimp.v3i2.166.