

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENGEPUL HASIL PERTANIAN KABUPATEN GROBOGAN BERBASIS MOBILE ANDROID

Rizal Ahmad Fahrezi Zahro, Ahmad Faisol, Renaldi Primaswara Prasetya

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
1918093@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Sektor pertanian memainkan peran penting dalam pertumbuhan Kabupaten Grobogan di Jawa Tengah. Kabupaten ini memiliki lahan pertanian yang luas dan menjadi pusat produksi pertanian nasional yang penting di Jawa Tengah, dengan 125.000 hektar jagung, 135.000 hektar padi, dan 25.000 hektar kedelai dapat ditanam di Kabupaten Grobogan. Namun, petani di Kabupaten Grobogan mengalami kesulitan dalam mencari informasi pengepul, sehingga mengalami kesulitan dalam memilih pengepul yang sesuai dengan kriteria mereka, yang menyebabkan kerugian. Keterbatasan informasi tentang pengepul membuat petani sering kali mengalami kesalahan saat pemilihan pengepul sehingga menyebabkan terpengkasnya keuntungan saat panen karena kriteria pengepul tidak sesuai dengan kriteria dari petani. Untuk mengatasi masalah ini, penulis membuat aplikasi sistem informasi geografi pengepul hasil pertanian berdasarkan komoditi berbasis mobile dengan menggunakan metode *Location Based Service* dan *Algoritma Formula Haversine* untuk menentukan lokasi pengepul terdekat antara petani dan pengepul. Dengan aplikasi ini, diharapkan memudahkan petani untuk mencari informasi data pengepul di Kabupaten Grobogan dan mensejahterakan petani.

Kata kunci : *Sistem Informasi Geografis, Android Mobile, Location Based Service, Formula Haversine.*

1. PENDAHULUAN

Salah satu sektor yang memegang peranan penting pertumbuhan Kabupaten Grobogan adalah sektor pertanian. Kabupaten Grobogan merupakan salah satu wilayah dengan lahan pertanian terbesar di Jawa Tengah. Pusat produksi pertanian nasional yang sangat penting di Jawa Tengah salah satunya berada di Kabupaten Grobogan. 125.000 hektar jagung, 135.000 hektar padi, dan 25.000 hektar kedelai dapat ditanam di Kabupaten Grobogan. Memiliki potensi untuk berperan strategis dalam mensejahterakan petani di Kabupaten Grobogan karena merupakan sentra produksi tanaman pangan terbesar di Jawa Tengah dan memiliki areal pertanian disana [1].

Berdasarkan observasi yang telah penulis lakukan, saat ini petani khususnya di Kabupaten Grobogan mengalami kesulitan dalam hal mencari informasi pengepul. Terkadang petani mendapatkan pengepul yang lokasinya jauh dari petani. Hal ini menyebabkan terpengkasnya keuntungan saat panen berlangsung sebab sebagian pengepul membebaskan biaya distribusi hasil panen kepada para petani. Meskipun perkembangan teknologi sangat pesat, namun para petani masih mengalami kesulitan dalam proses distribusi hasil panen sebab minimnya informasi pengepul hasil panen di Kabupaten Grobogan. Hal ini membuat para petani mengalami kesulitan dalam memilih pengepul yang sesuai dengan kriteria mereka sehingga banyak dari petani yang mengalami kerugian.

Dalam rangka mensejahterakan petani, penulis berupaya untuk ikut andil untuk mengoptimalkan proses distribusi hasil pertanian dengan membuat aplikasi berupa sistem informasi geografi pengepul

hasil pertanian berdasarkan komoditi berbasis mobile. Dalam proses pembuatan aplikasi, penulis menggunakan metode *Location Based Service* guna mempermudah para petani dalam menentukan lokasi pengepul yang sesuai dengan kriteria. Selain menggunakan metode *Location Based Service*, peneliti menggunakan *Algoritma Formula Haversine* dalam menentukan lokasi titik terdekat antara petani dan pengepul. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan memudahkan para petani untuk mencari informasi data pengepul di Kabupaten Grobogan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian dengan judul “Implementasi Algoritma Dijkstra dalam menemukan jarak terdekat dari lokasi pengguna ke tanaman yang dituju berbasis android (Studi kasus di Kebun Raya Purwodadi) oleh (Yusuf, 2017) bertujuan memberikan informasi mengenai lokasi tanaman. Implementasi algoritma dijkstra mendapatkan hasil algoritma dijkstra dapat menentukan jarak terdekat namun kurang tepat [2].

Sesuai Kendrawan dalam eksplorasinya yang berjudul “Rencana Penataan Data Geologi Berbasis Android Espresso” yang diharapkan dapat memberikan data dalam menemukan pengumpul kopi, melihat seluk-beluk otoritas pembuat kopi dan rekomendasi pengumpul kopi. Konsekuensi dari peninjauan ini adalah kerangka tersebut dapat memberikan jawaban bagi klien yang ingin melacak data keberadaan pengumpul kopi [3].

Dalam penelitiannya yang berjudul “Implementasi Formula Haversine Pada Sistem Informasi Geografis Untuk Menemukan Lokasi

Lapangan Futsal Terdekat”, Yulianto memiliki tujuan dalam membantu pengembangan sistem informasi geografis yang mampu menyajikan informasi dan lokasi lapangan futsal pada peta digital. Temuan penelitian tersebut antara lain informasi tentang lokasi lapangan futsal dan peta lokasinya di Samarinda [4].

Sesuai Jatnika dalam penelitiannya berjudul "Eksekusi Teknik Resep Haversine pada Aplikasi Android untuk Menentukan Zona Titik Pencarian Ikan: Investigasi Kontekstual Pemancing di Rezim Indramayu" yang diharapkan dapat membantu membangun aplikasi yang menampilkan data zona titik penangkapan ikan [5].

2.2. Aplikasi Android

Aplikasi untuk perangkat seluler dapat diunduh dari situs distribusi atau berasal dari aplikasi yang telah terinstal di perangkat seluler. Secara umum, aplikasi seluler memungkinkan pengguna terhubung ke layanan internet yang biasanya memerlukan komputer pribadi atau notebook untuk mengaksesnya. Hasilnya, aplikasi seluler dapat memudahkan pengguna menggunakan perangkat seluler untuk mengakses layanan internet [6].

2.3. Kabupaten Grobogan

Kabupaten Grobogan merupakan salah satu sentra penghasil jagung yang ada di Provinsi Jawa Tengah. Dari tahun ke tahun jumlah tanaman jagung di Kabupaten Grobogan sangat bervariasi, dengan variasi produktivitas meningkat cukup signifikan. Meskipun rata-rata hasil jagung di Kabupaten Grobogan lebih rendah dari pada standar Dinas Pertanian dan Perkebunan Kabupaten Grobogan, namun rata – rata hasil tersebut masih lebih tinggi dibandingkan dengan rata – rata hasil jagung di Provinsi Jawa Tengah. Standar yang ditetapkan oleh Dinas Pertanian dan Perkebunan berada pada antara 5,5 – 6 ton per hektar dan rata – rata hasil jagung di provinsi Jawa Tengah berada pada angka 3,38 ton per hektar [1].

2.4. Sistem Informasi Geografi (SIG)

Green menyatakan bahwa, GIS adalah sistem rumit terintegrasi dengan lingkungan sistem komputer yang lain pada tingkat jaringan dan fungsional, dan dengan pengecualian aplikasi yang dapat berdiri sendiri. Apabila digambarkan GIS akan terdiri dari sejumlah komponen yang berbeda-beda. GIS saat ini tersedia untuk berbagai platform perangkat keras; mulai dari kelas desktop PC, workstation, dan multi-user host yang bahkan dapat digunakan oleh banyak orang secara bersamaan (simultan) dalam jaringan komputer yang besar, terdistribusi, dan berkapasitas tinggi. Host ini memiliki banyak kapasitas memori (RAM) dan ruang penyimpanan (hard disk), menjadikannya jenis yang paling umum. Komputer (PC), mouse, monitor (dengan kartu VGA grafis beresolusi tinggi), digitizer, printer, plotter, penerima GPS, dan pemindai adalah perangkat keras umum

untuk aplikasi GIS. GIS juga dapat menjadi sistem perangkat lunak dengan struktur modular dimana sistem basis data memainkan peran penting.

Karena gadget GIS tertentu, setiap subsistem dilakukan menggunakan pemrograman yang terdiri dari beberapa modul sehingga tidak seperti biasanya ada beberapa gadget GIS yang terdiri dari banyak modul program (*.exe) yang masing-masing dapat dieksekusi secara mandiri. GIS mampu menyimpan dan mengumpulkan sejumlah informasi atau data mendasar baik secara langsung dengan mendigitalkan informasi spasialnya (digitasi di layar atau head up di atas) atau secara implikasi (membawanya dari desain gadget GIS yang berbeda) [8].

2.5. Google Maps API

Antarmuka Pemrograman atau Titik Interaksi Pemrograman Aplikasi bukanlah pengaturan dasar kelas dan strategi atau kemampuan dan tanda. Meskipun demikian, API, yang tujuan utamanya adalah untuk mengatasi "kebingungan" dalam membangun pemrograman besar, berkisar dari perilaku bagian yang mudah hingga membingungkan dan licin. Dalam istilah dasar, hal itu dapat dirasakan dengan membayangkan gejolak yang akan muncul saat mengubah kumpulan data atau komposisi XML. Kemajuan ini dapat dibuat lebih sederhana dengan bantuan antarmuka Pemrograman. (Tulach (2008) [9].

2.6. Located Based Service

Teknologi yang digunakan untuk menemukan perangkat pengguna sering disebut sebagai "layanan berbasis lokasi", atau "layanan berbasis lokasi", secara umum. Lintang dan bujur suatu lokasi digunakan oleh Layanan Berbasis Lokasi untuk mengukur posisi. Android, di sisi lain, memiliki geocoder yang dapat melakukan geocoding maju dan mundur. Kita dapat mengubah nilai lintang dan bujur menjadi alamat atau koordinat geografis dengan menggunakan geocoder Internet, sistem informasi geografis (SIG), dan basis data spasial adalah tiga teknologi yang membentuk Layanan Berbasis Lokasi. Teknologi ini dikembangkan di bawah konsep baru teknologi informasi dan komunikasi (NICTS).

Pemrosesan posisi adalah perbedaan antara LBS dan GPS. Sistem back-end satelit hanya menyediakan informasi posisi, kecepatan, dan waktu satelit di perangkat GPS, di mana pengguna mengatur dan memproses posisi tersebut. Sebaliknya, sistem GSM back-end menghitung posisi pengguna handset untuk sistem 10 LBS. Informasi tersebut akan direkam oleh BTS terdekat, kemudian dikirimkan ke sistem LBS untuk perhitungan dan pengiriman melalui channel yang dituju (SMS, MMS, email, dll) [10].

2.7. Android Studio

Integrated Development Environment (IDE) yang dikenal dengan Android Studio dikembangkan oleh Wicaksono dengan tujuan untuk mengembangkan aplikasi Android. Saat perangkat lunak ini diaktifkan,

aplikasi khusus Android dapat diinstal. Versi pertama Android Studio dirilis pada Google I/O Conference pada tahun 2013, dan diikuti oleh rilis publik pada tahun 2014.

Versi Android Studio ini adalah salah satu perangkat lunak yang paling banyak digunakan di kalangan pengembang. Sebagai contoh, pikirkan perangkat lunak yang berbeda dari yang digunakan. Selain itu, perangkat lunak tersebut terus menggunakan berbagai metode lain untuk mengimplementasikan aplikasi tersebut [10].

2.8. GPS

Widjaya mengatakan bahwa Global Positioning System atau GPS dalam bahasa Indonesia merupakan teknologi yang banyak berhubungan dengan kehidupan manusia dan disebut dengan global positioning system. GPS adalah teknologi yang menggunakan sinyal dari satelit untuk membantu manusia dalam aktivitas sehari-hari, seperti menentukan rute perjalanan, menentukan ketinggian suatu lokasi, bahkan melihat situasi lalu lintas terkini. Instrumen ini dapat digunakan kapan pun dan di lokasi mana pun di permukaan planet, 24 jam sehari. Definisi lain yang bersumber dari sebuah buku berjudul “Layanan Berbasis Lokasi” adalah bahwa “GPS” mengacu pada teknologi yang memiliki sistem navigasi yang menggunakan satelit dan dibuat untuk membantu manusia mengetahui atau mendapatkan posisi mereka dengan cepat di setiap tempat di planet ini. kapanpun, dan dalam kondisi apapun. [11]

2.9. Formula Haversine

Persamaan krusial dalam sistem navigasi adalah Haversine Formula (Purnawan, 2018). Nantinya rumus ini akan menentukan jarak terpendek antara dua titik, seperti pada bola yang diukur pada garis bujur dan garis lintang. Rumus haversine adalah aplikasi terkait geometri dari konsep trigonometri. Persamaan penting dalam navigasi adalah rumus Haversine, yang menggunakan lintang dan bujur untuk menghitung jarak lingkaran besar antara dua titik di permukaan bumi (lintang dan bujur). Rumus ini cukup akurat untuk sebagian besar perhitungan, tetapi tidak memperhitungkan ketinggian bukit dan kedalaman lembah di permukaan bumi [12].

$$\Delta lat = lat2 - lat1$$

$$\Delta long = long2 - long1$$

a

$$= \sin^2 \frac{\Delta lat}{2} + \cos(lat1) \times \cos(lat2) \times \sin^2 \left(\frac{\Delta long}{2} \right)$$

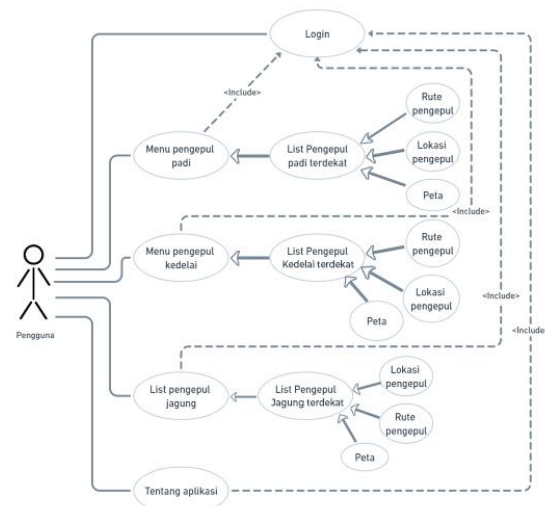
$$c = 2 \times \text{atau } 2(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$d = R \times c$$

3. METODE PENELITIAN

3.1. Use case Diagram

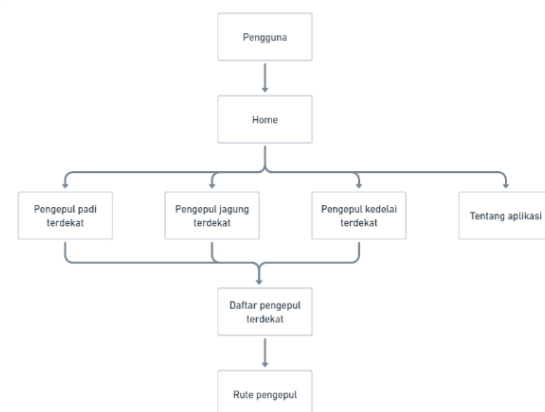
Berikut merupakan Use Case Diagram Sistem Informasi Geografi data pengepul hasil panen pertanian Kabupaten Grobogan



Gambar 1. Use Case Diagram

3.2. Struktur Menu

Struktur menu pada sisi pengguna ditunjukkan pada Gambar 2.

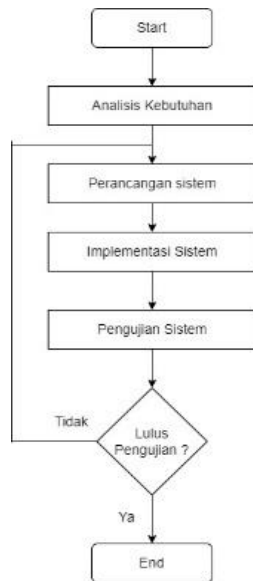


Gambar 2. Struktur Menu Pengguna

Berdasarkan gambar 2 petani (user) dapat mengakses menu beranda yang mana terdapat menu map, mencari pengepul, tampilan banner dan list komoditi pengepul. Menu map berfungsi untuk menampilkan lokasi petani di peta. menu mencari pengepul berfungsi untuk mencari pengepul. Menu daftar pengepul berfungsi untuk menampilkan daftar pengepul terdekat dari lokasi pengguna.

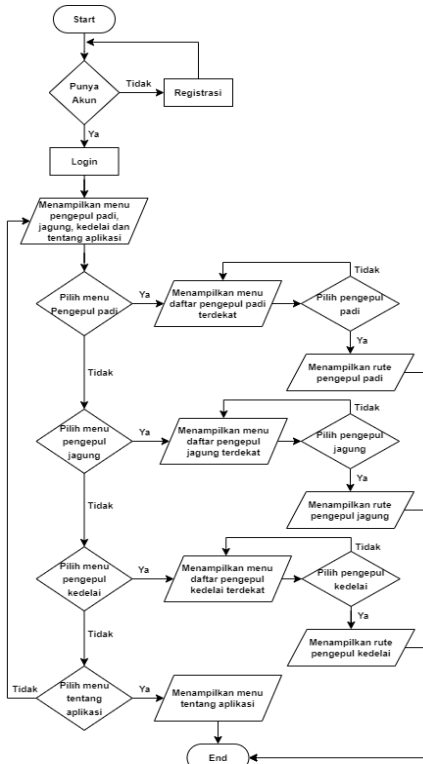
3.3. Flowchart Sistem Informasi Geografis

Dalam rancang bangun system informasi geografis, penulis mengambil lokasi di Kampus Fakultas Teknik Universitas Udayana. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu studi literature dan wawancara. Tahapan penelitian yang dilakukan mengikuti siklus hidup pengembangan software SDLC yang terdiri dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem dan pengujian sistem. Flowchart dari tahapan penelitian yang dilaksanakan dapat dilihat pada gambar 4:



Gambar 3. Flowchart SIG

3.4. Flowchart Sistem



Gambar 4. Flowchart

Berdasarkan gambar 4 flowchart diatas menunjukkan pada tahap pertama adalah start aplikasi kemudian default pada halaman beranda. Kemudian jika akan mengakses fitur, maka secara otomatis aplikasi menanyakan status akun “Punya akun?” kemudian user memilih sesuai kebutuhan mereka. Jika user belum mempunyai akun, maka user harus daftar kemudian input data user dan secara otomatis diarahkan pada halaman login. jika user sudah mempunyai akun, user diarahkan pada menu login kemudian input data. Sistem akan mengvalidasi data

user sebelum masuk fitur utama aplikasi. Jika data user sesuai maka system akan menampilkan menu beranda yang mana meliputi menu mencari pengepul, menu maps dan daftar komoditi pengepul. Jika user mengklik menu mencari pengepul, system akan menampilkan data pengepul pada peta. meliputi menu mencari pengepul, menu maps dan daftar komoditi pengepul. Kemudian jika user mengklik menu daftar komoditi pengepul, system akan menampilkan data pengepul terdekat pada peta.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan sebuah proses untuk menerapkan beberapa rancangan sistem aplikasi yang dibuat agar dapat berjalan semestinya jika dijadikan dalam bentuk file berformat Android .apk, implementasi juga berguna seagai uji apakah aplikasi dapat diimplementasikan dengan baik

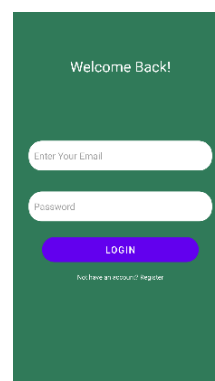
4.2. Tampilan Awal Aplikasi



Gambar 5. Tampilan Awal Aplikasi

Pada gambar 5 merupakan halaman awal aplikasi yang ditampilkan *splash* awal tampilan aplikasi.

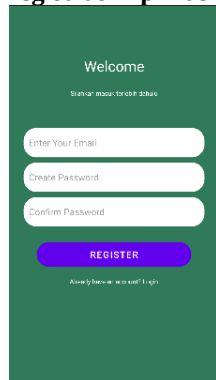
4.3. Tampilan Login Aplikasi



Gambar 6. Tampilan Login Aplikasi

Pada gambar 6 merupakan halaman login pengguna aplikasi yang mana pengguna memasukkan email dan password yang sudah didaftarkan pada aplikasi.

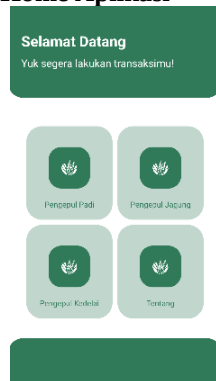
4.4. Tampilan Registrasi Aplikasi



Gambar 7. Tampilan Registrasi Aplikasi

Pada gambar 7 merupakan halaman daftar pengguna aplikasi yang mana pengguna memasukkan mail dan password sebelum melakukan login pada aplikasi.

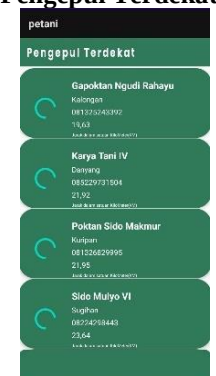
4.5. Tampilan Home Aplikasi



Gambar 8. Tampilan Home Aplikasi

Pada gambar 8 merupakan halaman home pengguna aplikasi yang mana pengguna terdapat beberapa menu seperti pengepul padi, pengepul jagung, pengepul kedelai dan tentang aplikasi.

4.6. Tampilan Pengepul Terdekat



Gambar 9. Tampilan Pengepul Terdekat

Pada gambar 9 merupakan halaman pengepul padi terdekat dari lokasi pengguna yang mana sebelum mengakses menu tersebut, pengguna diminta untuk akses lokasi dan internet. Sebelumnya pengguna di haruskan mempunyai aplikasi google maps dan

koneksi internet. Pada menu pengepul padi terdekat terdapat beberapa informasi tentang pengepul seperti nama pengepul, alamat pengepul, nomor telepon pengepul dan jarak pengepul dari lokasi pengguna.

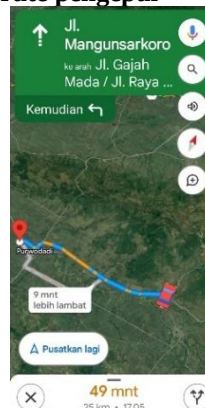
4.7. Tampilan marker pengguna dan Pengepul



Gambar 10. Tampilan Marker Pengguna dan Pengepul

Pada gambar 10 merupakan halaman maps dan marker antara pengguna dan pengepul. Selain menampilkan google maps, halaman ini juga menampilkan marker lokasi pengguna saat ini dan marker lokasi pengepul.

4.8. Tampilan rute pengepul



Gambar 11. Tampilan Rute Petani dan Pengepul

Pada gambar 11 merupakan halaman maps dan rute antara pengguna dan pengepul. Selain menampilkan google maps, halaman ini juga menampilkan marker lokasi pengguna saat ini dan marker lokasi pengepul yang mana terdapat rute antar marker yang dapat membantu pengguna untuk melihat lokasi pengepul dengan jelas.

4.2. Pengujian Sistem

Pengujian fungsional aplikasi meliputi pengujian fungsional system, pengujian metode Location Based Services dan pengujian algoritma haversine.

1. Pengujian fungsional sistem

Beberapa perangkat Android yang menjalankan sistem operasi 10 (Q), 11 (R), dan 12 (S) akan digunakan untuk pengujian fungsional sistem. Fitur

aplikasi diuji untuk memastikannya berfungsi dengan baik.

Tabel 1. Pengujian Fungsional Aplikasi Menampilkan Hasil Pengujian

Fungsi	Versi Sistem Operasional Android		
	10 (Q)	11 (R)	12 (S)
Menampilkan halaman login	√	√	√
Menampilkan halaman registrasi	√	√	√
Menampilkan halaman home	√	√	√
Menampilkan halaman pengepul padi terdekat	√	√	√
Menampilkan halaman maps polyline dari pengepul padi	√	√	√
Menampilkan halaman pengepul jagung terdekat	√	√	√
Menampilkan halaman maps polyline dari pengepul jagung	√	√	√
Menampilkan halaman pengepul kedelai terdekat	√	√	√
Menampilkan halaman maps polyline dari pengepul kedelai	√	√	√
Menampilkan halaman tentang aplikasi	√	√	√

Keterangan:

√ : Berjalan dengan baik

X : Tidak dapat berjalan

Berdasarkan pada tabel 1 menunjukkan bahwa semua fitur dapat berjalan baik pada beberapa perangkat android. Namun pada fitur halaman pengepul kedelai terdekat belum berjalan sesuai

harapan, karena peneliti belum mempunyai data pengepul kedelai dari dinas terkait.

2. Pengujian metode Located Based Services

Pengujian metode Located Based Services menggunakan rest api dari google maps untuk menampilkan peta. Device yang digunakan peneliti menggunakan system operasi android 12. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Location Based Services

Location Based Services	Fungsional
Realtime lokasi pengguna	Titik lokasi pengguna tidak lebih dari 5 meter dari posisi saat ini
Marker lokasi pengepul	Titik marker lokasi pengepul tidak lebih dari 5 meter
Arah pengguna menuju pengepul	Dapat berjalan menampilkan rute pengguna menuju lokasi pengepul

3. Pengujian formula haversine

Pengujian formula *haversine* untuk mengetahui jarak antara petani dan pengepul dengan cara perhitungan *haversine*. Perhitungan *haversine* dilakukan dengan cara menentukan latitude dan longitude dari pengguna dan pengepul. Adapun latitude dan longitude dari pengguna sesuai dengan lokasi pengguna saat itu juga. Namun pada pengujian ini, peneliti menggunakan lat -7.0801147 dan long 111.088925

4. Pengujian Black Box

Pengujian system akan dilakukan menggunakan metode black box berjalan sesuai harapan. Hasil pengujian dapat dilihat dari table 4.

Tabel 3. Hasil Dari Pengujian

Nama Pengepul	lat2	Long2	X	Y	Jarak
Poktan Sido Makmur	-7.117506	110.915366	-0.02979574	0.013833052	19.597
Poktan Widodo	-7.063192	110.874652	-0.03050213	0.01478101	23.7195
Gapoktan Surodadi Makmur	-7.066874	110.711817	-0.03331978	0.014716731	41.6394
Poktan Ngudi Rahayu	-7.005073	110.636953	-0.03461770	0.015795362	50.571
Karya Tani IV	-7.107258	110.892405	-0.0301934	0.014011906	21.893
Sido Makmur	-7.084644	110.87347	-0.03052183	0.014406593	23.78
Gapoktan Ngudi Rahayu	-7.117506	110.915366	-0.02979574	0.013833052	19.597
Sido Mulyo VI	-7.134065	110.882041	-0.0303718	0.013544043	23.6028

Keterangan :

A : 0.017453293 (1 derajat radian)

R : 6371 km (jari jari diameter bumi)

Tabel 4. Pengujian *Black Box*

Jenis pengujian	Kondisi pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji	Keterangan	
				Sesuai	Tidak sesuai
Halaman login	Jika email dan password tidak diisi, kemudian pengguna mengklik tombol login.	Sistem menolak akses dari pengguna dan menampilkan pesan	Muncul pesan kesalahan email tidak valid dan password tidak valid	✓	
	Jika email dan password diisi tetapi salah.	Sistem menolak akses dari pengguna dan menampilkan pesan	Muncul pesan kesalahan email tidak valid dan password tidak valid	✓	
	Jika email dan password diisi tetapi belum melakukan registrasi.	Sistem menolak akses dari pengguna dan menampilkan pesan	Muncul pesan kesalahan email tidak valid dan password tidak valid	✓	
	Jika email dan password diisi sesuai data registrasi, kemudian pengguna mengklik tombol login.	Sistem dapat menampilkan halaman home	Sistem menampilkan halaman home	✓	
Halaman Home	Tampilkan home	Sistem mampu menampilkan halaman home yang terdapat beberapa menu meliputi menu pengepul padi, pengepul jagung, pengepul kedelai dan tentang aplikasi	Sistem dapat menampilkan halaman home yang terdapat beberapa menu meliputi menu pengepul padi, pengepul jagung, pengepul kedelai dan tentang aplikasi	✓	
	Jika pengguna mengklik pengepul padi.	Aplikasi menampilkan list pengepul padi terdekat sesuai lokasi pengguna beserta data informasi pengepul padi	Aplikasi dapat menampilkan list pengepul padi terdekat	✓	
	Jika pengguna mengklik pengepul jagung.	Aplikasi menampilkan list pengepul jagung terdekat sesuai lokasi pengguna beserta data informasi pengepul jagung	Aplikasi dapat menampilkan list pengepul jagung terdekat	✓	
	Jika pengguna mengklik pengepul kedelai.	Aplikasi menampilkan list pengepul kedelai terdekat sesuai lokasi pengguna beserta data informasi pengepul kedelai	Aplikasi tidak dapat menampilkan list pengepul jagung karena data pengepul masih kosong	✓	
	Jika pengguna mengklik menu tentang aplikasi	Aplikasi menampilkan halaman tentang aplikasi	Aplikasi mampu menampilkan halaman tentang aplikasi	✓	
Halaman Pengepul	Jika pengguna mengklik list pengepul padi terdekat	Aplikasi menampilkan maps dan polyline lokasi pengguna menuju lokasi pengepul	Aplikasi mampu menampilkan maps dan polyline lokasi pengguna menuju lokasi pengepul dengan baik	✓	
	Jika pengguna mengklik list pengepul jagung terdekat	Aplikasi menampilkan maps dan polyline lokasi pengguna menuju lokasi pengepul	Aplikasi mampu menampilkan maps dan polyline lokasi pengguna menuju lokasi pengepul dengan baik	✓	
	Jika pengguna mengklik list pengepul kedelai terdekat	Aplikasi menampilkan maps dan polyline lokasi pengguna menuju lokasi pengepul	Aplikasi tidak dapat menampilkan data	✓	

Pada tabel 4. pengujian aplikasi ini dapat berjalan sesuai rancangan aplikasi. Aplikasi mampu mendeteksi lokasi terkini pengguna tidak lebih dari 5m dan aplikasi mampu memvalidasi login ataupun

registrasi pengguna. Selain fungsi tersebut, aplikasi dapat menampilkan rute maps antara lokasi pengguna kepada lokasi pengepul.

5. Pengujian Pengguna

Tabel 5. Pengujian Pengguna

No	Pertanyaan	Jawaban		
		Baik	Cukup	Kurang
1	Bagaimana aplikasi mudah untuk digunakan?	69,2 %	30,8 %	0
2	Bagaimana aplikasi sesuai kebutuhan pengguna?	84,6 %	15,4 %	0
3	Bagaimana tampilan aplikasi?	69,2 %	15,4 %	15,4 %
4	Bagaimana aplikasi dapat menjawab permasalahan pengguna dalam hal mencari pengepul terdekat?	69,2 %	23,1 %	7,7 %
5	Bagaimana anda merekomendasikan aplikasi kepada pengguna lain?	69,2 %	30,8 %	0

Berdasarkan pada tabel 5 diketahui bahwa:

1. Sejumlah 69,2 % responden mengaku mudah saat menggunakan aplikasi dan 30,8 % responden mengaku cukup mudah saat menggunakan aplikasi.
2. Sebanyak 84,6% responden menyatakan aplikasi dapat berjalan sesuai kebutuhan klien dan 15,4% responden menyatakan aplikasi cukup membantu kebutuhan klien.
3. Sejumlah 69,2 % responden mengaku tampilan aplikasi baik, 15,4 % responden mengaku cukup baik untuk tampilan aplikasi dan 15,4 % responden mengaku kurang untuk tampilan aplikasi
4. Sejumlah 69,2 % responden mengaku aplikasi dapat menentukan pengepul terdekat, 23,1 % responden mengaku aplikasi cukup membantu guna menentukan pengepul terdekat dan 7,7 % responden mengaku aplikasi kurang menentukan pengepul terdekat.
5. Sejumlah 69,2 % responden bersedia untuk merekomendasikan aplikasi kepada pengguna lain dan 30,8 % responden mengaku aplikasi cukup dapat direkomendasikan kepada pengguna lain
6. Berdasarkan hal tersebut diatas dapat disimpulkan aplikasi yang dikembangkan sudah baik menurut penilaian mayoritas pengguna

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan implementasi dan pengujian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa Located Based Service dapat berfungsi dengan baik sebagai penentu titik lokasi pengguna. Akan tetapi pengguna harus terlebih dahulu mempunyai aplikasi google maps dan mempunyai paket data internet. Hasil

pengujian dari formula haversine sangat berbeda dengan hasil pengujian menggunakan google maps. Adapun perhitungan formula haversine menggunakan garis lurus rentan jarak antara lokasi A dan lokasi B. Sedangkan google maps menghitung jarak berdasarkan rute jalan dari lokasi A kepada lokasi B. Adapun jarak pengguna kepada pengepul berdasarkan metode berjarak 19 km berbeda dengan jarak pada google maps yang berjarak 25 km. Saat pengujian dilakukan pada lokasi yang berbeda, aplikasi menampilkan hasil jarak yang berbeda dengan lokasi sebelumnya. Hal ini terbukti setelah dilakukan perhitungan secara manual. Contohnya saat pengujian dilakukan di kota malang jarak dari pengguna kepada pengepul berjarak 205 km, sedangkan pada google maps berjarak 335 km. Proses pengembangan aplikasi dengan menggunakan Formula Haversine untuk menentukan lokasi terdekat dengan memperhatikan kelengkungan permukaan bumi, dan proses implementasi GPS.

Adapun saran yang disampaikan oleh penulis sebagai masukan pada penelitian selanjutnya yaitu menambah fitur pencarian pengepul terdekat, dan tampilan aplikasi dapat dikembangkan lagi dengan tampilan yang lebih modern.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Setiawan avi, 2008. ANALISIS EFISIENSI PENGGUNAAN FAKTOR-FAKTOR PRODUKSI USAHA TANI JAGUNG DI KABUPATEN GROBOGAN TAHUN 2008. Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Semarang.
- [2] Samsudin yusuf, 2017. Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Menemukan Jarak Terdekat Dari Lokasi Pengguna Ke Tanaman Yang Di Tuju Berbasis Android. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN: 2548-964X Vol. 1, No. 12, Desember 2017, hlm. 1779-1787.
- [3] Kendrawan shunu, Khrisne Duman, Gede Sukadarmika, 2018. RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENGEPUK KOPI BERBASIS ANDROID. SINTECH JOURNAL Vol. 1 No 2 – Oktober 2018, p-ISSN 2598-7305 (Print), e-ISSN 2598-9642 (Online).
- [4] Yulianto, Ramadiani, Awang Harsa Kridalaksana 2018. PENERAPAN FORMULA HAVERSINE PADA SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENCARIAN JARAK TERDEKAT LOKASI LAPANGAN FUTSAL. Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer e-ISSN 2597-4963 dan p-ISSN 1858-4853.
- [5] Jatnika, 2020, Implementasi Metode Haversine Formula Pada Aplikasi Android Untuk Menentukan Zona Titik Pencarian Ikan: Studi Kasus Nelayan Kabupaten Indramayu. Jurnal Pengkajian dan Penerapan Teknik Informatika.

- Vol. 13, No. 2, September 2020, P-ISSN 1978-9262, E-ISSN 2655-5018.
- [6] Wang, Y. S., & Liao, Y. W. (2008). Assessing E-government Systems Success: A Validation of The DeLone and McLean Model of Information Systems Success. *Government Information Quarterly*, 25(4), 717–733.
- [7] Richard R F S, Kodrat Imam Satoto), Kurniawan Teguh Martono. IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DAERAH PARIWISATA KOTA SEMARANG BERBASIS ANDROID DENGAN GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS). Makalah Seminar Tugas Akhir. Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- [8] Rimbakita.com (2023, 6 Januari). Sistem Informasi Geografis (SIG) – Pengertian, Cara Kerja & Manfaat. rimbakita.com/sistem-informasi-geografis/
- [9] Tulach, J. 2008. Practical API Design: Confessions of a Java Framework Architect.
- [10] Messy Arbina, 2020, “SISTEM INFOMASI GEOGRAFIS PEMETAAN DAERAH PERKEBUNAN DAN KOMODITAS HASIL PANEN PROVINSI KALIMANTAN TENGAH”. *Jurnal teknik informatika ITN Malang* vol 4 no 2
- [11] Yulanda yunus, 2017,” ANALISA ALGORITMA HAVERSINE FORMULA UNTUK PENCARIAN LOKASI TERDEKAT RUMAH SAKIT DAN PUSKESMAS PROVINSI GORONTALO”. *Jurnal Ilmiah* Volume 9 Nomor 3
- [12] Purnawan Sarif Ifan, 2018, “Aplikasi Pencarian Pariwisata Dan Tempat Oleh Oleh Terdekat Menggunakan Metode Haversine Berbasis Android”. *Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan* Vol 3 No 2 ISSN 2503-1945.
- [13] W. Yulianto, “Menentukan Jarak Terdekat Hotel Dengan Metode Haversine Formula,” *Cent. Libr. Maulana Malik Ibrahim State Islam. Univ. Malang*, p. 115, 2015.
- [14] Joseph Stenica Hariyono, Hani Zulfia Zahro, Renaldi Primaswara 2021 PERANCANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS HASIL PRODUKSI PERTANIAN BAWANG MERAH DI KABUPATEN NGANJUK MENGGUNAKAN METODE K-MEANS. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, Vol. 5 No. 2, September 2021.