

KERATONGUIDE – IMPLEMENTASI HARVESINE FORMULA UNTUK MENDETEKSI KEDATANGAN PENGGUNA KETIKA MEMASUKI GEOFENCE

Yulia Lim¹, Wasino², Novario Jaya Perdana³

^{1,2,3}Sistem Informasi

^{1,2,3}Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia.

Correspondence email: yulia.825200007@stu.untar.ac.id

Article history: Submission date: October-30-2023 Revised date: November-26-2023 Published date: November-28-2023

ABSTRACT

Keratonguide application is an android-based tour guide application. This application provides features such as tracking travelers' movements in real-time, finding the nearest destination based on tourist locations, displaying information about culinary, hotels, and events based on city choices, and applying the geofence method to display markets based on destination choices. The keratonguide mobile application uses the flutter framework with the programming language using dart, integrates the Google Maps API to draw a polyline from the tourist position to the destination based on the tourist's choice and also implements the Harvesine Formula to find the nearest destination. The final result of this research is that users can choose the destination they want to visit and get information about the market when entering the radius based on the selected destination using the geofencing method.

Keywords: Flutter, Google Maps, Harvesine, API.

ABSTRAK

Aplikasi keratonguide merupakan aplikasi pemandu wisata berbasis android. Aplikasi ini menyediakan fitur-fitur seperti melacak pergerakan wisatawan secara real-time, menemukan destinasi terdekat berdasarkan lokasi wisata, menampilkan informasi mengenai kuliner, hotel, dan event berdasarkan pilihan kota, serta menerapkan metode geofence untuk menampilkan pasar berdasarkan pilihan destinasi. Aplikasi mobile keratonguide menggunakan framework flutter dengan bahasa pemrograman menggunakan dart, mengintegrasikan Google Maps API untuk menggambar polyline dari posisi wisatawan ke destinasi berdasarkan pilihan wisatawan dan juga mengimplementasikan Harvesine Formula untuk menemukan destinasi terdekat. Hasil akhir dari penelitian ini adalah pengguna dapat memilih destinasi yang ingin dikunjungi serta memperoleh informasi mengenai market saat memasuki radius berdasarkan destinasi yang dipilih menggunakan metode geofencing.

Kata Kunci: Flutter, Google Maps, Harvesine, API.

PENDAHULUAN

Teknologi sangat berperan penting dalam mempermudah kehidupan masyarakat dalam melakukan berbagai aktifitas, salah satunya adalah dalam sektor pariwisata. Perilaku wisatawan terlihat mengalami perubahan ketika mencari dan membagi, dimana 70% sudah melalui perangkat digital. Terutama di era digital ini, di mana semuanya saling terhubung (turis, hotel, mobil sewaan, restoran, reservasi atraksi, dll) melalui teknologi yang sangat penting bagi pariwisata untuk beradaptasi dengan model konsumsi baru sehingga perlu adanya adopsi teknologi baru (Kemenparekraf, 2020). Berdasarkan kebijakan Kemenparekraf tentang adopsi teknologi, maka penting untuk mengembangkan sebuah aplikasi untuk mengetahui kedatangan wisatawan pada suatu destinasi wisata ketika masuk pada pagar geografis (masuk pada wilayah geografis yang dibatasi).

Dalam era digital saat ini, teknologi semakin berkembang dari tahun ke tahun untuk memudahkan kegiatan operasional masyarakat seperti bidang kesehatan, pendidikan, bisnis dan lain sebagainya. Teknologi *mobile* sebagai salah satu yang berkontribusi dalam kehidupan masyarakat semakin memainkan peranan penting dalam setiap kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat. Pengaruh *mobile* juga membantu dalam meningkatkan perekonomian masyarakat dalam bidang pariwisata (Sirong Chen et al., 2020). Masyarakat telah bertransformasi dengan teknologi dan penggunaan *smartphone* telah menjadi bagian kebutuhan sehari hari. Hal ini juga terjadi pada penggunaan *smartphone* oleh wisatawan dan mengalami peningkatan yang pesat (Scalabrini et al., 2023). Untuk mengenalkan kebudayaan dan tempat destinasi wisata populer harus dilakukan promosi melalui perangkat digital yang terhubung dengan jaringan pengguna sehingga mereka



dapat mengakses informasi tempat destinasi wisata tersebut (Wasino et al., 2018). Oleh karena itu diperlukan teknologi baru yang dapat diadopsi oleh masyarakat untuk mendapatkan rute perjalanan dan informasi destinasi wisata melalui perangkat seluler. Teknologi baru ini sebagai sebuah aplikasi berbasis peta digital *Google Maps* menggunakan perangkat seluler pengguna.

Google Maps merupakan API (*Application Programming Interface*) yang dibuat oleh perusahaan Google. Untuk APInya dapat diterapkan pada aplikasi yang berbasis web maupun *mobile*. Penggunaan API pada *mobile* memberikan manfaat berupa menentukan rute destinasi wisata dengan cara lebih modern (Wasino et al., 2019).

Beberapa penelitian yang dijadikan sebagai referensi untuk membangun keratonguide. Penelitian pertama yang berjudul tentang *Geolocation-Based Mobile Application*, menghasilkan penelitian berupa implemantasi geolokasi untuk mencari Atm, bank dan toko buku yang terdekat dari jarak posisi pengguna (Mustafa et al., 2022). Penelitian kedua yang berjudul *Android-Based Health Service Center Search Application in Tasikmalaya City Using Location Based Service (LBS) Method*, penelitian yang dihasilkan adalah pengguna dapat mencari layanan kesehatan yang terdekat di kota Tasikmalaya berbasis android dengan menggunakan metode LBS (*Local Based Service*) (Ramadhan et al., 2023).

Penelitian ketiga berjudul *Geofence Alerts Application with GPS Tracking For Children Monitoring(CTS)*. Hasil penelitian yang diperoleh adalah Aplikasi CTS dibangun menggunakan Arduino dengan implementasi *Google Maps API*, dapat membantu orang tua untuk melacak lokasi anak (Jaya et al., 2021).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berpusat pada pengguna yang melakukan perjalanan wisata dengan menggunakan aplikasi pemandu perjalanan wisata. terinspirasi oleh penelitian yang berpusat pada pengguna tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan atau metode parallel-iteratif dalam melakukan desain dan pengembangan aplikasi seluler berbasis Android. Penggunaan pendekatan parallel-iteratif berarti bahwa fitur aplikasi, pembatasan wilayah yang telah ditentukan sebelumnya, dan titik lokasi destinasi wisata yang ditentukan dilakukan bersamaan dan berulang.

Titik lokasi dan pembatasan wilayah yang ditentukan dilakukan untuk membuat pagar geografis (*geofence*) lokasi destinasi wisata yang akan dikunjungi oleh wisatawan. *Geofencing* memungkinkan untuk melakukan pendeteksian pengguna masuk kedalam pembatasan wilayah yang merupakan batasan geografis melalui geolokasi.

Geolokasi adalah proses yang mengidentifikasi lokasi secara geografis pengguna melalui perangkat seluler yang melakukan akses aplikasi. Sebagian besar layanan geolokasi menggunakan alamat GPS internal untuk menentukan lokasi ini. *Google Geolocation API* menyediakan informasi geografis dari lokasi tertentu seperti garis lintang dan garis bujur yang terkait dengan perangkat. Informasi tentang lokasi dapat dilacak menggunakan GPS, sehingga pada penelitian ini metode pelacakan menggunakan *Google Geolocation API* untuk mengidentifikasi alamat pengguna saat ini. API ini digunakan dalam penelitian untuk mendapatkan garis lintang dan garis bujur pengguna yang menggunakan aplikasi hasil penelitian ini.

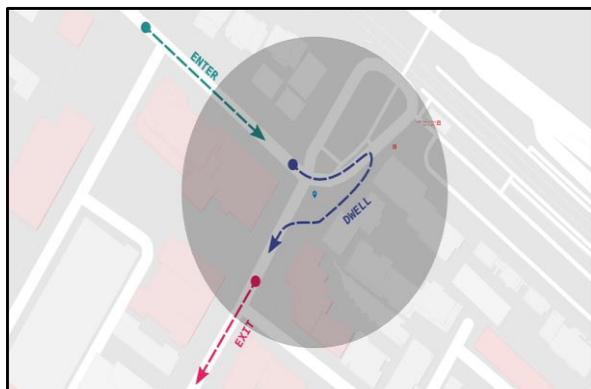
Penelitian dilakukan antara bulan Agustus - Oktober 2023 dengan mengambil data destinasi wisata sebagai material penelitian di Jogja, Solo, dan Semarang (Joglosemar). Pengujian dilakukan di kawasan wisata Candi Prambanan, Malioboro, dan Kraton Yogyakarta.

Metode Geofence

Geofence merupakan penghalang digital yang digunakan untuk melacak pergerakan obyek dalam suatu area dan akan memberikan notifikasi kepada pengguna saat GPS mendeteksi adanya objek yang telah melewati perbatasan berdasarkan batasan yang telah dibuat (Sukmandhani et al., 2023). Untuk menandakan bahwa itu lokasi sebenarnya, harus menetapkan titik koordinat garis lintang, garis bujur dan radius yang ditentukan oleh *geofence* dengan tujuan berupa membentuk area cincin pada lokasi tujuan (Alqarnawi & Myderrizi, 2021). API *geofencing* digunakan untuk menentukan perimeter atau *geofence* yang mengelilingi area yang diinginkan. API *geofencing* memungkinkan untuk menentukan perimeter atau juga disebut sebagai *geofence* yang mengelilingi area yang diinginkan seperti diilustrasikan pada Gambar 1.

Metode Haversine

Haversine adalah suatu metode yang mengkalkulasikan antara dua buah titik koordinat berdasarkan panjangnya suatu garis lurus antara garis bujur dan lintang. Metode Haversine juga digunakan dalam navigasi karena dapat memberikan jarak lingkaran yang besar antara dua titik di permukaan bumi tanpa memperhatikan ketinggian bukit dan kedalaman lembah di dalam bumi (Azdy & Darnis, 2020).



Sumber: (<https://developers.google.com/location-context/geofencing>)

Gambar 1. Kejadian masuk, menunggu, dan keluar yang diukur dengan API Google .

Haversine formula dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \Delta lat &= lat_2 - lat_1 \\ \Delta lon &= long_2 - long_1 \\ \alpha &= \sin^2 \frac{\Delta lat}{2} + \cos(lat_1) \cdot \cos(lat_2) \cdot \sin^2 \frac{\Delta lon}{2} \\ c &= 2 \operatorname{atan}^2(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) \\ d &= R \cdot c \end{aligned}$$

Keterangan:

R = jari-jari bumi sebesar 6371(km)

Δlat = latitude2 – latitude1

Δlon = longitude2 – longitude1

c = kalkulasi perpotongan sumbu

d = jarak(km)

Alat dan Bahan

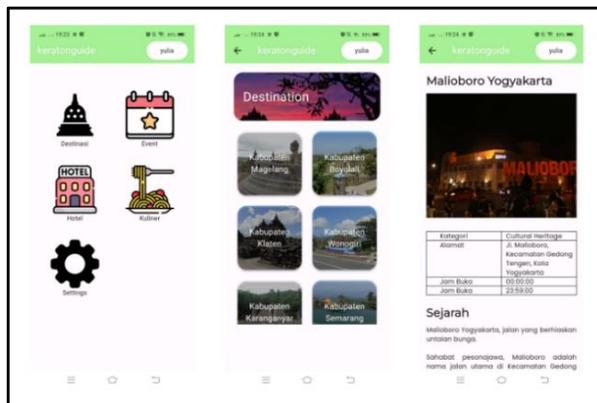
Tabel 1. Atribut Spesifikasi Alat dan Bahan Sumber: (Yulia Lim, 2023)

No	Hardware atau Software	Deskripsi
1	Komputer atau Laptop	Sebagai alat bantu yang digunakan untuk merancang sistem dan juga digunakan dalam menyelesaikan tugas akhir
2	Enterprise Architect	Aplikasi yang digunakan untuk membuat use case
3	Draw.io	Aplikasi yang digunakan untuk menggambarkan ERD dan Activity Diagram
4	Visual Studio Code	Aplikasi kode editor yang dikembangkan oleh Microsoft

Sumber: (Yulia Lim, 2023)

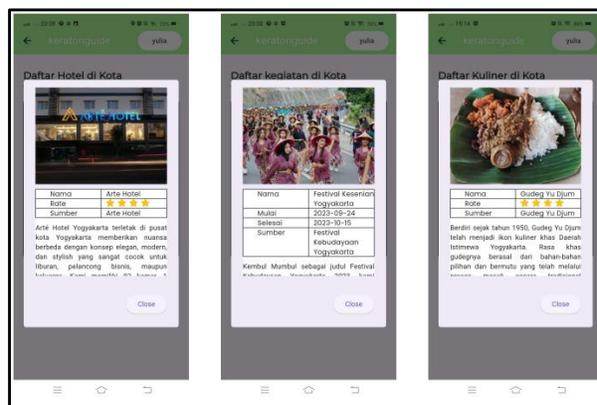
HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi keratonguide yang dihasilkan pada penelitian ini, didesain untuk menampilkan destinasi wisata, event, hotel, dan kuliner di kawasan wisata yang berada di Yogyakarta seperti terlihat pada Gambar 2. Secara detail, setelah memilih menu destina maka akan ditampilkan hasil pilihan tersebut seperti pada Gambar 3 berikut. Terdapat fitur menampilkan informasi hotel secara detail, informasi event dan informasi kuliner secara detail berdasarkan kota yang dipilih.



Sumber: (Yulia Lim, 2023)

Gambar 2. Fitur Menu Destinasi Pada Keratonguide.

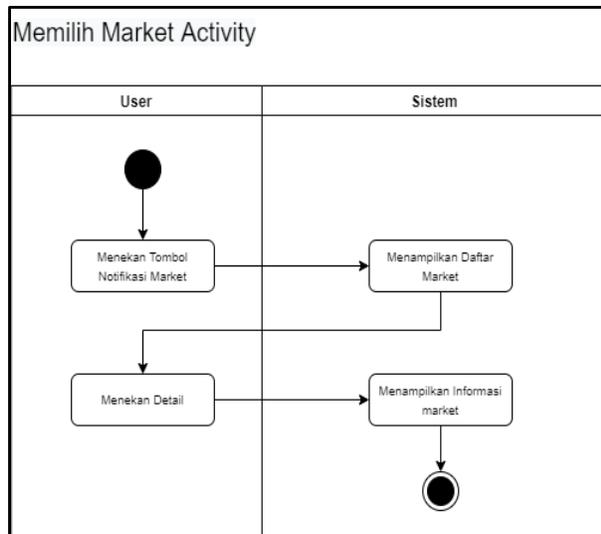


Sumber: (Yulia Lim, 2023)

Gambar 3. Fitur Hotel, Kegiatan dan Kuliner Pada Keratonguide.

Gambar 4 *activity diagram* berikut ini menggambarkan alur aktivitas sistem lebih detail dan merupakan turunan dari *use case*. Diagram ini diawali dengan keputusan dan melalui hal tersebut akan memberikan output sesuai dengan pilihan aktor (Kurniawan, 2020). Berikut merupakan gambar *activity diagram* keratonguide dalam melihat market.





Sumber: (Yulia Lim, 2023)

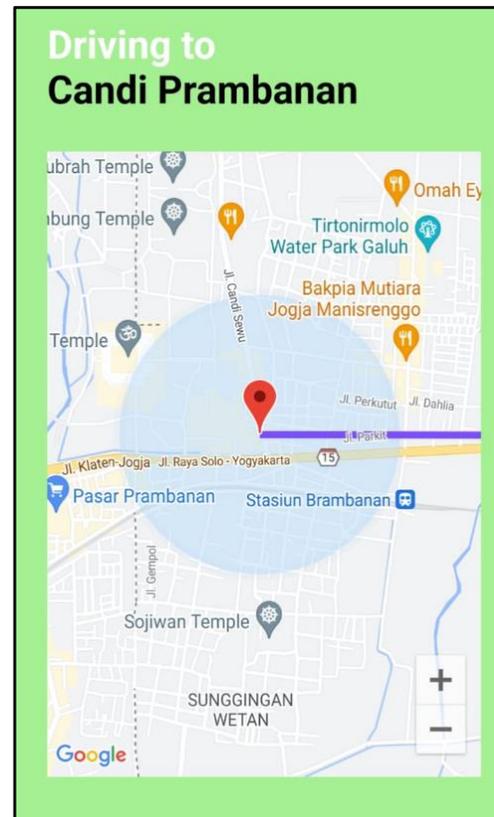
Gambar 4. Activity Diagram Melihat Market

Activity diagram itu menjelaskan alur jika pengguna memasuki wilayah radius dari destinasi yang dipilih, maka akan memunculkan daftar market seperti pusatsuvenir, kerajinan tangan dan sebagainya yang terdekat dengan jarak user.

Pengguna dapat memilih diantara menu pada aplikasi tersebut dan dapat memilih destinasi wisata yang akan dikunjungi untuk mendapatkan rute perjalanan dari lokasi pengguna ke destinasi wisata tujuan. Melalui pergerakan pengguna yang mengaktifkan aplikasi dengan GPS, sistem akan selalu mengikuti pergerakan pengguna yang melakukan perjalanan sampai lokasi destinasi wisata yang menjadi tujuan. Sistem akan selalu membaca dan mengikuti lokasi pengguna sampai pengguna memasuki pembatasan wilayah. Sistem memiliki kemampuan untuk mendeteksi perangkat seluler yang digunakan saat memasuki area yang dibatasi dan memicu munculnya notifikasi pada perangkat selulernya. Aplikasi ini digunakan pada perangkat seluler berbasis Android milik pengguna yang melakukan pergerakan.

Pengguna harus terlebih dahulu memasang sistem itu pada perangkat seluler yang digunakannya, dan setelah sistem terpasang maka pengguna dapat menggunakan aplikasi keratonguide untuk mendapatkan informasi tentang destinasi wisata dan menggunakan peta digital untuk mengetahui rute, jarak, dan waktu perjalanan dari lokasi pengguna ke lokasi destinasi yang menjadi tujuan. Wilayah yang tercakup dalam poligon pada peta yang tampil pada perangkat seluler yang digunakan pengguna merupakan hasil pembatasan wilayah geografis yang diukur berdasarkan radius dari titik pusat pembatasan. Seperti contoh pada Gambar 4 yang memunculkan poligon di destinasi wisata Candi Prambanan sebagai hasil pembatasan secara geografis

dengan radius (jarak dari titik pusat destinasi wisata yang dibatasi wilayahnya secara geografis) sepanjang 400 meter.



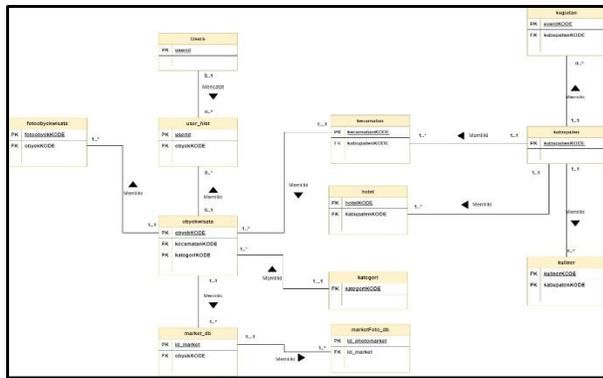
Sumber: (Yulia Lim, 2023)

Gambar 4. Pembatasan secara geografis Candi Prambanan dengan radius 400m

Rancangan Basis Data untuk keratonguide

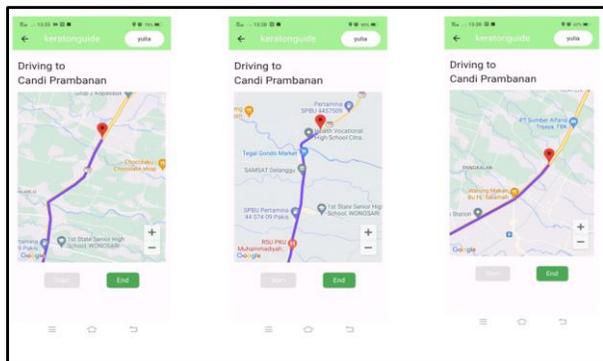
Untuk menggambarkan model data yang digunakan dalam penelitian ini, digambarkan dengan model obyek yaitu dengan model *entity relationship diagram* (ERD). ERD adalah suatu teknik yang digunakan dalam mendesain basis data untuk menggambarkan hubungan antara entitas, dan atribut yang dimiliki oleh entitas tersebut. Dalam merancang ERD, dilakukan teknik normalisasi yang bertujuan untuk memeriksa ketergantungan antara atribut untuk mengurangi redundansi data dalam database (Thomas Connolly & Begg, 2014). Untuk rancangan ERD keratonguide sudah dalam bentuk normal ketiga yang dapat dilihat pada Gambar 5.

Data tentang destinasi wisata yang ditampilkan kepada pengguna melalui perangkat seluler disimpan dalam basis data dengan menggunakan MySQL. Tabel yang terdapat pada basis data keratonguide terdiri dari 12 tabel yang saling berlesasi untuk menghasilkan informasi yang diperlukan oleh pengguna yang mengakses keratonguide.



Sumber: (Yulia Lim, 2023)
Gambar 5. ERD keratonguide.

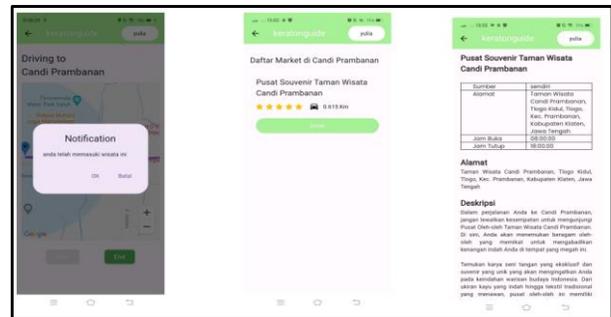
Pengujian yang telah dilakukan di Kota Yogyakarta pada 3 (tiga) lokasi destinasi wisata, yaitu kawasan Candi Prambanan, kawasan Malioboro, dan kawasan Kraton Yogyakarta telah menunjukkan hasil yang sesuai dengan rute perjalanan dan titik lokasi yang dituju. Gambar 6 berikut ini merupakan hasil pengujian aplikasi keratonguide di Candi Prambanan.



Sumber: (Yulia Lim, 2023)
Gambar 6. Pengujian oleh pengguna saat melakukan perjalanan dari Kota Yogyakarta ke Candi Prambanan

Saat aplikasi keratonguide siap untuk mulai memantau *geofence*, permintaan dikirim ke alamat web API untuk mengirim data setiap kali peristiwa *geofence* terjadi. Keratonguide kemudian memutuskan tindakan apa yang harus dilakukan untuk setiap peristiwa pembatasan wilayah. Dalam penelitian ini notifikasi diberikan kepada pengguna saat penguasaan memasuki wilayah yang dibatasi secara geografis, dan sekaligus memantau jumlah pengguna di dalam *geofence* dan sekitarnya. Pelacakan dengan penargetan lokasi seperti *geofencing*, memungkinkan menjangkau target pengguna berdasarkan dimana mereka berada dengan waktu dan tempat yang tepat.

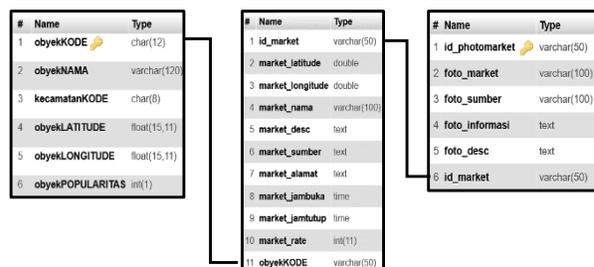
Setelah melakukan perjalanan dan memasuki *geofence* di kawasan wisata Candi Prambanan, pengguna akan menerima notifikasi seperti ditunjukkan pada Gambar 7 berikut ini.



Sumber: (Yulia Lim, 2023)
Gambar 7. Pesan Notifikasi Saat Memasuki Geofence Candi Prambanan

Proses yang terjadi secara detail dijelaskan seperti berikut. Berdasarkan pada Gambar 6 dimulai dari urutan pertama berupa pergerakan dari posisi user menuju ke candi prambanan dan jika sudah memasuki daerah radius yang dimiliki oleh Candi Prambanan, maka akan menampilkan pesan notifikasi berupa market yang ada di dalam radius tersebut. Daftar market yang muncul di dalam Candi Prambanan bisa dilihat pada urutan kelima beserta menampilkan detail deskripsi dari market tersebut.

Seperti terlihat pada Gambar 7, kemunculan notifikasi terjadi pada saat pengguna telah melewati garis luar paga geografis (*geofence*). Untuk melakukan perhitungan jarak antara pengguna dengan titik pusat wilayah yang dipagari digunakan formula *haversine*. Formula *haversine* untuk menampilkan jarak terdekat digunakan bahasa pemrograman PHP dan kirim dalam bentuk data tidak terstruktur (JSON) ke sisi Android. Market yang ditampilkan kepada pengguna seperti terlihat pada Gambar 7, yaitu 'Pusat Souvenir Taman Wisata Candi Prambanan' dihasilkan dari tabel *marketdb* seperti pada Gambar 8 berikut ini:



Sumber: (Yulia Lim, 2023)
Gambar 8. Keterhubungan tabel untuk menghasilkan notifikasi dan informasi pesan yg ditampilkan.

Notifikasi yang diberikan kepada pengguna seluler yang mengakses keratonguide dilakukan ketika pengguna telah memasuki pagar geografis (*geofence*) dan dekat dengan market yang ada dalam *geofence*. Kode program untuk menghitung jarak antara pengguna dengan titik pusat *geofence* ditunjukkan seperti pada Gambar 9 berikut:



```
$kodeObyek = isset($_GET['obyek']) ? (string) $_GET['obyek'] : '';  
$latitude = isset($_GET['lat']) ? (double) $_GET['lat'] : 0;  
$longitude = isset($_GET['lng']) ? (double) $_GET['lng'] : 0;  
  
try{  
    $pdo = new PDO("mysql:host=$server;dbname=$db", $user, $password);  
    $pdo->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_EXCEPTION);  
    $sql = "SELECT x., Round( 2 * 6371 * ASIN(  
        SQRT(  
            POWER(SIN((RADIANS(x.market_latitude - :lat)) / 2), 2) +  
            COS(RADIANS(:lat)) * COS(RADIANS(x.market_latitude)) *  
            POWER(SIN((RADIANS(x.market_longitude - :lon)) / 2), 2)  
        )  
    ),3) AS distance FROM market_db x  
    WHERE x.obyekkode = :kodeObyek Order by distance desc";  
    $stmt = $pdo->prepare($sql);  
  
    $stmt->bindParam(":kodeObyek", $kodeObyek);  
    $stmt->bindParam(":lat", $latitude);  
    $stmt->bindParam(":lon", $longitude);  
  
    $stmt->execute();  
    $rows = array();  
    while($row = $stmt->fetch(PDO::FETCH_ASSOC)){  
        $rows[] = $row;  
    }  
  
    $arrJson = json_encode($rows);  
    $arrData = json_decode($arrJson);  
  
    foreach ($arrData as $item){  
        $fetchFoto = detailPhoto($pdo, $item->id_market);  
        $item->detail = json_decode($fetchFoto);  
    }  
  
    print json_encode($arrData);  
}catch(PDOException $e){  
    echo "Error: " . $e->getMessage();  
}
```

Sumber: (Yulia Lim, 2023)

Gambar 9. Kode Program PHP metode *Haversine*

KESIMPULAN

Makalah ini menyajikan sistem pendeteksian pengguna yang menggunakan aplikasi keratonguide dan memasuki pagar geografis (geofence) dalam area destinasi wisata yang telah ditentukan batas geografisnya. Aplikasi mampu melacak dan mendeteksi pergerakan pelanggan melalui penggunaan perangkat seluler dan merekam lokasi pengguna saat ini. Pada saat pelanggan melintasi pagar geografis, sistem terpicu dan memberikan notifikasi kepada pengguna dengan mengirimkan pesan "anda telah memasuki wisata ini". Dengan melakukan akses aplikasi keratonguide melalui perangkat seluler berbasis android, pengguna dapat memperoleh informasi seperti tempat destinasi, hotel, kuliner dan event. Selain informasi tersebut, pengguna dapat melakukan penelusuran tentang destinasi wisata di wilayah Yogyakarta serta market dapat diperkenalkan kepada pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Azdy, R. A., & Darnis, F. (2020). Use of Haversine Formula in Finding Distance Between Temporary Shelter and Waste End Processing Sites. *Journal of Physics: Conference Series*, 1500. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1500/1/012104>
- Elaine Cristina Scalabrini, Alexandra I Correia, Alcina Maria de Almeida Rodrigues Nunes, & Cláudia Miranda Veloso. (2023). *Perspectives and Trends in Education and Technology*. Springer Nature Singapore Pte Ltd.

- Kemenparekraf. (2020). Rencana Strategis 2020-2024, Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif RI.
- Mohd Izham Jaya, Goh Xin Tong, Mohd Faizal Ab Razak, Azlee Zabidi, & Syifak Izhar Hisham. (2021). Geofence Alerts Application With GPS Tracking For Children Monitoring (CTS). *Nternational Conference on Software Engineering & Computer Systems and 4th International Conference on Computational Science and Information Management (ICSECS-ICOCSIM)*, 1. <https://doi.org/10.1109/ICSECS52883.2021.00047>
- Muhammad Rizky Ramadhan, NM Faizah, & Lucky Koryanto. (2023). Android-Based Health Service Center Search Application in Tasikmalaya City Using Location Based Service (LBS) Method. *Journal Mobile-Tecnologies*, 1(1), 27–34. <https://doi.org/10.59431/jms.v1i1.131>
- Sirong Chen, Rob Law, Shaogui Xu, & Mu Zhang. (2020). Bibliometric and Visualized Analysis of Mobile Technology in Tourism. *Sustainability*, 12(19). <https://doi.org/10.3390/su12197975>
- Sukmandhani, A. A., Hambali, F., & Mahadhika, G. (2023). Pengembangan Aplikasi Pemantauan Berbasis Lokasi menggunakan Metode Geofencing pada Platform Android. *Jurnal Komunikasi, Sains Dan Teknologi*, 2(1), 2079–2087. <https://doi.org/10.36418/comserva.v2i10.573>
- T. Bayu Kurniawan. (2020). Perancangan Sistem Aplikasi Pemesanan Makanan dan Minuman pada Cafeteria No Caffe di Tanjung Balai Karimun Menggunakan Bahasa Pemrograman Php dan MYSQL. *Jurnal TIKAR*, 1(2).
- Thomas Connolly & Carolyn Begg. (2014). *Database Systems:A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*. Pearson.
- Twana Mustafa, Zardasht Abdulaziz Shwany, Shwan Hadi Saeed, Karwan Khoshnaw, Shayda Khudhur Ismail, & Rzgar Farooq Rashid. (2022). Geolocation-Based Mobile Application. *International Journal of Software Innovation*, 10(1). <https://doi.org/10.4018/IJSI.297513>
- Wasino, Desi Arisandi, Nuratri Andanwert, & Adina Halim. (2018). Data Normalization and Database Design for Joglosemar Tourism. *International Conference on Information Technology, Engineering, Science & Its Applications*. <http://ssrn.com/link/ITES-2018.html>
- Wasino, Ery Dewayani, Desi Arisandi, & Noeratri Andanwert. (2019). Informasi Destinasi Wisata Berbasis Peta Google: Studi Kasus Kabupaten Gunungkidul. *Jurnal Teknologi Terapan*, 5(2).