

Rekomendasi Tempat Wisata Di Kabupaten Grobogan

Laodikia Galih Krisna Perbawa¹⁾; Muhammad Hasbi²⁾; Bebas Widada³⁾

^{1,2)}Program Studi Informatika, STMIK Sinar Nusantara

³⁾Program Studi Sistem Informasi, STMIK Sinar Nusantara

¹⁾14500074.laodikia@sinus.ac.id; ²⁾mhasbi@sinus.ac.id; ³⁾bbswdd@sinus.ac.id

ABSTRACT

Geographic Information System is a computer system used to manipulate geographic data. In Grobogan Regency itself there are still many tourist locations that are not familiar to the public, especially local tourists outside the area. The purpose of this study was the application of a mapping system for tourist attractions in Grobogan Regency using the Haversine Formula method. The number of tourist attractions in Grobogan Regency itself is approximately 21 places. Those are ecotourism such as waterfalls, spring, and cave; religious tourism such as Tombs; and artificial tourism such as swimming pools and reservoirs. This study used Haversine Formula Method. At the analysis stage, the data collection used observation and literature studies. While the data source was obtained in the form of primary data and secondary data. Its design stage of the system used Unified Modelling Language including case diagrams, activity diagrams, sequence diagrams, and class diagrams. Its construction stage used Google Maps API, PHP and MySQL programming languages. Its search for the nearest route can recommend it from a radius of 20 km. The expected result of this study was that the application can recommend tourist attractions based on distance and also include tourist information in Grobogan, so that tourists can easily access the desired tourist attractions.

Keywords: Search, PHP, Haversine Formula, Mapping

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan banyak kepulauan. Banyak lokasi wisata yang mempunyai pemandangan yang indah, hal tersebut sangat menarik bagi para wisatawan. Informasi tempat wisata sangat dibutuhkan bagi para wisatawan yang akan mengunjungi sebuah lokasi wisata. Di Kabupaten Grobogan sendiri masih banyak lokasi wisata yang tidak diketahui masyarakat terutama para wisatawan luar daerah. Jumlah tempat wisata di Kabupaten Grobogan sendiri sebanyak 21 tempat, baik wisata alam seperti air terjun, sendang, goa, wisata religius seperti makam ataupun wisata buatan seperti kolam renang dan waduk. Karena waktu dan informasi, masyarakat sulit untuk mengetahui titik lokasi dan juga informasi dari wisata-wisata yang terdapat di Kabupaten Grobogan.

Haversine Formula merupakan metode untuk mengetahui jarak antar dua titik dengan memperhitungkan bahwa bumi bukanlah sebuah bidang datar namun adalah sebuah bidang yang memiliki derajat kelengkungan berdasarkan bentuk bumi bulat dengan menghilangkan faktor bahwa bumi sedikit elips. Metode *Haversine* Formula menghitung jarak antara 2 titik dengan berdasarkan panjang garis lurus antara 2 titik pada garis bujur dan lintang. *Haversine* formula memiliki persamaan penting pada navigasi, memberikan jarak lingkaran besar antara dua titik pada permukaan bola (bumi) berdasarkan bujur dan lintang.

Haversine memiliki banyak kelebihan di banding perhitungan jarak geodetic lain yaitu mudah dalam perhitungan, akurat, memiliki tingkat eror rendah dalam kecepatan menganalisa data. Penggunaan algoritma ini sudah banyak dilakukan seperti contoh untuk

Pariwisata di Semarang (Y. Widya, S. Suprihatini, dan F. Agus, 2013). Oleh karena itu alasan yang melandasi penulis untuk mengambil judul pemetaan menggunakan *Haversine* formula untuk merekomendasikan tempat wisata terdekat di Kabupaten Grobogan dengan menggunakan Metode *Haversine* Formula untuk membantu para wisatawan mempermudah dalam mengetahui letak wisata dengan perekomendasi radius terdekat dari lokasi wisata yang ada.

Tujuan penelitian ini adalah penerapan sistem pemetaan tempat wisata di Kabupaten Grobogan menggunakan metode *Haversine* Formula.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Haversine Formula dengan *system informasi geografis (GIS)* dapat dipakai untuk proses perhitungan menentukan lokasi ATM terdekat (Maharani et al., 2017).

Aplikasi Sistem Informasi Geografi Wilayah Kampus Universitas Mulawarman menggunakan Google Maps API berfungsi sebagai sebuah situs online yang mampu memberikan informasi mengenai Wilayah Kampus Universitas Mulawarman berupa informasi, letak atau posisi batas wilayah serta bangunan yang berada di wilayah Kampus Gunung Kelua Universitas Mulawarman (Rosdiana et al., 2015).

SIG merupakan merupakan sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mengolah dan menyimpan data atau informasi geografis (Siswo HS dan Makmur S, 2019).

SIG dapat mengumpulkan dan menyimpan data atau informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung (dengan cara meng-*import*-nya dari format-format perangkat SIG yang lain) maupun secara langsung dengan cara melakukan digitasi data spasialnya (digitasi on-screen atau head-ups di atas tampilan layar monitor dengan menggunakan digitizer) dari peta analog dan kemudian memasukan data atributnya dari tabel atau laporan dengan menggunakan keyboard.

2.2 PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) merupakan salah satu bahasa yang di gunakan dalam pembuatan website. PHP di proses pada server web dan hasil output di tampilkan dalam web browser PHP (*Hypertext Preprocessor*) merupakan salah satu bahasa pemrograman yang scripting yang di gunakan dalam pembuatan website (A. Solichin, 2016).

PHP merupakan penerjemahan *source code* menjadi kode yang di mengerti secara langsung pada saat *source code* di jalankan (Betha S, 2014).

PHP di proses pada server web dan hasil output di tampilkan dalam web browser yang kemudian di akses oleh *client* melalui laptop, komputer, handphone, dan sebagainya.

2.3 API

API merupakan satu set aturan dan spesifikasi tertentu yang menyatakan bagaimana program dapat mengakses dan memanfaatkan layanan sumber daya yang di sediakan oleh program lainnya yang juga menggunakan API. Tujuan dari API adalah untuk menghilangkan “clueless” dari sistem dengan cara membuat sebuah blok besar yang terdiri dari software di seluruh dunia dan menggunakan kembali perintah, fungsi, class atau protokol API.

Google Maps API adalah API yang paling populer di internet. Pencatatan yang di lakukan pada bulan Mei tahun 2010 ini menyatakan bahwa 43% mashup (aplikasi dan situs web yang menggabungkan dua atau lebih sumber data) menggunakan Google Maps API. Beberapa tujuan dari penggunaan Google Maps API adalah untuk melihat lokasi, mencari alamat, mendapatkan petunjuk mengemudi dan lain sebagainya. Hampir semua hal yang

berhubungan dengan peta dapat memanfaatkan Google Maps. Google Maps API adalah sekumpulan objek yang mewakili entitas peta yang dapat diprogram (E. Petroutsos, 2014).

Google Maps memiliki fitur *Geolocation* yang dapat di gunakan untuk mengetahui lokasi yang di tandai berdasarkan latitude dan *longitude* (Faya dan N. Fiftin, 2013).

Aplikasi Sistem Informasi Geografi Wilayah Kampus Universitas Mulawarman menggunakan Google Maps API berfungsi sebagai sebuah situs online yang mampu memberikan informasi mengenai Wilayah Kampus Universitas Mulawarman berupa informasi, letak atau posisi batas wilayah serta bangunan yang berada di wilayah Kampus Gunung Kelua Universitas Mulawarman (Rosdiana et al., 2015).

2.4 Metode *Haversine* Formula

Metode *Haversine* digunakan untuk menghitung jarak geografis antara titik simpul di permukaan bumi menggunakan garis lintang (*longitude*) dan garis bujur (latitude).

Aplikasi pencarian pariwisata menggunakan metode *Haversine Formula* menghasilkan jarak tempuh terdekat guna menghemat waktu, tenaga dan biaya (Purnawan et al., 2018).

Dengan mengasumsikan bahwa bumi berbentuk bulat sempurna dengan jari-jari R 6.367, 45 km, dan lokasi dari 2 titik di koordinat bola (lintang dan bujur) masing-masing adalah lon1, lat1, dan lon2, lat2, merujuk pada rumus *Haversine* dapat ditulis dengan persamaan yang dapat dilihat pada rumus berikut.

$$x = (lon2 - lon1) * \cos\left(\frac{lat1+lat2}{2}\right) \dots\dots\dots (1)$$

$$y = (lat2 - lat1) \dots\dots\dots (2)$$

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

Keterangan :

x= *Longitude* (Lintang)

y = *Latitude* (Bujur)

d = jarak

R (radius bumi) = 6371 km

1 derajat = 0,0174532925 radian

(1) = rumus menentukan *Longitude*(lintang)

(2) = rumus menentukan *Latitude* (bujur)

(3) = rumus menghitung jarak

Dari rumus tersebut, untuk menentukan radius paling dekat dengan lokasi harus terdapat perbandingan. Jadi harus terdapat beberapa lokasi dan di temukan jarak maka barulah di bandingkan mana jarak paling pendek. Untuk jalur jalan yang sebenarnya memanfaatkan google maps lalu akan di tampilan informasi lokasi user dan lokasi tujuan serta informasi jalan.

III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode *Harversine* Formula untuk pencarian wisata terdekat, akan dilakukan beberapa tahap meliputi :

3.1. Perancangan Sistem Menggunakan *Unified Modeling Language* (UML)

- Use Case Diagram*: gambaran graphical dari beberapa atau semua actor, *use case*, dan interaksi diantaranya yang memperkenalkan suatu sistem.
- Activity Diagram*: diagram yang menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem.

- c. *Sequence Diagram*: diagram yang menggambarkan interaksi antar obyek dan mengindikasikan komunikasi diantara obyek-obyek tersebut. Diagram ini juga menunjukkan serangkaian pesan yang dipertukarkan oleh obyek – obyek yang melakukan suatu tugas atau aksi tertentu.
- d. *Class Diagram*: model statis yang menggambarkan struktur dan deskripsi class serta hubungannya antara class.

3.2. Pengumpulan Data Tempat Wisata, Koordinat Lokasi.

- a. Observasi : Melakukan Peninjauan langsung lapangan, hal ini dilakukan untuk memperoleh sejumlah informasi secara akurat, Penulis melakukan pengukuran letak Koordinat lokasi dengan mengukur latitude dan *longitude*, pemotretan tempat wisata, kemudian penulis berkonsultasi dengan orang-orang yang terlibat langsung dalam mengurus tempat wisata guna mengetahui informasi lokasi tersebut.
- b. Wawancara : Melakukan wawancara dengan pihak-pihak yang terkait untuk mendukung berjalannya penelitian ini yaitu Dinas Pariwisata Grobogan.
- c. Studi Pustaka : Pengumpulan data dan informasi serta pengetahuan yang didapatkan dari buku-buku tentang teori yang bersangkutan yang dibuat, jurnal penelitian, laporan, majalah, peraturan perundangan dan lain-lain.

3.3. Metode menggunakan *Haversine* Formula.

Menentukan jarak antara dua titik koordinat, dalam hal ini dari tempat awal ke tempat tujuan. Dimana koordinat titik tersebut dinyatakan dalam *longitude* dan *latitude*.

3.4. Implementasi menggunakan Pemrograman PHP dengan menggunakan google API.

Dalam pembuatan aplikasinya menggunakan bahasa pemrograman PHP sedang koordinatnya menggunakan aplikasi Google API.

3.5. Pengujian Sistem yaitu pengujian Black box, Uji Validitas, dan Uji Kelayakan sistem.

Dalam menguji *black box* adalah seberapa aplikasi bisa berjalan dengan tampilan yang diinginkan, sedangkan uji validitas adalah membandingkan hasil perhitungan dengan aplikasi dengan riil lapangan dengan Gmaps. Untuk uji kelayakan dilakukan dengan membuat daftar pertanyaan dan dilakukan skoring penilaian yang dilakukan terhadap 10 responden.

3.6. Hasil aplikasi rekomendasi tempat wisata dengan menggunakan metode *Haversine* Formula.

Diharapkan bisa digunakan untuk merekomendasikan tempat wisata dari lokasi pengguna ke lokasi wisata terdekat di daerah grobogan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perancangan Data

Haversine Formula adalah persamaan penting dalam navigasi, memberikan jarak yang jauh lingkaran antara dua titik pada bola dari garis bujur (*longitude*) dan garis lintang (*latitude*). *Haversine* formula merupakan kasus khusus dari rumus yang lebih umum di trigonometri bola, hukum *haversines*, yang berkaitan dengan sisi dan sudut segitiga bola. Pencarian 2 titik koordinat, titik koordinat awal dan titik koordinat tujuan.

Masing-masing titik koordinat terdiri dari *longitude* dan *latitude*. Pada titik awal lokasi adalah Api Abadi merapen maka akan didapat *longitude* 1 (-7.0026226) dan *latitude* 2 (110.69786), sedangkan titik koordinat tujuan lokasi adalah Bleduk Kuwu akan didapat *latitude* 2 (-7.1157491) dan *longitude* 2 (111.1196494). Titik koordinat awal akan sangat bergantung dengan lokasi kita berada, sehingga terkadang tidak selalu sama di karenakan lokasi awal bisa berbeda-beda. Menghitung radian dengan rumus dengan mengasumsikan bahwa bumi berbentuk bulat sempurna maka 1 derajat adalah 0.0174532925 radian. Ketika titik koordinat sudah didapat maka dilanjutkan untuk mencari radian dari titik koordinat awal.

1. Api Abadi Merapen

$$lat1 = 7,0026226 * 0,0174532925$$

$$\text{Radian} = -0,122567886 \text{ radian}$$

$$Lon1 = 110,69786 * 0,0174532925$$

$$\text{radian} = 1,93204123 \text{ radian}$$

- Kemudian menghitung radian dengan titik koordinat tujuan.

2. Bleduk Kuwu

$$Lat2 = -7,1157491 * 0,174532925$$

$$\text{radian} = -0,12419325$$

$$Lon2 = 111,1196494 * 0,0174532925$$

$$\text{Radian} = 1,939403743$$

- Menghitung *Longitude* atau garis lintang, dengan menggunakan rumus (1), sebagai berikut:

$$x = (1,939403743 - 1,93204123) * \cos((-0,122567886 + (-0,12419325))/2)$$

$$x = 0,007362513 * 0,992398268$$

$$x = 0,007306545$$

- Menghitung *Lattitude* atau garis bujur dengan menggunakan rumus (2), sebagai berikut :

$$y = (-0,12419325 - (-0,122567886))$$

$$y = -0,001625364$$

- Menghitung jarak sesungguhnya dari nilai x (*longitude*) dan y (*lattice*) yang telah didapatkan dengan menggunakan rumus (3), sebagai berikut :

$$d = \text{sqrt}(0,007306545 * 0,007306545 + -0,001625364 * -0,001625364) * 6371$$

$$d = \text{sqrt}(0,000056027408132496) * 6371$$

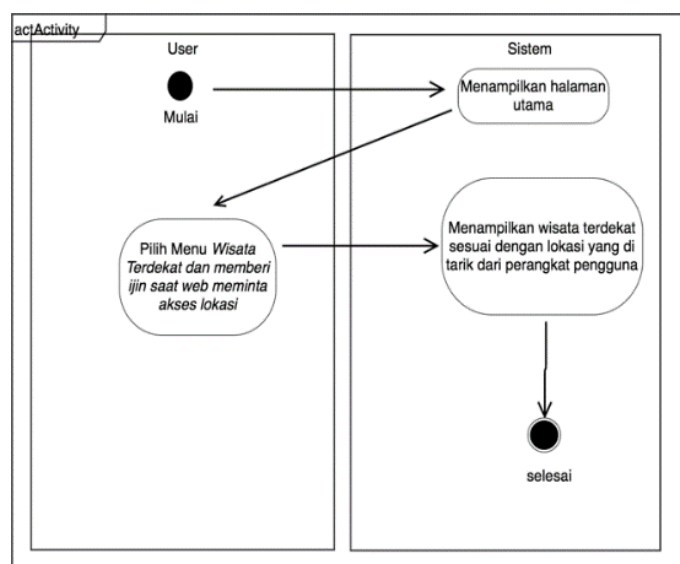
$$d = 47,6878640 \text{ km}$$

Dari perhitungan yang telah dilakukan maka didapat jarak lokasi awal dari Api Abadi Merapen menuju lokasi wisata Bleduk Kuwu ditempuh dengan jalur terpendek menuju lokasi sepanjang 47,7 km.

Berdasarkan perhitungan tersebut maka dapat pula dihitung jarak ke tempat wisata lain, Hasil dari beberapa perhitungan jarak ke tempat wisata tersebut maka dapat diketahui jarak yang terdekat. Tempat wisata yang jaraknya terdekat inilah yang direkomendasikan untuk dikunjungi.

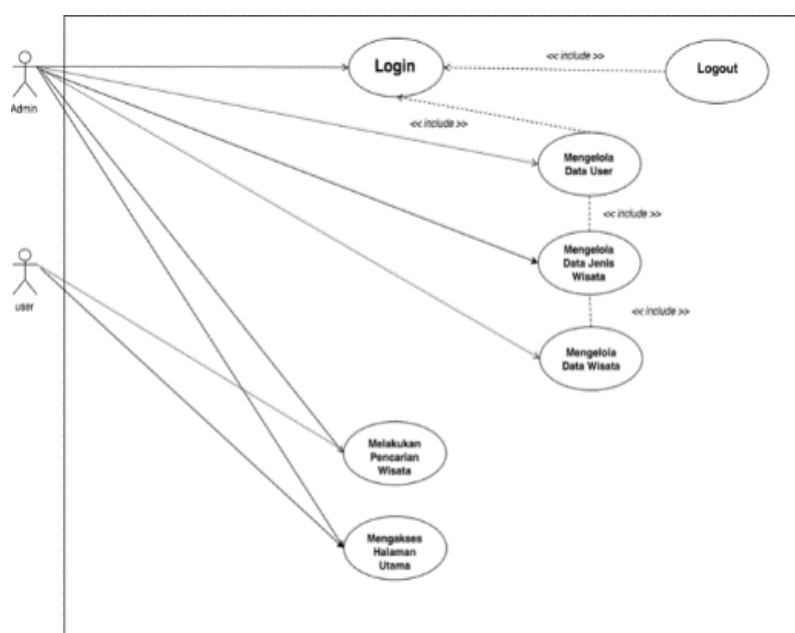
4.2 Perancangan Proses

Diagram aktifitas digunakan untuk menggambarkan alur aktifitas proses pencarian wisata terdekat, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Activity Diagram proses algoritma *haversine*

Seorang *user* (tanpa login) akan mengakses sistem kemudian sistem akan membawa pada halaman awal. *User* dapat memilih menu '*Wisata Terdekat*' maka sistem akan meminta ijin akses lokasi yang kemudian akan ditampilkan halaman yang berisi daftar wisata terdekat dari titik lokasi yang diambil.



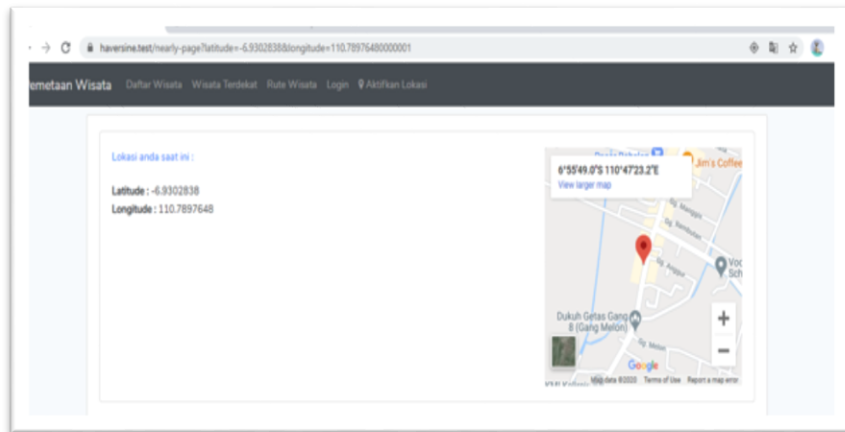
Gambar 2. Use Case Diagram System

4.3 Perancangan Sistem

Perancangan *use case diagram* merupakan tahap awal dan utama dalam proses pengembangan sistem, dimana dalam tahapan ini dijelaskan dan didefinisikan fungsi-fungsi serta fitur-fitur apa saja yang dapat disediakan oleh sistem. *Use case diagram* mempunyai dua aktor, yaitu user dan admin. Pengguna (*user*) dapat melihat lokasi wisata terdekat dan melakukan pencarian wisata terdekat yang akan ditunjukkan pada Gambar 2.

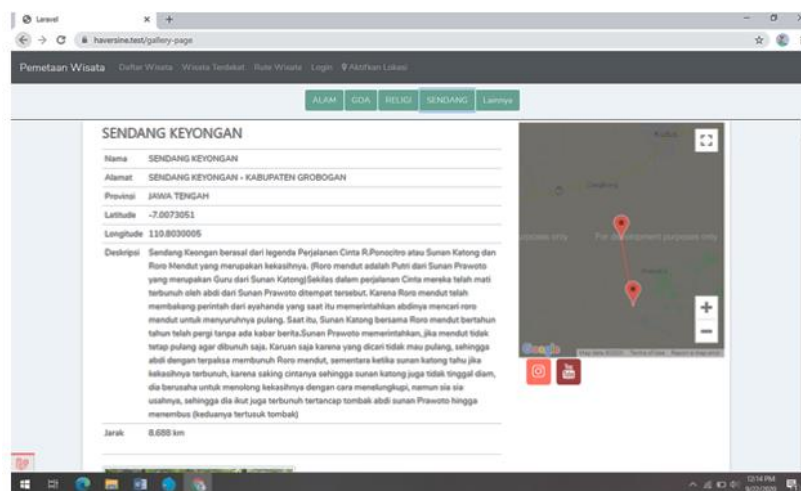
4.4 Impementasi

Pada halaman daftar wisata terdekat terdapat rekomendasi wisata yang ada di Grobogan. Akan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Halaman daftar Wisata

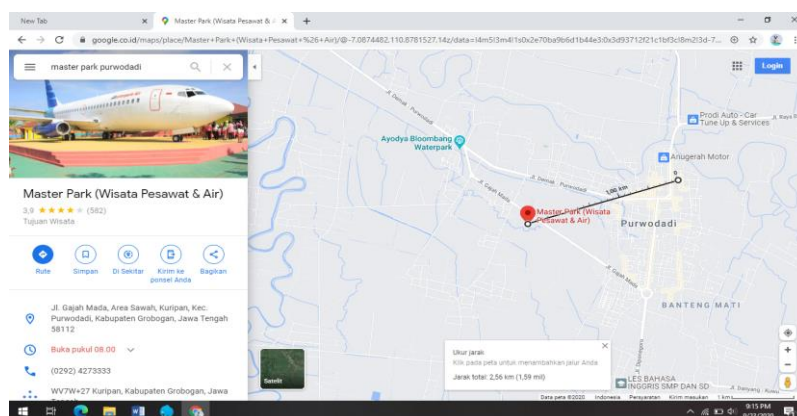
Lalu pada Halaman daftar wisata akan merekomendasikan radius terdekat dari lokasi user berada secara otomatis. Dapat dilihat pada Gambar 4.



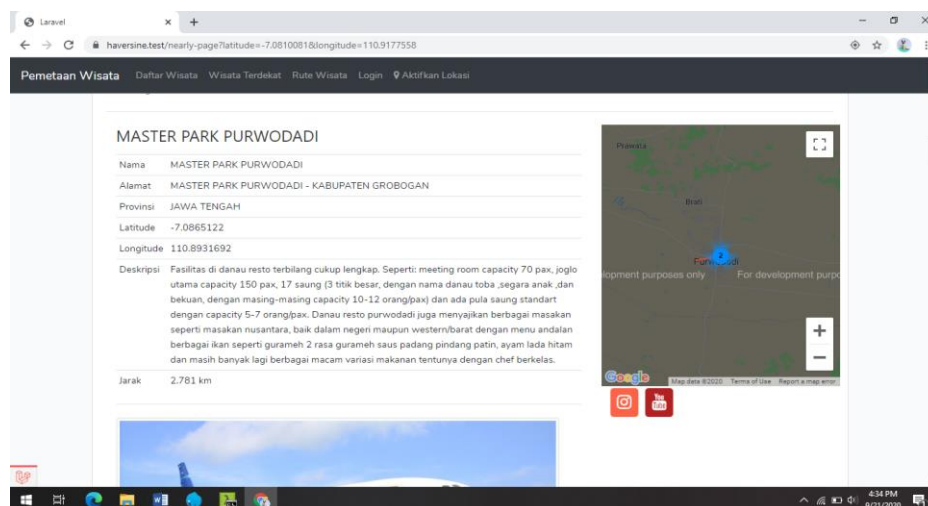
Gambar 4. Rekomendasi wisata

4.5 Uji Validasi

Uji validitas penulis menggunakan perbandingan antara data diaplikasi dengan Google Maps menggunakan garis lurus. Hasil Pengujian pada google maps di dapatkan jarak 2,56 km yang dapat dilihat pada Gambar 5, sedangkan hasil pengujian dengan aplikasi didapatkan jarak 2,781 km seperti pada Gambar 6. Perbandingan dari dua pengujian tersebut sebesar 0,221 km.



Gambar 5. Pengujian jarak menggunakan google maps



Gambar 6. Pengujian Jarak menggunakan aplikasi

Sedangkan untuk hasil pengujian validitas dengan menggunakan data sebanyak 21 sampel pengujian seperti pada Tabel 1, didapatkan rata-rata selisih antara perhitungan sistem dengan kondisi nyata sebesar 0,358 km

4.6 Uji Kelayakan

Lalu pengujian kelayakan dilakukan dengan menyiapkan 6 pertanyaan kepada 10 responden yang merupakan masyarakat umum.

Pertanyaan-pertanyaan diajukan guna mempermudah syarat kelayakan sistem dibuat dengan hasil dilihat pada Tabel Keterangan Penilaian :

1. : Sangat Kurang (20)
2. : Kurang (40)
3. : Cukup (60)
4. : Baik (80)
5. : Sangat Baik (100)

Tabel 1. Pengujian Validitas

No.	Asal	Tujuan	Perhitungan (km)			
			Sistem	Real	Selisih	Persen
1.	Pertigaan Geyer	Waduk Kedung Ombo	14	12,07	1,93	16%
2.	Perempatan Danyang	Cindi Laras	10,3	9,5	0,8	8%
3.	Pasar Purwodadi	Kolam Renang Ayodya	3,03	3,07	0,04	13%
4.	Simpang 5	Taman Kota Purwodadi	0,45	0,45	0	0%
5.	Alun-alun Purwodadi	Makam Ageng Getas Pandowo	2,5	2,9	0,4	14%
6.	Pasar Purwodadi	Taman Bendungan Klambu	18,5	19	0,5	3%
7.	SMAN 1 Grobogan	Kolam Renang Klambu	15,1	15,19	0,09	1%
8.	SMAN 1 Grobogan	Sendang Keongan	14,2	14,29	0,09	1%
9.	Alun-alun Purwodadi	Kolam Renang Jati Pohon	11,7	12	0,3	3%
10.	Simpang 5	Candi Joglo	2,8	2,7	0,1	4%
11.	Simpang 5	Master Park Danao Resto	2,6	2,45	0,15	6%
12.	Simpang 5	Sendang Coyo	23,4	23	0,4	2%
13.	Alun - alun	Bledug Kuwu	27	28,49	1,49	5%
14.	Alun-alun Purwodadi	Air Terjun Gulingan	15,6	15,2	0,4	3%
15.	Alun-alun Purwodadi	De bale Cengkrong	6,5	6,3	0,2	3%

No.	Asal	Tujuan	Perhitungan (km)			
			Sistem	Real	Selisih	Persen
16.	Alun-alun Purwodadi	Makam Ki Ageng Selo	13,3	12,81	0,49	4%
17.	Simpang 5	Api Abadi merapen	27,1	27,08	0,02	0%
18.	Alun – alun Purwodadi	Air Terjun Widuri	24,1	25,06	0,96	4%
19.	Alun-alun Purwodadi	Makam Ki Ageng Tarub	14	13,21	0,79	6%
20.	SMA N 1 Grobogan	Goa Macan dan Lowo	8,1	8,4	0,3	4%
21.	Simpang 5	Water-Park Gubug	33,6	33,61	0,01	0%
Rata - Rata					0,358	5%

Dari hasil pengujian Kelayakan dengan melakukan pengujian dengan 10 responden, maka: sistem dianggap layak untuk digunakan dikarenakan mendapat rata-rata nilai 86 % yang berarti sistem dinilai baik.

Tabel 2. Pengujian Kelayakan

No.	Pertanyaan	Penilaian										Jumlah	Rata-rata
1	Bagaimana pendapat Anda mengenai tampilan desain dan warna Website?	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	800	80
2	Apakah Website ini mudah digunakan ?	100	100	80	100	100	100	80	80	100	80	920	92
3	Bagaimana kelengkapan informasi yang tersedia dalam website ini ?	100	100	80	100	80	80	100	100	100	100	940	94
4	Sejauh mana website ini membantu dalam merekomendasikan radius wisata di sekitar anda ?	80	80	100	80	80	80	80	80	80	60	800	80
5	Apakah informasi yang tersedia dalam website ini sudah akurat ?	80	80	100	80	80	100	60	60	80	100	820	82
6	Bagaimana pendapat anda mengenai keseluruhan pada website ini ?	80	100	100	80	80	80	80	100	80	100	880	88
	Jumlah	Rata - rata										5160	86

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian masalah serta analisis dan pembuatan aplikasi, dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Dengan pengembangan aplikasi ini diharapkan dapat mempermudah masyarakat dalam mengakses tempat wisata di Kabupaten Grobogan.
2. Aplikasi perekomendasi wisata di Kabupaten Grobogan menggunakan metode *Harversine Formula* ini diimplementasikan di website.

3. Telah dihasilkan sistem informasi wisata dikabupaten Grobogan berbasis web yang dapat merekomendasikan tempat wisata di Grobogan berdasarkan radius terdekat, sehingga dapat di gunakan sebagai sarana informasi kepada user.
4. Berdasarkan uji validitas antara aplikasi dengan Google maps maka didapatkan selisih sebesar 0,221 km, sehingga bisa dikatakan cukup valid, sedangkan uji validitas antara aplikasi dengan pengujian riil di lapangan bisa dikatakan cukup valid dengan rata-rata selisih sebesar 0,358 km
5. Berdasarkan hasil dari analisis kuisioner uji kelayakan aplikasi dari 10 responden, 86 % menyatakan bahwa aplikasi perekomendasi lokasi wisata ini layak untuk digunakan dan dipublikasikan dimasyarakat umum.

5.2 Saran

Dalam hal ini penulis berkeinginan memberikan saran-saran bagi pihak yang ingin mengembangkan aplikasi selanjutnya, antara lain:

1. Menambah fasilitas keamanan agar sistem yang dibuat tidak dapat dicuri oleh orang yang tidak berwenang.
2. Sistem ini dapat dikembangkan di Sistem Open Source seperti Android agar mudah diakses oleh petugas dan user.
3. Dapat ditambahkan dengan beberapa fitur lainnya di google maps, dan penambahan kriteria lainnya. Penggunaan metode lain yang lebih efektif juga bisa untuk diteliti agar mendapatkan hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Betha sidik. (2014). *Pemrograman Web dengan PHP* (Revisi Ked). Informatika.
- Faya, M., & Fiftin, N. (2013). Pemanfaatan Google Maps API Untuk Pembangunan Sistem Informasi Manajemen Bantuan Logistik Pasca Bencana Alam Berbasis Mobile Web. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 1(1), 162–171.
- Maharani, S., Harsa K, A., & Nalarwati, A. T. (2017). Sistem Informasi Geografi (SIG) Pencarian ATM Bank Kaltim Terdekat Dengan Geolocation Dan *Haversine* Formula Berbasis Web. *Jurnal Infotel*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.20895/infotel.v9i1.139>
- Petroutsos, E. (2014). *Google Maps power tools for maximizing the API* (1st ed.). McGraw-Hill Education.
- Purnawan, S. I., Marisa, F., & Wijaya, I. D. (2018). Aplikasi Pencarian Pariwisata Dan Tempat Oleh-Oleh Terdekat Menggunakan Metode *Haversine* Berbasis Android. *J I M P - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 3(2), 9–16. <https://doi.org/10.37438/jimp.v3i2.166>
- Rosdiana, Agus, F., & Kridalaksana, A. H. (2015). Menggunakan Google Maps Api. *Jurnal Informatika Mulawarman*, 10(1), 38–46.
- Siswo Hadi Sumantri, S.T., M. M. Dr., & Makmur Supriyatno, B.Sc., S.Pd., M. P. (2019). *Sistem Informasis Geografis(Geograpic Information System) Kerentanan Bencana* (EDISI 1). CV.Makmur Cahaya Ilmu.
- Solichin, A. (2016). *Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL*. Penerbit Budi Luhut.
- Widya, Y., Suprihatini, S., & Agus, F. (2013). Sistem Pemilihan Tempat Kost Berbasis SIG Menggunakan Metode Electre dan GOOGLE Maps API. *Jurnal Informatika Mulawarman*, 8(3), 65–71.