SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS LOKASI RUMAH IBADAH MENGGUNAKAN AVERSINE FORMULA DI KABUPATEN MERAUKE

Agustan Latif^{*1} dan Stanly H. D. Loppies²

^{1,2}Universitas Musamus Merauke; Jln. Kamizaun Mopah Lama Merauke, telp. (0971)325976

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Musamus, Merauke

e-mail: ^{*1}agustan@unmus.ac.id, ^{*2}stanleyloppiesjr@gmail.com

Abstrak

Kabupaten Merauke kini mulai berkembang sehingga menarik para pencari kerja dan wisatawan untuk datang di Kabupaten Merauke. Salah satu masalah bagi para wisatawan dan pendatang baru di Kabupaten Merauke adalah harus menemukan rumah ibadah yang sesuai dengan kepercayaan yang dianut. Dikarenakan belum adanya brosur ataupun peta yang dapat membantu maka tentunya para wisatawan dan pendatang baru harus menanyakannya langsung kepada masyarakat. Hal ini dirasa kurang efektif dalam menemukan rumah ibadah, Untuk itu dibutuhkan sebuah sistem yang dapat membantu dan memudahkan pengguna untuk mencari, mengetahui data dan tata letak rumah ibadah yang diinginkan serta jarak yang akan ditempuh.

Sistem Informasi Geografis lokasi Rumah Ibadah di Kabupaten Merauke berbasis mobile Menggunakan Aversine formula desain menggunakan Eclipse dengan bahasa pemrograman Java, dan database menggunakan MySQL.

Hasil yang diperoleh dari aplikasi ini adalah sistem dapat memetakan rumah ibadah, memberikan informasi serta dapat menampilkan jarak antar start point dengan rumah ibadah sehingga dapat membantu masyarakat maupun wisatawan dalam mencari informasi rumah ibadah.

Kata Kunci : SIG, Haversine Formula, Android, Rumah Ibadah

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Teknologi informasi dan komunikasi berkembang semakin pesat. Hal ini didorong oleh kebutuhan manusia yang semakin beragam, seperti munculnya sistem operasi baru yang dikenal sebagai Android. Android dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti *smartphone* dan komputer *tablet*. Sistem operasi ini bersifat *open source*. Dengan sifat *open sourcenya*, dapat dikembangkan aplikasi-aplikasi yang akan memudahkan dan dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Android merupakan sebuah sistem operasi yang sangat familiar di kalangan masyarakat saat ini. Hampir semua jenis *handphone* dan *tablet* yang beredar menggunakan sistem operasi ini, dikarenakan android mudah digunakan (*user friendly*), tampilannya yang elegan dan juga sifatnya yang *multitasking*.

Rumah ibadah merupakan sebuah tempat yang di gunakan oleh umat beragama untuk melakukan ibadah menurut ajaran dan kepercayaan yang dianut. Rumah ibadah didirikan untuk memenuhi kebutuhan spiritual umat dalam melaksanakan aktivitas ibadah kepada Tuhan Yang Maha Esa. Disisi lain saat ini Kabupaten Merauke mulai berkembang seiring dengan lajunya tingkat perekonomian dan beragamnya seni dan budaya sehingga menarik para pencari kerja dan wisatawan untuk datang di Kabupaten Merauke. Di Kabupaten Merauke terdapat sebanyak 269 rumah ibadah yang tersebar dan sebanyak 102 rumah ibadah yang terletak di Distrik Merauke. (Sumber : Kantor Kementerian Agama Kabupaten Merauke)

Salah satu masalah bagi para wisatawan atau orang baru yang berkunjung di Kabupaten Merauke adalah mereka harus mencari sendiri dan menemukan rumah ibadah yang sesuai dengan kepercayaan yang dianut dengan cara bertanya kepada masyarakat setempat, dikarenakan belum adanya brosur ataupun peta yang dapat membantu memberikan informasi atau petunjuk lokasi tempat ibadah di Merauke. Berdasarkan permasalahan tersebut penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem yang dapat membantu dan memudahkan pengguna untuk mencari, mengetahui data dan letak rumah ibadah yang diinginkan serta jarak dan rute yang akan ditempuh wisatawan untuk sampai ke rumah ibadah yang dituju.

Dengan perkembangan teknologi saat ini, maka dapat dimanfaatkan sebuah teknologi *GIS (Geografis Information System)* yang dapat mempermudah pencarian rumah ibadah di Kabupaten Merauke dengan menggunakan *aversine formula* untuk menentukan jarak lokasi tempat ibadah.

1.2 Tinjauan Pustaka

Penelitian terkait yang pernah dilakukan menerapkan *haversine formula* pada aplikasi pencarian lokasi dan informasi gereja kristen di Semarang berbasis mobile, hasil penelitian ini menghasilkan aplikasi *Church* dan berhasil diimplementasikan dengan menggunakan *Haversine Formula*. Selain itu aplikasi *Church Map* mampu menampilkan posisi user saat ini, gereja-gereja dari posisi user berada dan dapat menampilkan rute gereja dengan menggunakan teknologi *Location Base Service (LBS)* pada platform Android dan terhubung dengan MySQL melalui perantara modul JSON Parsing. Aplikasi *Church Map* juga dapat memberikan informasi mengenai Gereja, berita, renungan, jadwal ibadah dan kategori/ denominasi Gereja^[1].

Sistem Informasi Geografis adalah sistem komputer yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa dan menampilkan data-data yang berhubungan dengan posisi dipermukaan bumi.^[2]

MySQL tergolong sebagai DBMS (*Data Base Management System*) perangkat lunak ini bermanfaat untuk mengelola data dengan cara yang sangat fleksibel dan cepat. Berikut adalah sejumlah aktivitas yang terkait dengan data yang didukung oleh perangkat lunak tersebut meliputi pemrograman *web (web programming)*, pemrograman *dekstop (desktop programming)*, pemrograman *handphone/mobile (mobile programming)*.^[3]

Google Maps Application Programming Interface (API) merupakan suatu fitur aplikasi yang dikeluarkan oleh *google* untuk memfasilitasi pengguna yang ingin mengintegrasikan *google maps* ke dalam *website* masing-masing dengan menampilkan data *point* milik sendiri. Dengan menggunakan *google maps api*, *google maps* dapat di-embed pada *website* eksternal. Agar aplikasi *google maps* dapat muncul di *website* tertentu, diperlukan adanya *API key*. *API key* merupakan kode unik yang digenerasikan oleh *google* untuk suatu *website* tertentu, agar *server google maps* dapat mengenali.^[4]

Metode *Haversine* digunakan untuk menghitung jarak antara titik di permukaan bumi menggunakan garis lintang (*longitude*) dan garis bujur (*lattitude*) sebagai variabel input. *Haversine formula* adalah persamaan penting pada navigasi, memberikan jarak lingkaran besar antara dua titik pada permukaan bola (bumi) berdasarkan bujur dan lintang. Rumus ini dapat digunakan untuk menghitung jarak lingkaran yang jauh dari dua titik.^[5]

$$\begin{aligned}\Delta lat &= lat2-lat1 \\ \Delta long &= long2-long1 \\ a &= \sin^2(\Delta lat/2) + \cos(lat1).\cos(lat2).\sin^2(\Delta long/2) \\ c &= 2.\text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) \\ d &= R.c\end{aligned}$$

Gambar 1. Haversine Formula

Keterangan :

Lat1 = *Latitude awal (start point)*
Long1 = *Longitude awal (start point)*
Lat2 = *Latitude tujuan*
Long2 = *Longitude tujuan*
d = *Jarak*
R = *Radius bumi (rata-rata radius = 6,371 kilometer)*
 derajat = 0.0174532925 radian

Android merupakan sebuah sistem operasi perangkat *mobile* berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Beberapa pengertian lain dari android, yaitu : Merupakan *platform* terbuka (*open source*) bagi para pengembang (programmer) untuk membuat aplikasi. Bukan bahasa pemrograman, tetapi hanya menyediakan lingkungan hidup atau *run time environment* yang disebut DVM (*Dalvick Virtual Machine*) yang telah dioptimasi untuk alat dengan sistem memori yang kecil.^[6]

2. Metode Penelitian

Penulis melakukan beberapa tahapan dalam melakukan penelitian ini di antaranya tahap *requirement analysis*, desain sistem, implementasi sistem dan pengujian sistem.

2.1. Tahap Requirement Analysis

Pada tahap ini penulis mengidentifikasi permasalahan sehubungan dengan permasalahan diantaranya, banyaknya masyarakat atau pendatang baru ke Merauke yang belum mengetahui rumah-rumah ibadah di Merauke, belum adanya fasilitas berupa teknologi informasi yang dapat membantu para pendatang baru untuk menemukan rumah ibadah yang sesuai dengan kepercayaan agama masing-masing, mengumpulkan rincian daftar kebutuhan dari penggunaan meliputi kebutuhan aplikasi baik hardware dan software yang digunakan, diantaranya sebagai berikut:

a) Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

Untuk membangun sistem informasi pemetaan ini digunakan sebuah *laptop* dengan spesifikasi sebagai berikut: *Processor Intel Core i, Monitor 14", Keyboard, Mouse, Hardisk 200 GB, RAM 2 GB*.

b) Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

Kebutuhan perangkat lunak yang digunakan untuk membangun sistem pemetaan ini dapat dispesifikasikan sebagai berikut: *Windows 7, MySQL, Eclipse, Google Maps, dan Smartphone Android*

2.2. Desain sistem

Pada tahap ini penulis melakukan perancangan sistem dan implementasi sistem. Perancangan dilakukan dengan menggambarkan alur sistem secara umum yang dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Gambaran Umum Sistem

Berdasarkan Gambar 2 dapat dijelaskan bahwa *admin* dapat melakukan kelola data melalui perangkat android yang harus terkoneksi dengan jaringan *internet*, data-data yang masukkan maupun diperbaharui akan tersimpan ke *server* dan langsung terkoneksi dengan *Google Maps Server*. Sedangkan *user* merupakan pengguna yang hanya dapat mengakses tanpa mengelola data. *User* melakukan akses melalui perangkat android yang terkoneksi *internet* agar dapat ditentukan titik koordinat *user* (*start point*).

Diagram konteks memiliki entitas eksternal, yaitu bagian luar sistem yang memiliki hubungan dengan sistem, dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3 Diagram Konteks

2.3. Implementasi Sistem

Tahapan ini melakukan penerapan kedalam bahasa pemrograman/ koding. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan *Eclipse* dengan bahasa pemrograman Java, dan database menggunakan MySQL.

2.4. Pengujian Sistem

Tahapan ini dilakukan untuk mengevaluasi perancangan. Tahapan Testing dilakukan untuk mengevaluasi apakah aplikasi sudah berjalan dengan baik tanpa adanya error. Penulis juga menggunakan pengujian lapangan, dimana penulis melakukan pengujian secara langsung dengan menggunakan kendaraan dari satu titik ke lokasi rumah ibadah untuk membandingkan antara pengujian dari hasil *aversine* formula dengan perhitungan langsung dilapangan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Implementasi Sistem

Berdasarkan hasil implementasi sistem yang telah dibuat, berikut merupakan hasil tampilan user interface dari sistem yang telah dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. User Interface

3.2. Implementasi Metode Haversine untuk Pencarian Jarak Terpendek

Perhitungan rumus Haversine :

$$\text{Lat1} = -8,531846$$

$$\text{Lat2} = -8,493855$$

$$\text{Long1} = 140,417138$$

$$\text{Long2} = 140,400649$$

$$1 \text{ derajat} = 0.0174532925 \text{ radian}$$

Maka, terlebih dahulu Lat1, Lat2, Long1 dan Long2 dikalikan dengan radian.

$$\Delta \text{lat} = (\text{lat2} - \text{lat1})$$

$$= 0,000663$$

$$\Delta \text{long} = (\text{long2} - \text{long1})$$

$$a = \sin^2(\Delta \text{lat}/2) + \cos(\text{lat1}) \cdot (\cos(\text{lat2}) \cdot \sin^2(\Delta \text{long}/2))$$

$$= 0,00000013$$

$$c = 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$= 0,000722$$

$$d = R \cdot c$$

$$= 6371 \times 0,000722$$

$$= 4,597134$$

Maka jarak antar start point dengan rumah ibadah yang dimaksud di atas adalah 4,59 Km.

3.3. Hasil Pengujian Sistem dengan Menggunakan Aversine Formula

Tabel 36. Hasil Perhitungan Jarak dengan Menggunakan Aversine Formula

No	Nama Rumah Ibadah	Rumah Ibadah		User		Jarak
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	
1	Gereja Petra	-8,517198	140,407164	-8,531846	140,417138	1,96 Km

2	Gereja Ottow	-8,511108	140,401302	-8,531846	140,417138	2,88 Km
3	Gereja Santo Yosep	-8,504295	140,400067	-8,531846	140,417138	3,59 Km
4	Masjid Raya Al-Aqsa	-8,493855	140,400649	-8,531846	140,417138	4,59 Km
5	Masjid At-Taqwa	-8,500729	140,390764	-8,531846	140,417138	4,51 Km

Berdasarkan Tabel 1 di atas, diperoleh hasil rumah ibadah yang terdekat dengan posisi *user* yang berada di Universitas Musamus adalah Gereja Petra yaitu sejauh 1,96 Km. *Haversine* formula merupakan perhitungan jarak dengan garis lurus tanpa melihat posisi jalan raya.

3.4. Hasil Perbandingan Aversine Formula dengan Perhitungan Lapangan

Tabel 37. Hasil Perbandingan Antara Aversine Formula dengan Perhitungan Lapangan

No	Nama Rumah Ibadah	Pengujian lapangan	Perhitungan Haversine	Selisih
1	Gereja Petra	2,5 Km	1,96 Km	0,6 km
2	Gereja Ottow	3,7 Km	2,88 Km	0,9 km
3	Gereja Santo Yosep	4,3 Km	3,59 Km	0,8 km
4	Masjid Raya Al-Aqsa	5,9 Km	4,59 Km	1,4 km
5	Masjid At-Taqwa	5,9 Km	4,51 Km	1,4 km

Dari hasil pengujian lapangan pada Tabel 2 di atas diperoleh rata-rata selisih antara pengujian lapangan dan perhitungan *Haversine* adalah sebesar 1,02 km. Pengujian lapangan dihitung dengan mengikuti jalan, sedangkan perhitungan *Haversine* menggunakan perhitungan dengan menarik garis lurus antara *start point* dengan rumah ibadah sehingga terjadi selisih hasil yang didapatkan.

4. Kesimpulan

Setelah penulis melakukan penelitian ini maka penulis dapat menarik kesimpulan yaitu :

- Sistem yang dihasilkan berhasil dapat melakukan pencarian tata letak rumah ibadah di Kabupaten Merauke dengan memanfaatkan teknologi informasi *smartphone* berbasis android.
- Sistem yang dihasilkan dapat menampilkan pemetaan rumah ibadah di Kabupaten Merauke serta dapat menampilkan data-data berupa nama rumah ibadah, alamat, data pengurus, fasilitas, jadwal ibadah dan nomor telepon. Sistem ini juga mampu menampilkan jarak terdekat antar *user* dan rumah ibadah dan menampilkan rute yang dapat ditempuh oleh *user*.
- Dari hasil pengujian lapangan yang telah dilakukan penulis, diperoleh selisih antara hasil perhitungan menggunakan *Haversine* formula dengan pengujian lapangan sebesar 1,02 km. Hal ini disebabkan oleh karena *Haversine* formula merupakan perhitungan jarak terdekat dengan menarik garis lurus antar dua titik, tanpa melihat posisi jalan raya, sedangkan pengujian lapangan dilakukan dengan mengikuti posisi jalan raya.

5. Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan diatas, penulis dapat memberikan saran untuk pengembangan sistem, menggunakan metode perhitungan lainnya yang dapat menentukan jarak rumah ibadah berdasarkan posisi jalan dan lebih informatif.

Daftar Pustaka

- [1] Prasetyo, D. dan Hastuti, K. 2014, *Penerapan Aversine Formula Pada Aplikasi Pencarian Lokasi dan Informasi Gereja Kristen di Semarang Berbasis Mobile*, Teknik Informatika, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang

- [2] Prahasta, E. 2001. *Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Informatika, Bandung
- [3] Kadir, A. 2010. *Mudah Menpelajari Database MYSQL*. Andi, Yogyakarta
- [4] Putra, I. K. 2013. *Perancangn Sistem Informasi Geografis Pemetaan Penyebaran Lokasi Perumahan Di Kabupaten Sleman Berbasis Web*. Jurusan Sistem Informasi. Sekolah Tinggi
- [5] Chopde, P.N.R. dan Nichat, M.K. 2013. Landmark Based Shortest Path Detection by Using A* and Haversine Formula," *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*, vol. 1, no. 2, p. 5
- [6] M Prabowo, E. T. dan Sholeh ,M. *Sistem Informasi Geografis Dalam Pencarian Lokasi Museum di Daerah Istimewa Yogyakarta*. Jurnal Jurusan Teknik Informatika. Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta anajemen Informatika dan Komputer AMIKOM Yogyakarta