

PENERAPAN HAVERSINE FORMULA PADA SERVER APLIKASI LOCATION BASED SERVICE UNTUK PENCARIAN LOKASI AMAL USAHA MUHAMMADIYAH

Ika Arfiani¹⁾, Dwi Normawati²⁾

^{1,2)} Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta
Jl. Prof. Dr. soepomo, S.H., Janturan, Umbulharjo, Yogyakarta 55164
Email : ika.arfiani@tif.uad.ac.id¹⁾, dwi.normawati@tif.uad.ac.id²⁾

Abstrak

Perkembangan organisasi gerakan Islam di Indonesia kian pesat dengan dilakukannya tajdid (pembaharuan) di masing-masing gerakan Islam tersebut. Dari sekian banyak amal usaha yang dibangun, selama ini belum ada aplikasi yang khusus mengcover data mengenai keberadaan seluruh AUM tersebut. Sehingga banyak masyarakat yang tidak mengetahui AUM apa saja yang berada disekitar tempat tinggalnya. Melihat begitu pesatnya perkembangan amal usaha Muhammadiyah (AUM) diberbagai bidang, sangat memungkinkan untuk dibangun sebuah aplikasi LBS yang akan memfasilitasi pencarian berbagai AUM sekaligus mengcover rute perjalanan menuju AUM yang dipilih dalam sebuah tampilan peta.

Pada penelitian ini akan dilakukan rancang bangun aplikasi Location Based Service untuk pencarian lokasi amal usaha Muhammadiyah. Dimana proses perhitungan jarak terpendek antar lokasinya menggunakan metode Haversine, hal ini dikarenakan titik-titik koordinat lokasi berada pada permukaan bumi yang merupakan bidang lengkung. Kemudian penentuan rute terpendek menggunakan algoritma Dijkstra yang merupakan dasar dari penentuan rute pada Google map.

Hasil yang diharapkan bahwa aplikasi ini akan dapat memberikan informasi mengenai lokasi amal usaha Muhammadiyah yang terdekat dengan pengguna, serta menampilkan map sekaligus rute terpendek menuju lokasi amal usaha Muhammadiyah yang ingin dituju.

Kata kunci: Location Based Service, amal usaha Muhammadiyah, algoritma Dijkstra, Jarak Terdekat.

1. Pendahuluan

Perkembangan organisasi gerakan Islam di Indonesia kian pesat dengan dilakukannya tajdid (pembaharuan) di masing-masing gerakan Islam tersebut. Muhammadiyah merupakan organisasi Islam yang besar di Indonesia. Bahkan menurut Peacock Muhammadiyah merupakan gerakan kemanusiaan terbesar di dunia di luar gerakan kemanusiaan yang dilaksanakan oleh gereja [1].

Amal Usaha Muhammadiyah adalah salah satu bentuk lembaga/instansi yang menjadi wujud dari usaha Muhammadiyah dalam mencapai maksud dan tujuannya.

Amal usaha muhammadiyah di Kota Yogyakarta bergerak di bidang sosial, ekonomi, pendidikan, kesehatan, dan bidang lainnya [2].

Dengan melihat sejarah pertumbuhan dan perkembangan persyarikan Muhammadiyah sejak kelahirannya, memperhatikan faktor-faktor yang melatar belakangi berdirinya, amal usaha muhammadiyah, nyata sekali bahwa didalamnya terdapat ciri-ciri khusus, yang menjadi identitas dari hakekat atau jati diri persyarikan Muhammadiyah. Dari situs muhammadiyah.or.id tampak jelas bahwa Dari sekian banyak amal usaha yang dibangun, selama ini belum ada aplikasi yang khusus mengcover data mengenai keberadaan seluruh AUM tersebut. Sehingga banyak masyarakat yang tidak mengetahui AUM apa saja yang berada disekitar tempat tinggalnya.

Melihat begitu pesatnya perkembangan amal usaha Muhammadiyah(AUM) diberbagai bidang, sangat memungkinkan untuk dibangun sebuah aplikasi LBS yang akan memfasilitasi pencarian berbagai AUM sekaligus mengcover rute perjalanan menuju AUM yang dipilih dalam sebuah tampilan peta. Pada penelitian ini, *smartphone* yang berbasis Android dipilih karena menurut hasil survei yang dilakukan oleh *Worldwide Mobile Phone Tracker* menyatakan bahwa keberadaan *smartphone* Android telah mendominasi pasar sebesar 59% jika dibandingkan dengan sistem operasi lainnya. Sedangkan proses penelusuran jarak terdekat antara lokais AUM dengan lokasi pengguna akan digunakan metode Haversine.

Metode Haversine digunakan untuk menghitung jarak antara titik di permukaan bumi menggunakan garis lintang (longitude) dan garis bujur (lattice) sebagai variabel inputan. Haversine formula adalah persamaan penting pada navigasi, memberikan jarak lingkaran besar antara dua titik pada permukaan bola (bumi) berdasarkan bujur dan lintang. Dengan mengasumsikan bahwa bumi berbentuk bulat sempurna dengan jari-jari R 6.367, 45 km, dan lokasi dari dua titik di koordinat bola (lintang dan bujur) masing-masing adalah lon1, lat1, dan lon2, lat2, maka menurut Veness [3] rumus Haversine dapat ditulis dengan persamaan (1).

$$\begin{aligned}x &= (\text{Long}2 - \text{Long}1) * \cos((\text{Lat}1 + \text{Lat}2) / 2) \\y &= (\text{Lat}2 - \text{Lat}1) \\d &= (\text{sqrt}((x * x) + (y * y))) * R\end{aligned}$$

..... (1)

Keterangan:

x = Longitude (Lintang)

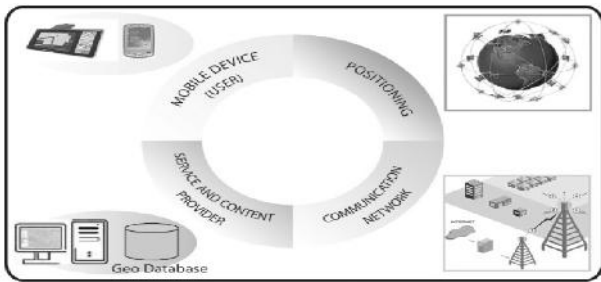
y= Latitude (Bujur)

d= Jarak

R= Radius Bumi =6371 km

1 derajat= 0.0174532925 radian

Menurut Brimicombe dan Li *Location-Based Services* (LBS) itu sendiri adalah suatu cara menyampaikan layanan data dan informasi dimana isi dari layanan tersebut disesuaikan pada lokasi terkini dari pengguna mobile phone[4]. Ini adalah sebuah teknologi baru yang berkembang cepat dengan menggabungkan Sistem Informasi Geografi (GIS), teknologi nirkabel, sistem penentuan lokasi serta interaksi manusia dan komputer pada perangkat mobile. Menurut Steiniger dkk terdapat lima komponen pendukung utama dalam teknologi Layanan Berbasis Lokasi, [5] antara lain piranti mobile, jaringan komunikasi, komponen positioning, penyedia layanan dan komunikasi, serta penyedia data dan konten seperti yang terdapat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Komponen LBS

Adapun data yang digunakan dalam aplikasi server LBS AUM ini adalah sebagai berikut :

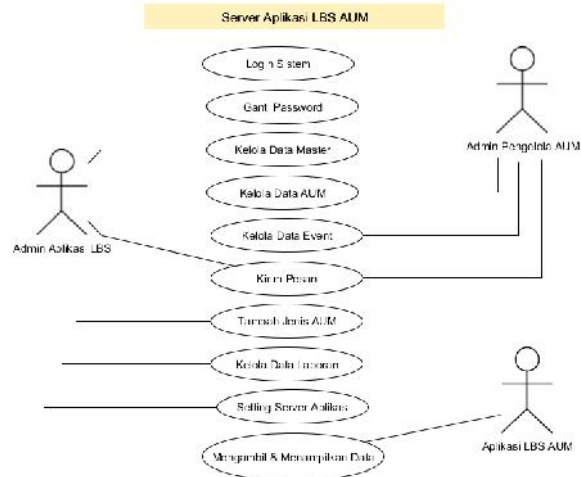
a. Data AUM

Data AUM meliputi nama AUM, alamat, koordinat lokasi, telepon, kategori AUM, serta username dan password. Data ini di dapat dari hasil survey lapangan, pencarian dari blog di internet serta data dari website pdmjogja.org

b. Data Admin

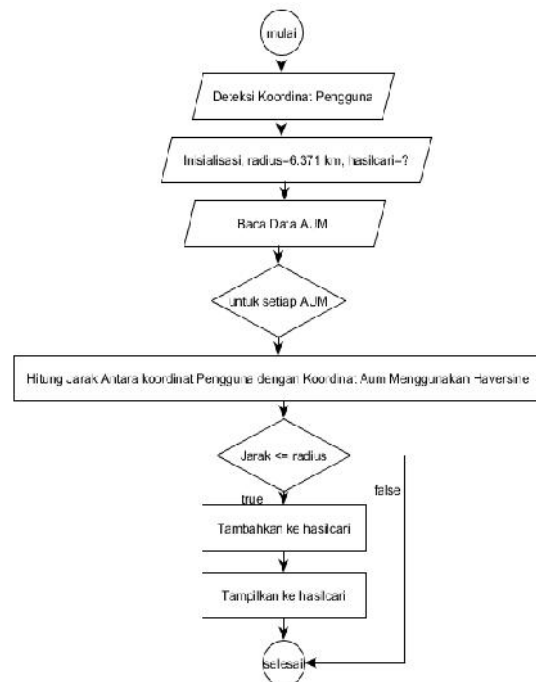
Data admin meliputi username dan password dari admin yang dapat melakukan pengolahan data, admin terdiri dari admin aplikasi dan admin dari masing-masing pengelola yang terdaftar.

Perancangan pada sisi server di perlukan sebagai tempat untuk mengakses database yang di letakkan pada server. Untuk perancangan database, berisi mengenai data daftar AUM, data admin pengelola dari berbagai AUM yang terdaftar untuk nantinya akan di akses oleh *client*. Adapun *Use Case Diagram* server aplikasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram Server Aplikasi LBS AUM

Adapun proses pencarian lokasi AUM yang lokasinya paling dekat dengan pengguna dimulai dengan mendeteksi titik koordinat keberadaan pengguna saat ini, kemudian titik tersebut akan dibandingkan dengan koordinat-koordinat dari semua AUM dengan menggunakan rumus jarak haversineseperti flowchart pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart pencarian AUM yang terdekat dari lokasi pengguna

2. Pembahasan

Objek penelitian yaitu daftar lokasi Amal Usaha Muhammadiyah yang ada di Yogyakarta dimana data tentang AUM didapat dari PP Muhammadiyah wilayah Yogyakarta. Objek ini diambil berdasar atas faktor/permasalahan umum yang terjadi diantaranya :

- a. Banyaknya amal usaha yang dimiliki oleh Muhammadiyah namun sedikit masyarakat yang mengetahui lokasi keberadaannya.
 - b. Banyaknya event-event yang diselenggarakan oleh Muhammadiyah yang bertempat di gedung-gedung milik AUM.
 - c. Setelah melihat event di media cetak kadang masyarakat tidak tahu lokasi event berada dan harus melihat pada peta manual ataupun mencari di google.
- Alat dan bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yakni :

- a. Web Server
 Web server yang digunakan adalah apache.
- b. Back End
 Aplikasi web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP.
- c. Aplikasi Database
 Aplikasi database dibutuhkan untuk mengelola data dari pengguna aplikasi. Aplikasi database yang digunakan pada sisi server adalah MySQL

Halaman awal pada sisi server adalah halaman index dimana terdapat menu untuk login yang dilakukan oleh user baik admin aplikasi maupun admin pengelola AUM. Setelah berhasil login sebagai admin, maka selanjutnya akan muncul tampilan halaman menu utama admin. Disini admin dapat melakukan pengontrolan terhadap semua pengaksesan data. Adapun tampilan halaman menu utama admin seperti pada Gambar 3. Terdapat enam menu utama yakni menu *my account* untuk mengelola akun masing-masing admin, menu data master untuk mengelola seluruh data yang ada dalam system, menu transaksi untuk memfasilitasi pengiriman pesan antar admin system, menu laporan untuk mencetak seluruh data yang ada baik data master maupun transaksi, menu setting dan parameter system untuk mengelola pengaturan aplikasi server.



Gambar 3. Tampilan Halaman Menu utama admin

Semua AUM yang terdaftar dapat dilihat pada menu Daftar AUM seperti pada Gambar 4, dimana pengelola AUM telah mendaftar lebih dahulu ke admin secara manual diluar sistem. Untuk kemudian mendapat

username dan password untuk dapat mengelola websitenya.



Gambar 4. Tampilan Halaman Menu daftar AUM

Proses pencarian lokasi AUM yang terdekat dengan pengguna menggunakan metode Haversine dilakukan oleh program Listing 1.

```

$rad_bumi = 6371;
$lat = $_GET['lat'];
$long = $_GET['long'];

$jarak="({$rad_bumi}*ACOS(SIN(RADIANS(m.AUMLatitude))*SIN(RADIANS({$lat}))+COS(RADIANS(m.AUMLongitude-COS(RADIANS(m.AUMLatitude))*COS(RADIANS({$lat}))))AS jarak";
    
```

Listing 1. Cuplikan program pencarian lokasi AUM terdekat

Rumus haversine diinisialisasi oleh variable \$jarak untuk kemudian data hasil pencarian lokasi AUM yang terdekat dilakukan query yang disimpan dalam variable \$result. Hasil inilah yang kemudian akan diolah oleh web service menjadi data dalam format JSON agar dapat ditampilkan kedalam layar HP pengguna pada aplikasi bagian *client*.

Adapun pada Gambar 5 memperlihatkan hasil JSON parse untuk data penelusuran rute terpendek. Dimana data tersebut berisikan koordinat titik-titik yang akan dilalui atau menjadi jalur perjalanan menuju ke lokasi AUM. Dari *lat_asal* dan *long_asal* maka akan dicari kemungkinan titik selanjutnya berdasar pada database jalan untuk selanjutnya jika lokasi AUM tujuan sudah ditemukan maka garis rute akan digambar dengan cara menghubungkan titik-titik hasil penelusuran tadi.

```
localhost/mobilecoupon/rute.php?destinations=7.78202,110.385841&origins=7.801398,110.364761
{
  status: 200,
  error: "OK",
  data: [
    {
      lat_asal: -7.801398,
      long_asal: 110.3647774,
      lat_tujuan: -7.801339,
      long_tujuan: 110.3692668,
      urutan: 1,
      jarak: 495
    },
    {
      lat_asal: -7.801339,
      long_asal: 110.3692668,
      lat_tujuan: -7.7967356,
      long_tujuan: 110.3689722,
      urutan: 2,
      jarak: 547
    },
    {
      lat_asal: -7.7967356,
      long_asal: 110.3689722,
      lat_tujuan: 110.3689113,
      urutan: 3,
      jarak: 222
    }
  ]
}
```

Gambar 5. Contoh data JSON parse pencarian rute terpendek

Karena gambar dari rute adalah merupakan sebuah garis, maka lat dan long tujuan akan menjadi lat dan long asal pada titik berikutnya. Begitu seterusnya sampai lokasi AUM tujuan ditemukan.

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, data yang digunakan untuk pengujian adalah data AUM yang berlokasi di wilayah kota Yogyakarta. Aplikasi ini diuji dengan menggunakan perangkat mobile android dengan spesifikasi perangkat sebagai berikut :

- Tipe : XIAOMI Redmi 2
- Processor : QuadCore 1.2GHz
- RAM : 1 GB
- Memori :Internal 4GB,external microSD 16GB
- Sistem Operasi: Android versi 4.4.4 (KitKat)
- Kernel : 3.10.28

Adapun sebagian data AUM yang sudah terdaftar serta data uji posisi asal dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Dimana data AUM di Yogyakarta mempunyai 36 SD Muhammadiyah, 12 SMP/MTS Muhammadiyah, dan 12 SMA/SMK Muhammadiyah. Sedangkan dibidang sosial mempunyai dua buah panti asuhan yakni Panti Asuhan YAtim (PAY) Muhammadiyah Putra dan PAY Muhammadiyah Putri. Pada bidang ekonomi mempunyai usaha Mentari Publisher (bidang percetakan buku), Mentari AC (bidang jasa service AC), dan Mentari Tour dan Travel (bidang jasa tur dan travel). Pada bidang Kesehatan mempunyai Rumah Sakit PKU Muhammadiyah dan bidang-bidang lainnya seperti LazisMu, Muhammadiyah Disaster Management Center(MDMC), dll.

Tabel 1. Data uji posisi asal

No	Kode	Nama Lokasi	Latitude	Longitude
1.	T1	Perempatan wirobrajan	-7.8004043	110.3517869
2.	T2	Perempatan Tugu	-7.782974	110.367081
3.	T3	Perempatan Wojo	-7.8355239	110.3654772
4.	T4	KM 0	-7.801398	110.364761
5.	T5	Kampus 3 UAD	-7.8083872	110.3871977

Tabel 2. Sebagian Data AUM

No	Aumid	Nama AUM	Latitude	Longitude
1.	AUM001	SD Muh Karangwaru	-7.775200	110.358902
2.	AUM018	SMK Muh 3 Yogyakarta	-7.822101	110.386963
3.	AUM054	PAY Putra Muhammadiyah	-7.817020	110.373352
4.	AUM057	RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta	-7.800967	110.360069
5.	AUM063	PDM Kota Yogyakarta	-7.803054	110.293327

a. Pengujian mencari lokasi AUM terdekat

Pengujian ini dilakukan untuk melihat keberhasilan sistem menemukan lokasi AUM yang terdekat dengan pengguna. Sesuai dengan data yang ada pada database, dari 5 data uji posisi asal maka keberadaan lokasi AUM yang terdekat dengan lokasi tersebut seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Sebagian Data AUM yang lokasinya dekat dengan posisi asal

No	Posisi Asal	AUM Terdekat Yang Ditemukan	Nama AUM
1.	T1	AUM0022	Sd Muhammadiyah Wirobrajan 1
		AUM0023	Sd Muhammadiyah Wirobrajan 2
		AUM0024	Sd Muhammadiyah Wirobrajan 3
2.	T2	AUM0038	Smp Muhammadiyah 6 Yogyakarta
		AUM0021	Sma Muhammadiyah 1 Yogyakarta
3.	T3	AUM0038	Smp Muhammadiyah 6 Yogyakarta
		AUM0047	Sma Muhammadiyah 5 Yogyakarta
		AUM0051	Smp Muhammadiyah 5 Yogyakarta
		AUM0031	Sma Muhammadiyah 5 Yogyakarta
4.	T4	AUM0017	Sma Muhammadiyah 2 Yogyakarta
		AUM0052	Sd Muhammadiyah Sokonandi 2
		AUM0053	Smp Muhammadiyah 4 Yogyakarta
		AUM0016	Smp Muhammadiyah 2 Yogyakarta

3. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan serta hasil pengujian dari aplikasi LBS pencarian AUM, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

- a. Telah dibangun aplikasi yang dapat menampilkan lokasi-lokasi AUM di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta sesuai dengan pilihan yang telah dipilih oleh user.
- b. Pencarian AUM dari jarak terdekat dengan metode Haversine telah mampu menampilkan data AUM yang lokasinya dekat dengan lokasi pengguna.
- c. Pencarian rute terpendek yang diterapkan dengan menggunakan penelusuran dari google map telah mampu menunjukkan rute yang paling optimal untuk menuju ke lokasi AUM.

Daftar Pustaka

- [1] Brimicombe, A. and Li, C., 2009, *Location Based Services and Geo-Information Engineering*. Singapore: Faboulus Printers Pte Ltd.
- [2] Markus, Sudibyo. 2008. MUHAMMADIYAH-Dari Gerakan Pembaharuan ke Gerakan Amal Usaha. Adobe reader PP Muhammadiyah. 2005. Tanfidz Keputusan Mukhtamar Muhammadiyah Ke 45. Malang.
- [3] Veness, C., 2010, Calculate distance, bearing and more between Latitude/Longitude points, <http://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong.html>, diakses tanggal 24 Januari 2015

- [4] Saminja, Supardi. 2012. perkembangan-muhamadiyah-dan-amal-amal-usaha-muhammadiyah.
<https://supardisaminja.wordpress.com/2012/11/09/perkembangan-muhamadiyah-dan-amal-amal-usaha-muhammadiyah/> diakses pada 20 Desember 2016 pukul 10.36
- [5] Steiniger S., Neun, M., and Edwardes, A., 2008, *Foundations of Location Based Services*. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.94.1844&rep=rep1&type=pdf>

Biodata Penulis

Ika Arfiani, memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T), Jurusan Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, lulus tahun 2010. Memperoleh gelar Magister Computer Science (M.Cs) Program Pasca Sarjana Magister Ilmu Komputer Universitas Gajah Mada Yogyakarta, lulus tahun 2016. Saat ini menjadi Dosen di UAD Yogyakarta.

Dwi Normawati, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.T), Jurusan Teknik Informatika UPN “Veteran” Yogyakarta, lulus tahun 2009. Memperoleh gelar Magister Engineering (M.Eng) Program Pasca Sarjana Magister Teknologi Informasi Universitas Gajah Mada Yogyakarta, lulus tahun 2015. Saat ini menjadi Dosen di UAD Yogyakarta.

