

## **SISTEM INFORMASI GEOGRAFI PENENTUAN JARAK MASJID TERPENDEK MENGUNAKAN ALGORITMA DJIKSTRA DI KABUPATEN KUDUS BERBASIS ANDROID**

**Danang Mahendra**

Fakultas Sains dan Teknologi, UNISNU Jepara  
danang.unisnu@gmail.com

### **ABSTRACT**

*The development of android-based smartphone is very rapid, almost all walks of life have android smartphone. Kudus is one of the spiritual destinations of Islamic destinations in central Java. In addition, Kudus is also famous for the devotion of worshipping its inhabitants so it is not surprising in Kudus many stands mosques that make it easier for the inhabitants to worship. The existence of the mosque is very important because it makes it easier for pilgrims and people to worship. But there are still many pilgrims and people who do not know the location and profile of the mosque. The latest data from Kemenag Kudus are about 661 mosques in Kudus spread over nine districts (Data 2017). With the application of the shortest distance search then the pilgrims and masyarakat can find the location of the mosque. This android-based geographic information system will help pilgrims and the community find the nearest mosque based on latitude and longitude using Dijkstra method. This method is selected because it can select the shortest path based on the smallest weights from one point to another point to point.*

**Keywords:** distance, djikstra, algorithm, geographic, android

### **ABSTRAK**

Perkembangan *smartphone* berbasis android sangat pesat, hampir semua lapisan masyarakat mempunyai *smartphone* android. Kudus merupakan salah satu kota tujuan wisata rohani Islam di Jawa Tengah. Selain itu Kudus juga terkenal akan ketaatan beribadah para penduduknya sehingga tidak heran di Kudus banyak berdiri masjid-masjid yang memudahkan penduduknya untuk beribadah. Keberadaan masjid sangatlah penting karena mempermudah peziarah dan masyarakat untuk beribadah. Namun masih banyak peziarah dan masyarakat yang tidak mengetahui lokasi dan profil masjid. Data terkini dari Kemenag Kudus ada sekitar 661 masjid di Kudus yang tersebar di sembilan kecamatan. Dengan adanya aplikasi pencarian jarak terpendek maka para peziarah dan masyarakat dapat menemukan lokasi masjid. Sistem informasi geografis berbasis android ini nantinya akan membantu peziarah dan masyarakat menemukan masjid terdekat berdasarkan latitude dan longitude dengan menggunakan metode Dijkstra. Metode ini dipilih karena dapat memilih jalur terpendek berdasarkan bobot terkecil dari satu titik ke titik lainnya.

**Kata kunci:** jarak, algoritma, djikstra, geografis, android

### **Pendahuluan**

Teknologi informasi semakin berkembang pesat dan teknologi mempunyai peranan penting dalam kehidupan. Salah satu perkembangan pesat teknologi adalah *smartphone* berbasis android. Android merupakan sebuah sitem operasi yang berbasis linux. Sekarang ini hampir semua

lapisan masyarakat menggunakan *smartphone* berbasis android.

Kudus merupakan salah satu kota tujuan wisata rohani Islam di Jawa Tengah, dengan keberadaan dua makam sunan yaitu Sunan Kudus dan Sunan Muria sehingga tidak heran Kudus kedatangan banyak wisatawan ziarah dari berbagai kota di Indonesia. Penduduk Kudus juga terkenal masyarakat

mayoritas Islam yang taat beribadah, bahkan Kudus mempunyai julukan kota santri sehingga tidak heran terdapat banyak masjid yang berdiri di Kudus. Menurut data di Kemenag Kabupaten Kudus pada tahun 2017 terdapat 661 Masjid yang tersebar di sembilan kecamatan di Kabupaten Kudus.

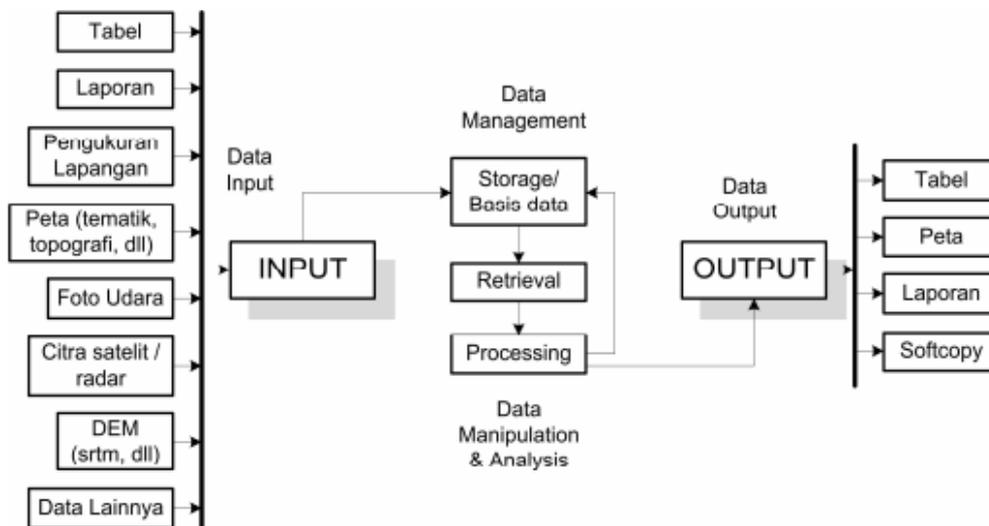
Namun masih banyak peziarah dan penduduk Kudus yang tidak mengetahui lokasi dan profil masjid yang berada di kota Kudus. Biasanya peziarah dan penduduk hanya mengetahui masjid yang berada di pinggir jalan raya padahal masjid yang pinggir jalan raya belum tentu terdekat dari lokasi mereka berdiri sehingga akan menghabiskan banyak waktu. Oleh karena itu dibutuhkan suatu Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menentukan jarak terpendek suatu masjid. Karena SIG suatu system berbasis komputer untuk menangkap, menyimpan, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi dan mendisplay data dengan peta digital (Turban, *et al.*, 2005).

Dalam menentukan jalur terpendek menggunakan algoritma Dijkstra karena mudah di implementasikan dalam SIG (Yong-mei dan

Ma Li. 2010). Algoritma ini dipilih karena dapat menyelesaikan pencarian jalur terpendek dari satu simpul ke semua simpul yang ada pada suatu graf berarah dengan bobot dan nilai tidak negatif (Antonius, *et. al.*, 2012).

**Tinjauan Pustaka**  
**Sistem Informasi Geografis**

Sistem Informasi geografis (SIG) adalah bentuk sistem informasi yang menyajikan informasi dlaam bentuk grafis dengan menggunakan peta sabagai antarmuka. SIG tersusun atas konsep beberapa lapisan (*layer*) dan relasi (Aziz dan Pujiono. 2006). Pada dasarnya istilah SIG merupakan gabungan tiga komponen yaitu sistem, informasi dan geografi. Dengan SIG kita akan dimudahkan dalam melihat peta dengan perspektif yang lebih baik. SIG mampu mengakomodasi penyimpanan, pemrosesan dan penayangan data spasial digital bahkan integrasi data yang beragam dari citra satelit, peta bahkan data profil suatu objek. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dengan sistem informasi lainnya.



Gambar 1. Sub Sistem SIG (Prahasta, 2009)

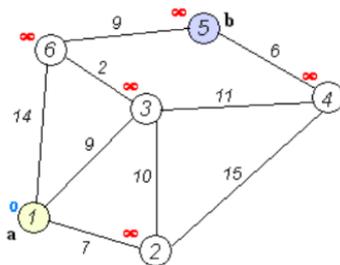
**Algoritma Dijkstra**

Algoritma Dijkstra ditemukan oleh Edsger Wybe Dijkstra pada tahun 1959. Algoritma ini merupakan algoritma yang dapat memecahkan masalah pencarian jalur terpendek dari suatu graf pada setiap simpul

yang bernilai tidak negatif. Algoritma ini sering digunakan untuk memecahkan masalah yang berhubungan dengan suatu optimasi.

Algoritma ini bertujuan untuk menemukan jalur terpendek berdasarkan

bobot terpendek berdasarkan bobot terkecil dari satu titik ke titik lainnya (Munir, 2005).



Gambar 2. Keterhubungan antar titik pada Dijkstra

Langkah pertama tentukan mana yang akan menjadi node awal, lalu beri bobot jarak pada node pertama ke node terdekat satu per satu, Dijkstra akan melakukan pengembangan pencarian dari satu titik ke titik lain dan ketitik selanjutnya tahap demi tahap. Di bawah ini adalah urutan atau langkah-langkah logika dari algoritma Dijkstra:

1. Beri nilai bobot (jarak) untuk setiap titik lainnya, lalu set nilai 0 pada node awal dan nilai tak hingga terhadap node lain.
2. Set semua node "belum terjamah" dan set node awal sebagai node keberangkatan.
3. Dari node keberangkatan pertimbangkan node tetangga yang belum terjamah dan hitung jaraknya dari titik keberangkatan sebagai contoh jika titik keberangkatan A ke B memiliki bobot 6 dan dari B ke node C berjarak 2, maka jarak ke C melewati B menjadi  $6+2=8$ . Jika jarak ini lebih kecil dari jarak sebelumnya hapus data lama, simpan ulang data jarak dengan jarak yang baru.
4. Saat kita selesai mempertimbangkan setiap jarak terhadap node tetangga, tandai node yang terjamah sebagai node terjamah. Node terjamah tidak akan pernah dicek kembali, jarak yang disimpan adalah jarak terakhir dan yang minimal.
5. Set node belum terjamah dengan jarak terkecil sebagai node

keberangkatan selanjutnya dengan kembali ke step 3.

### Google Maps API

*Google Maps Service* adalah sebuah jasa peta global virtual gratis dan online yang disediakan oleh *Google*. *Google maps* dapat ditemukan di alamat <http://maps.google.com>. *Google maps* menawarkan peta yang dapat diseret dan gambar satelit untuk seluruh dunia. *Google maps* juga menawarkan pencarian suatu tempat dan rute perjalanan ([Http://suport.google.com/maps/bin/ answer](http://suport.google.com/maps/bin/answer))

*Google Maps API* adalah sebuah layanan yang diberikan *Google* kepada *user* untuk memanfaatkan *Google Map* dalam pengembangan aplikasi. *Goole Maps API* menyediakan fitur untuk memanipulasi peta dan menambahkan konten melalui berbagai jenis service. *User* juga boleh membangun aplikasi enterprise yang dapat dikembangkan di dalam websitenya.

### AndLocation

Aplikasi *Andlocation* adalah suatu *software free* atau gratis yang dapat diunduh di playstore. Aplikasi ini berfungsi untuk mendapat titik longitude dan latitude suatu tempat.

### Metode Penelitian

*Spesifikasi Hardware dan Software yang Di Butuhkan*

Pengembangan aplikasi SIG ini membutuhkan laptop dengan spesifikasi sebagai berikut :

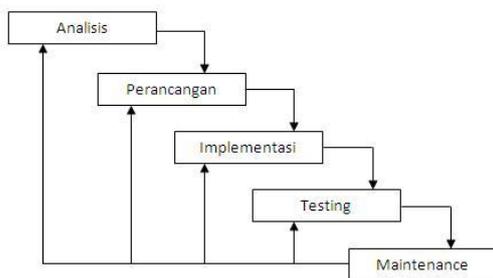
1. Spesifikasi *hardware* yang dibutuhkan
  - a. Tipe Asus A456UR
  - b. Prosesor Core i5 @3,5 Ghz
  - c. Ram DDR3 8Gb
  - d. Hardisk 1Tb
  - e. Hd Grapics
2. Spesifikasi *software* yang dibutuhkan
  - a. Sistem Operasi Windows 8
  - b. Quantum GIS
  - c. Aplikasi AndLocation
  - d. Mysql
  - e. PHP
  - f. Browser Mozilla

**Metode Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan data masjid dari Kemenag Kudus yang beralamat di Jl. Mejobo No.27, Mlati Lor, Kota Kudus, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah 59319, Indonesia. Data yang diperoleh adalah data masjid di Kudus yang berjumlah 661 yang tersebar di sembilan kecamatan di kota Kudus. Data tersebut berisi field id masjid, nama masjid, lokasi, dan deskripsi masjid. Selain data dari kemenag peneliti melakukan observasi langsung ke masjid untuk mendapat titik latitude dan longitude untuk mendapatkan titik lokasi masjid yang nantinya berguna untuk menentukan jarak.

**Metode Pengembangan Aplikasi**

Dalam pembuatan aplikasi SIG penentuan jarak terpendek masjid berbasis android penulis menggunakan model *waterfall* yaitu pendekatan perangkat lunak yang sistematis yang dimulai dari analisis, perancangan, *Implementasi*, *Testing* dan *Maintenance*.



Gambar 3. Alur Waterfall

1. Analisis

Analisi merupakan langkah pertama di dalam pengembangan aplikasi dengan metode *waterfall*. SIG penentuan jarak terpendek masjid adalah suatu sistem informasi geografis yang memiliki fungsi untuk menentukan lokasi masjid terdekat dari posisi *user* berdiri melalui ponsel berbasis android. Sistem ini memberikan informasi jarak terdekat masjid beserta dengan deskripsi masjid. Nantinya juga akan ada jalur menuju ke lokasi masjid terdekat sehingga peziarah atau masyarakat tidak perlu bingung untuk menuju ke lokasi masjid yang sudah dipilih.

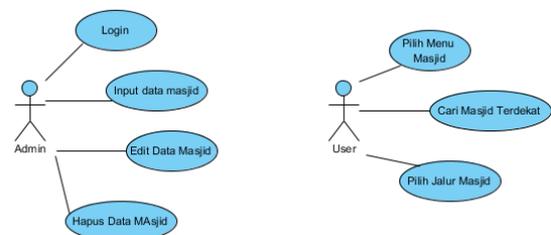
Tahap selanjutnya adalah mengumpulkan data spasial dan nonspasial dari kantor Kemenag berupa data diri masjid yaitu id masjid, nama masjid, alamat, keterangan. Selain itu penulis juga observasi kelapangan (lokasi masjid) untuk mendapatkan posisi latitude dan longitude serta foto masjid.

2. Perancangan

Perancangan akan menggambarkan SIG pencarian masjid terdekat dengan Dijkstra berbasis android dengan menggunakan *Unified Modelling Language* (UML). Dalam perancangan ini akan di gunakan *Usecase Diagram* dan *Class Diagram*.

a. *Usecase Diagram*

*Usecase diagram* berfungsi untuk menggambarkan fungsional dari sistem SIG yang akan dibuat. Dalam *usecase* ini nanti akan ada dua *actor* yaitu admin yang bertugas mengelola halaman admin dan *user* (peziarah/ masyarakat)

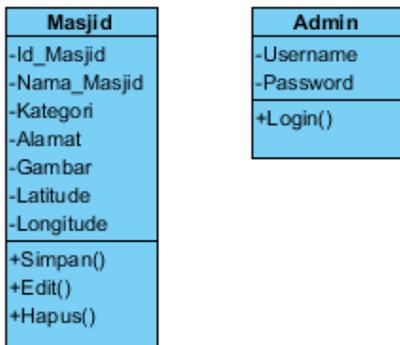


Gambar 4. *Usecase Diagram* SIG

Dalam *usecase* diagram di atas nanti *actor admin* akan login terlebih dahulu sebelum bisa menginput data masjid, mengedit data masjid dan menghapus data masjid. *Actor user* akan memilih menu masjid, mencari masjid terdekat yang diinginkan dan memilih jalur masjid untuk menuju lokasi masjid.

b. *Class Diagram* merupakan gambaran dari tabel yang akan digunakan oleh sistem SIG, di

dalam tabel nanti akan menggunakan dua tabel yaitu tabel masjid dan tabel admin.



Gambar 5. Class Diagram SIG

Di dalam *Class Diagram* ada 2 nama *class* yaitu Masjid dan Admin. Class masjid mempunyai aribut id masjid, nama masjid, kategori, alamat, gambar, latitude dan longitude. Class masjid mempunyai operasi simpan, edit dan hapus. Class admin mempunyai atribut *username* dan *login*. Class masjid mempunyai operasi login.

3. Implementasi

Untuk memahami perancangan diatas makan dibutuhkan suatu implementasi dalam bentuk *source code*. Tahapan setelah perancangan adalah implementasi, aplikasi SIG nantinya akan diaplikasikan menggunakan dua pemrograman yaitu android studio digunakan untuk membuat halaman user dan PHP digunakan untuk halaman admin.

4. Testing

Setelah implementasi tahapan selanjutnya adalah *testing*, yang berfungsi untuk menghindari error yang tidak diinginkan. Dalam pembuatan aplikasi SIG ini nantinya akan menggunakan pengujian *black box* yaitu pengujian aplikasi yang dilakukan berdasarkan hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa

fungsionalitas dari perangkat lunak (Shi, 2010).

5. Maintenance

Ketika aplikasi SIG dijalankan, kemungkinan aka nada *bug* atau *error* kecil yang mungkin terlewat. Maka diperlukan *maintenance* sehingga sistem dapat berjalan sesuai yang diharapkan. *Maintenance* suatu *software* diperlukan karena suatu *software* harus dinamis mengikuti perkembangan.

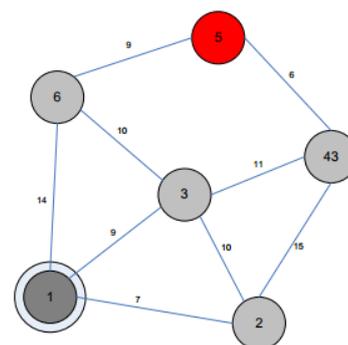
Hasil dan Pembahasan Perhitungan Dijkstra

Dalam penerapan algoritma Dijkstra untuk penentuan jarak terpendek masjid maka diperlukan data yang harus di siapkan yaitu :

1. Beberapa node/titik masjid yang bisa dijangkau secara langsung, dan juga jarak antara node-node atau titik-titik tersebut.
2. Node/titik daerah awal (diperoleh dari user berdiri)
3. Node/titik daerah tujuan (diporeleh dari masjid-masjid di kudas)

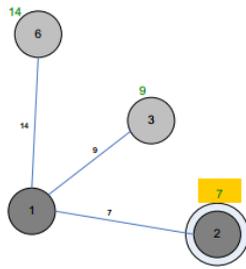
Di bawah ini contoh perhitungan dengan Dijkstra

1. Titik awal 1 (posisi berdiri *user*), titik tujuan 5. Setiap *edge* yang terhubung antar titik telah diberi nilai.



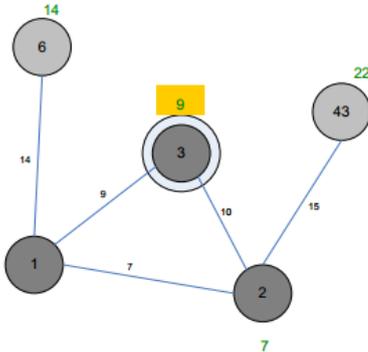
Gambar 6. Langkah Pertama Algoritma Dijkstra

2. Kalkulasi setiap terhadap titik tetangga yang terhubung langsung dengan titik keberangkatan (titik 1), dan hasil yang di dapat adalah titik 2 karena bobot titik 2 paling kecil dibandingkan nilai pada titik lain, nilai 7 (7+0).



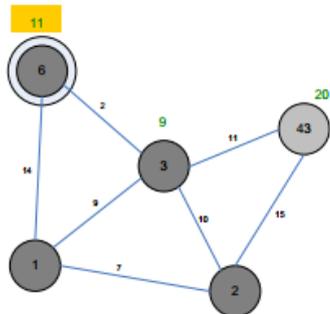
Gambar 7. Langkah Kedua Algoritma Dijkstra

3. Titik 2 diset menjadi titik keberangkatan dan ditandai sebagai titik yang telah terjamah. Dijkstra melakukan kalkulasi kembali terhadap titik titik tetangga yang terhubung langsung dengan titik yang telah terjamah. Nilai 9 ( $9+0$ ).



Gambar 8. Langkah ketiga Algoritmas Dijkstra

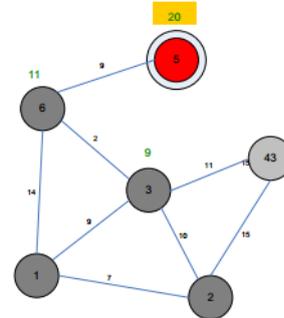
4. Setelah titik 3 ditandai menjadi titik yang telah terjamah. Dari semua titik tetangga belum terjamah yang terhubung langsung dengan titik terjamah, titik selanjutnya yang ditandai menjadi titik terjamah adalah 6 karena nilai bobot terkecil, nilai 11 ( $9+2$ )



Gambar 9. Keempat Algoritma Dijkstra

5. Titik 6 menjadi titik terjamah, algoritma Dijkstra melakukan kalkulasi kembali, dan

menemukan bahwa titik 5 (titik tujuan) telah tercapai lewat titik 6. Jalur terpendeknya adalah 1-3-6-5, dan nilai bobot yang diperoleh adalah 20 ( $11+9$ ). Nilai titik tujuan telah tercapai



Gambar 10. Langkah Kelima Algoritma Dijkstra

**Pembahasan**  
**Tampilan Menu SIG**

Tampilan SIG penentuan jarak masjid terpendek di kota Kudus berbasis android di bagi menjadi dua halaman yaitu halaman user dan halaman admin.

1. Halaman User



Gambar 11. Halaman Utama User

Halaman yang ditampilkan adalah tampilan peta seluruh dunia yang diperoleh otomatis dari *google maps*. Tetapi nantinya hanya fokus peta kota Kudus karena aplikasi yang dibuat hanya masjid di kota Kudus.



Gambar 12. Tampilan Masjid Terdekat

Halaman yang ditampilkan adalah hasil perhitungan algoritma Djikstra. Aplikasi akan menampilkan masjid-masjid terdekat dari posisi user berdiri. User dapat memilih dengan sendiri masjid mana yang akan dikunjungi dengan cara klik gambar masjid. Di menu sudah ada foto masjid, nama masjid dan jarak antara user dengan masjid tujuan.



Gambar 13. Tampilan Profil Masjid

Halaman selanjutnya setelah *user* memilih masjid yang akan dikunjungi maka akan muncul profil masjid yang berisi nama masjid, lokasi, jarak dari user dan deskripsi masjid.

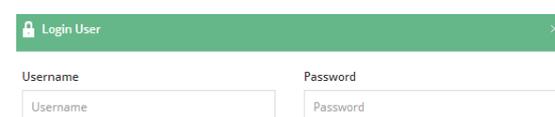


Gambar 14. Tampilan jalur ke masjid tujuan

Halaman yang ditampilkan adalah jalur menuju masjid yang di pilih oleh *user*. Gambar tersebut menampilkan dua titik. Titik 1 menampilkan tempat berdiri user dan titik 2 menampilkan tujuan *user* (masjid dengan jarak terpendek). Sistem ini terintegrasi dengan *Google Maps* menggunakan *Map API*, maka jalur yang akan dilalui user nantinya akan membentuk jalur berwarna biru secara otomatis merupakan rute terpendek.

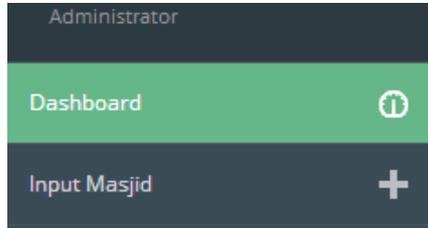
## 2. Halaman Admin

Selain user disediakan juga halaman admin sebagai pengelola SIG. berikut gambaran halaman admin.



Gambar 15. Halaman Login Admin

Halaman login berguna sebagai halaman penghubung ke sistem untuk mengelola data masjid, jadi admin harus login terlebih dahulu dengan memasukkan *username* dan *password*.



Gambar 16. Halaman Input Masjid

Setelah admin login maka akan muncul halaman input masjid. Yang nanti admin akan meng-klik menu input masjid.

Input Tempat Ibadah

ID

NAMA

ALAMAT

KETERANGAN

GAMBAR  
 No file selected.

LATITUDE

LONGITUDE

Gambar 17. Gambar Profil Masjid

Setelah admin klik input masjid maka akan muncul inputan Profil masjid yang berisi tentang id, nama, alamat, keterangan, gambar, latitude dan longitude. Karena peneliti tidak dapat data latitude dan longitude maka peneliti terjun kelapangan langsung untuk mendapatkan data tersebut dengan bantuan aplikasi AndLocation.

01.A.14.19.09.00002	Masjid AT-TAQWA	Masjid Jami	<input type="button" value="Detail"/>	<input type="button" value="Edit"/>	<input type="button" value="Hapus"/>
01.A.14.19.09.00003	Masjid BIRU HUDA	Masjid di Tempat Publik	<input type="button" value="Detail"/>	<input type="button" value="Edit"/>	<input type="button" value="Hapus"/>
01.A.14.19.09.00004	Masjid AL-MUHTAD	Masjid Jami	<input type="button" value="Detail"/>	<input type="button" value="Edit"/>	<input type="button" value="Hapus"/>
01.A.14.19.09.00007	Masjid NURUL PALAH	Masjid Jami	<input type="button" value="Detail"/>	<input type="button" value="Edit"/>	<input type="button" value="Hapus"/>
01.A.14.19.01.00006	Masjid AL-HIDAYAH	Masjid Jami	<input type="button" value="Detail"/>	<input type="button" value="Edit"/>	<input type="button" value="Hapus"/>
01.A.14.19.09.00006	Masjid RAUDDOTUSSOLIMIN	Masjid Jami	<input type="button" value="Detail"/>	<input type="button" value="Edit"/>	<input type="button" value="Hapus"/>
01.A.14.19.09.00012	Masjid DARUL MUTTAQIN	Masjid Jami	<input type="button" value="Detail"/>	<input type="button" value="Edit"/>	<input type="button" value="Hapus"/>
01.A.14.19.09.00013	Masjid AL-AMIN	Masjid Jami	<input type="button" value="Detail"/>	<input type="button" value="Edit"/>	<input type="button" value="Hapus"/>

Gambar 18. Detail Data Masjid

Setelah admin menginput data masjid, admin juga bisa cek data masjid di menu data masjid, yang berisi tentang detail data masjid. Di situ juga terdapat menu edit dan hapus yang digunakan untuk mengelola data masjid.

**Contoh Penggunaa Aplikasi SIG**

User berada di desa Getas Pejaten dengan titik latitude -6.8200759 dan titik longitude 110.8394549. Dengan menggunakan aplikasi SIG penentuan jarak terpendek masjid maka akan diperoleh masjid Mujahidin di Desa Getas Pejaten. Aplikasi tidak hanya menampilkan satu masjid terdekat, tetapi lebih banyak.



Gambar 19. Tampilan Masjid Terdekat

Tampilan masjid terdekat dapat menampilkan lokasi masjid terdekat dari posisi *user* berdiri. Dari data di atas lokasi terdekat dari *user* adalah masjid Mujahidin

yang terletak di Desa Getas Pejaten yang berjarak 0,12 KM dari posisi *user*.

**Pengujian Black Box**

Pengujian *Black Box* dibutuhkan untuk menguji fungsionalitas aplikasi agar sesuai harapan. Berikut ini adalah hasil pengujian dengan metode *Black Box* :

Tabel 1. Pengujian Black Box

No	Rancangan Proses	Hasil	Fungsi
1	Login admin	Masuk halaman admin	Sesuai
2	Inpu data masjid	Simpan data masjid	Sesuai
3	Edit data masjid	Mengedit data masjid	Sesuai
4	Hapus data masjid	Menghapus data masjid	Sesuai
5	Cari Masjid Tedekat	Menampilkan data masjid terdekat	Sesuai
6	Jalur terdekat	Menampilkan jalur terdekat	Sesuai

**Simpulan**

Setelah dilakukan implementasi SIG penentuan jarak terpendek masjid di Kudus berbasis android maka dapat disimpulkan bahwa:

1. SIG dapat membantu wisatawan ziarah dan masyarakat Kudus dalam menentukan lokasi masjid terekat dari posisi *user* berdiri.
2. Aplikasi bisa menampilkan profil masjid beserta jarak tempuh dan rute ke masjid tujuan sehingga dapat mempermudah wisatawan ziarah dan masyarakat Kudus.
3. Aplikasi SIG ini diimplementasikan pada sistem android karena banyak masyarakat pengguna android sehingga mudah diakses.

**Saran**

Setelah dilakukan implementasi SIG penentuan jarak terpendek masjid di Kudus berbasis android maka dapat saran :

1. Aplikasi SIG bisa ditambahkan *Directions* yang berisi panduan arah untuk lebih mempermudah *user* mencapai lokasi masjid.
2. Selain masjid, mungkin bisa di tambahkan lagi tempat peribadatan lain di kota Kudus seperti Gereja, Pura, Vihara.

**Daftar Pustaka**

Antonius R., Erick Kurniawan, Blasius Neri Puspika. 2012. *Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Penentuan Jalur Terpendek di Yogyakarta Menggunakan GPS Dan EtGeolocation*. INFORMATIKA Vol. 8, No. 2, November 2012

Aziz, M. dan Pujiono. 2006. *SIG Berbasis Desktop dan Web*, Gaya Media. Jogjakarta

[Http://suport.google.com/maps/bin/answer](http://suport.google.com/maps/bin/answer)

Munir, R. 2005. *Ilmu Komputer Matematika Diskrit*. Edisi Ketiga. Informatika. Bandung

Prahasta, E. 2009. *Sistem Informasi Geografis. Konsep-konsep dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika)*. Penerbit Informatika. Bandung

Shi, Mingtao. 2010. *Software Fungsional Testing From The Presefektif of Business Practice Computer and Information Science*.

Turban, E., Jay E.Aronson, Ting Peng Liang, 2005. *“Decision Suport Systems and Intelligent System”* PearsonEducation.

Yong-mei, Z. dan Ma Li. 2010. *The Optimal Path of Logistics Distribution in Electronic Commerce*, IEEE.