

Navigasi GPS dengan Reminder Waktu Sholat menggunakan Algoritma A* dengan Pertimbangan Jarak, Index Kemacetan dan Index Preferensi Masjid : Studi Kasus dari Ciledug ke Senayan

Rifqi Riadhi^{#1}, Yan Everhard^{#2}, Nazori AZ^{#3}

[#]Program Studi Magister Ilmu Komputer, Universitas Budi Luhur

Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Jakarta Selatan 12260

¹rifqiriadhi07@gmail.com

²yaneverhard@gmail.com

³nazori.agani@gmail.com

Abstraksi — Jumlah kendaraan bermotor di kota besar terus meningkat yang mengakibatkan tingginya tingkat kemacetan di kota besar. Salah satu indikator meningkatnya tingkat kemacetan tersebut adalah tingginya aktifitas dari warga di kota besar. Seperti yang diketahui bahwa kebanyakan para pekerja yang bekerja di kota besar berasal dari kota – kota disekitar kota besar tersebut. Jakarta sebagai Ibu Kota memiliki tingkat kemacetan dan kepadatan aktifitas yang tinggi. Sayangnya di tengah kondisi seperti itu menyebabkan umat muslim di Jakarta kesulitan dalam menjalankan kewajibannya beribadah sholat 5 waktu. Untuk itulah diperlukan adanya *reminder* waktu sholat yang dapat memfasilitasi umat muslim agar dapat menjalankan kewajibannya dengan baik. Berdasarkan penjelasan sebelumnya, maka penelitian ini akan fokus didalam mengembangkan sistem navigasi GPS berbasis *reminder* waktu sholat dengan memanfaatkan algoritma A* untuk mendapatkan lokasi masjid terbaik, dengan parameter jarak, *index* kemacetan dan *index* preferensi masjid. Hasil penelitian ini menghasilkan sebuah sistem navigasi GPS dengan *reminder* waktu sholat yang memberikan lokasi masjid terbaik dan memandu pengguna ke lokasi masjid tersebut.

Kata Kunci : *reminder*, algoritma A*, GPS, Google Maps, Google Maps API, web service, latitude , longitude.

Abstract -The number of motor vehicles in major cities continue to rise, resulting in high levels of congestion in major cities. One indicator of the increasing level of congestion is the high activity of citizens in major cities. As it is known that most of the workers who work in major cities comes from the cities around. Jakarta as the capital city has a density level of congestion and high activity. Unfortunately, in the midst of such conditions led to Muslims in Jakarta difficulty in carrying out its obligations of worship prayer 5 times. For that needed prayer time reminders that can facilitate the Muslims in order to perform their duties properly. Based on the previous explanation, this study will focus in developing a GPS-based navigation systems reminder prayer time by utilizing the A * algorithm to get the best location of the mosque, the distance parameter, congestion index and the index of the mosque preferences. The results of this study resulted in a GPS navigation system with reminders of time praying that provide the best mosque location and guides the user to the location of the mosque.

Keywords: *reminder*, A* algorithm, GPS, Google Maps, Google Maps API, web service, latitude , longitude.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan umat muslim didunia sangat pesat, tercatat pada tahun 2013 mencapai 22,43% dari 7.021.836.029 jumlah penduduk dunia dengan rata-rata pertahun mengalami perkembangan sebesar 1,8%[1].

Indonesia sebagai salah satu negara yang mayoritas penduduknya adalah umat muslim menyumbang 12,7 % dari total jumlah umat muslim dunia. Perkembangan umat muslim di Indonesia sendiri mencapai jumlah 207.176.162 pada tahun 2010 [2].



Gbr. 1 : Peta Persebaran Umat Islam Di Indonesia Sensus Th 2010 [2].

Jumlah kendaraan yang ada di kota besar didunia dewasa ini mendorong meningkatnya tingkat kemacetan, sehingga

diketahui bahwa *index* kemacetan dikota besar dunia pada tahun 2014 ini seperti Milan (33.8), Los Angeles (31,2) dan Paris (24,2) [3].

Most Congested Metros: Top 10				
		T12 Months	This Month	This Month LY
Milano	1	33.8	27.0	19.4
Bruxelles	2	33.3	31.5	32.9
Antwerpen	3	31.4	32.3	29.3
Honolulu	4	31.3	39.7	31.8
Los Angeles	5	31.2	28.5	28.8
London commut.	6	30.1	30.6	25.4
San Francisc	7	26.8	23.7	21.3
Gr. Manchester	8	25.9	28.7	24.4
Paris	9	24.2	19.4	22.5
Rotterdam	10	23.1	21.4	22.4

Gbr.2. Index Kemacetan Di Kota Besar Tahun 2014 [3].

Salah satu indikator meningkatnya tingkat kemacetan tersebut adalah tingginya aktifitas dari warga dikota besar. Seperti yang diketahui bahwa kebanyakan para pekerja yang bekerja di kota besar berasal dari kota – kota disekitar kota besar tersebut.

Jakarta sebagai ibukota Indonesia, tingginya tingkat kemacetan dan tingginya aktifitas diwilayah tersebut pun diketahui mengalami peningkatan sebesar 20% pada tahun 2014 [4]. Hal tersebut membuat Jakarta menjadi salah satu kota tersibuk di Indonesia.

Disisi lain, setiap Muslim diharuskan sholat tepat pada waktunya. Masalah muncul ketika umat Muslim dikota besar dihadapkan pada kesibukan yang tinggi di tengah kemacetan kota besar yang terus meningkat. Hal tersebut mendorong dibutuhkan mekanisme pengingat waktu sholat yang dapat memfasilitasi umat Muslim agar dapat menjalankan kewajibannya dengan baik.

Sebagai Ibukota sudah tentu Jakarta sangat sibuk sehingga akses menuju Jakarta dari kota-kota sekitarnya sangat padat. Salah satu rute terpadat di Jakarta adalah rute Ciledug – Senayan. Rute ini menghubungkan Tangerang dan Jakarta , tepatnya Jakarta Selatan.

A* adalah algoritma yang dapat memberikan solusi global optima terhadap permasalahan pencarian rute dibandingkan algoritma *Best First Search* (BFS). Berdasarkan paparan latar belakang diatas, penulis mengajukan navigasi GPS dengan *reminder* waktu sholat menggunakan algoritma A* dengan pertimbangan jarak, *index* kemacetan dan *index* preferensi masjid : studi kasus Ciledug - Senayan sebagai alternatif solutif terhadap masalah tersebut diatas.

B. Identifikasi Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi permasalahan penelitian sebagai berikut :

Umat Muslim kesulitan melaksanakan ibadah sholat ditengah kepadatan aktivitas dan kemacetan lalu lintas.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan diatas, adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

Penerapan Algoritma A* dan navigasi GPS dengan *reminder* waktu sholat untuk penetapan lokasi masjid terdekat dalam melakukan ibadah sholat dengan pertimbangan jarak, *index* kemacetan dan *index* preferensi masjid, studi kasus dari Ciledug Ke Senayan.

II. LANDASAN TEORI

A. Google Maps

Google Maps adalah layanan aplikasi peta *online* yang disediakan oleh *Google* secara gratis. Layanan peta *Google Maps* secara resmi dapat diakses melalui situs <http://maps.google.com>. Pada situs tersebut dapat dilihat informasi geografis pada hampir semua permukaan di bumi kecuali daerah kutub utara dan selatan. Layanan ini dibuat sangat interaktif, karena di dalamnya peta dapat digeser sesuai keinginan pengguna, mengubah *level zoom*, serta mengubah tampilan jenis peta.

Google Maps mempunyai banyak fasilitas yang dapat dipergunakan misalnya pencarian lokasi dengan memasukkan kata kunci, kata kunci yang dimaksud seperti nama tempat, kota, atau jalan, fasilitas lainnya yaitu perhitungan rute perjalanan dari satu tempat ke tempat lainnya.

Google Maps dibuat dengan menggunakan kombinasi dari gambar peta, *database*, serta obyek-obyek interaktif yang dibuat dengan bahasa pemrograman HTML, *Javascript* dan AJAX, serta beberapa bahasa pemrograman lainnya.

Gambar-gambar yang muncul pada peta merupakan hasil komunikasi dengan *database* pada *web server Google* untuk menampilkan gabungan dari potongan-potongan gambar yang diminta. Keseluruhan citra yang ada diintegrasikan ke dalam *database* pada *Google Server*, yang nantinya akan dapat dipanggil sesuai kebutuhan permintaan. Bagian- bagian gambar map merupakan gabungan dari potongan gambar-gambar bertipe PNG yang disebut *tile* yang berukuran 256 x 256 *pixel* seperti gambar berikut.



Gbr.3. Pembagian Gambar Peta Sebesar 256 x 256 pixel [5].

B. Global Positioning System (GPS)

GPS (*Global Positioning System*) adalah sistem satelit navigasi penentuan posisi yang dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga dimensi serta informasi mengenai waktu secara kontinyu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca [6].

Secara umum ada tiga segmen dalam sistem GPS, yaitu segmen sistem *control*, segmen satelit dan segmen pengguna. Segmen sistem *control* berfungsi mengontrol dan memantau operasional satelit dan memastikan bahwa satelit berfungsi sebagaimana mestinya. Segmen pengguna terdiri dari para pengguna satelit GPS di manapun berada. Dalam hal ini alat penerima sinyanya GPS (*GPS Receiver*) diperlukan untuk menerima dan memproses sinyal-sinyal dari satelit GPS untuk digunakan dalam penentuan posisi, kecepatan dan waktu komponen utama dari suatu *receiver* GPS secara umum adalah antena dengan pre-amplifier, bagian RF dengan pengidentifikasi sinyal dan pemroses sinyal, pemroses mikro untuk pengontrolan *receiver*, data sampling dan pemroses data (solusi navigasi), osilator presisi, catu daya, unit perintah, tampilan dan memori serta perekam data.

C. Algoritma A*

A* (dibaca "A bintang / A star") adalah suatu algoritma pencarian di komputer yang banyak digunakan untuk mencari rute atau jalur dari satu titik ke titik lainnya. Pendekatan yang digunakan oleh algoritma ini adalah pendekatan heuristik $h(x)$ yang memberikan nilai ke setiap titik node x dengan memperkirakan rute terbaik yang dapat dilalui sehingga mendapatkan jalur yang paling efisien. Algoritma ini pertama kali ditemukan pada tahun 1968 oleh Peter Hart, Nils Nilsson dan Bertram Raphael [7].

Beberapa terminologi dasar yang terdapat pada algoritma ini adalah :

- Starting point* adalah sebuah terminologi posisi awal sebuah benda.
- A adalah simpul yang sedang dijalankan algoritma pencarian jalan terpendek.
- Simpul adalah petak-petak kecil sebagai representasi dari *areapathfinding*. Bentuknya dapat berupa persegi, lingkaran, maupun segitiga.
- Open list* adalah tempat menyimpan data simpul yang mungkin diakses dari *starting point* maupun simpul yang sedang dijalankan.
- Closed list* adalah tempat menyimpan data simpul sebelum A yang juga merupakan bagian dari jalur terpendek yang telah berhasil didapatkan.
- Nilai (F) adalah nilai yang diperoleh dari penjumlahan nilai G, jumlah nilai tiap simpul dalam jalur terpendek dari *starting point* ke A, dan H, jumlah nilai perkiraan dari sebuah simpul ke simpul tujuan.
- Simpul tujuan yaitu simpul yang dituju.
- Rintangan adalah sebuah atribut yang menyatakan bahwa sebuah simpul tidak dapat dilalui oleh A.

D. Web Service

Web service adalah suatu sistem perangkat lunak yang dirancang untuk mendukung interoperabilitas dan interaksi antar sistem pada suatu jaringan. *Web service* digunakan sebagai suatu fasilitas yang disediakan oleh suatu *web site* untuk menyediakan layanan (dalam bentuk informasi) kepada sistem lain, sehingga sistem lain dapat berinteraksi dengan sistem tersebut melalui layanan (*service*) yang disediakan oleh suatu sistem yang menyediakan *web service*. *Web service* menyimpan data informasi dalam format XML, sehingga data ini dapat diakses oleh sistem lain walaupun berbeda *platform*, sistem operasi, maupun bahasa *compiler*.

E. Tinjauan Pustaka

Berikut adalah ringkasan dari beberapa penelitian terkait yang sudah dilakukan sebelumnya, antara lain :

- Dalam penelitian Swati R. Dhabarde dilakukan suatu pengembangan sistem navigasi yang terintegrasi yang bertujuan untuk membantu pengemudi mobil dalam navigasi seperti menampilkan peta digital dan membantu mengarahkan pengemudi melalui rute termudah untuk sampai pada tempat tujuan dengan memanfaatkan GPS serta menggunakan algoritma *search path X-Y*, memudahkan mengemudi kendaraan dengan memberikan informasi konsumsi bahan bakar saat berkendara yang dihasilkan dari perhitungan kapasitas bahan bakar dari kendaraan serta kecepatan dan jarak tempuh. Serta *alert system* dengan mengirimkan pesan atau menelpon ke nomor telepon yang sudah ditentukan sebelumnya ketika terjadi kecelakaan atau kejadian darurat lainnya. [8]
- Marwan et al. didalam penelitiannya dikembangkan sebuah sistem navigasi GPS *real time* yang didalamnya terdapat sebuah peta digital GIS dari Kota Beirut, sebagai objek eksperimen. Sistem tersebut didesain untuk mempermudah dan memandu para pengendara disaat mereka bepergian di Kota Beirut. Sistem yang dikembangkan memiliki kemampuan menyediakan arah mengemudi secara *real time*, pertama sistem akan menampilkan jalur terpendek pada peta, kemudian pengguna akan dipandu sepanjang jalan, memberikan peringatan disetiap persimpangan dan menunjukan lokasi saat ini. Kesimpulannya pada saat berkendara, pengemudi akan diarahkan melalui jalur terpendek ke lokasi yang menjadi tujuan. [9]
- Dalam penelitian yang dilakukan Bagrecha et al, dikembangkan suatu sistem navigasi GPS *mobile* berbasis *smartphone* khususnya android. Penelitian ini bertujuan untuk membantu sekaligus menjadi pemandu atau pedoman kepada orang yang baru menempati suatu daerah atau sedang bepergian. Yang mana sistem tersebut dapat memberikan daftar tempat yang sering dikunjungi serta petunjuk arah ke tempat tujuan yang diinginkan

dengan jalur terpendek dengan menggunakan algoritma A*. Sistem yang dikembangkan dalam penelitian tersebut juga dapat memprediksi cuaca dalam 4 hari kedepan. [10]

- d) Rathiah et al. dalam penelitiannya merancang sistem aplikasi pelacakan berdasarkan GPS *Mobile* yang dapat disinkronkan dengan waktu sholat dan juga melacak lokasi masjid terdekat. Yang bertujuan mengatasi kesulitan untuk mencari masjid di tempat yang baru dikunjungi. Sistem tersebut akan memberikan *alert* 15 menit sebelum waktu sholat tiba. Kemudian sistem akan mencarikan daftar lokasi masjid terdekat ,dan mengarahkan ke lokasi masjid tersebut. Hal tersebut dilakukan dengan menggunakan algoritma *Fuzzy strong tracking unscented Kalman filter*. [11]
- e) Dalam penelitian Priyanka et al dikembangkan suatu sistem dan arsitektur dari layanan berbasis lokasi untuk *mobile device android* yang memanfaatkan GPS , *google maps* dan *reminder*. Sistem tersebut bertujuan untuk memberikan layanan kepada pengguna berdasarkan lokasi dimana mereka berada. Sehingga informasi dari layanan tersebut akan lebih dinamis karena sesuai dengan kondisi lokasi mereka saat ini, seperti kondisi lalu lintas. Sedangkan arsitektur dikembangkan untuk menunjang sistem layanan berbasis lokasi agar menghasilkan kinerja yang lebih praktis. [12]

Secara umum penelitian-penelitian diatas memiliki tujuan yang sama dengan penelitian ini yaitu navigasi GPS dengan memberikan rute terpendek namun perbedaan yang mendasar dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini memiliki perbedaan pada objek yang diteliti, algoritma yang digunakan dan parameter / *index* tambahan yang digunakan.

F. Kerangka Pemikiran

Dalam melakukan penelitian ini, digunakan kerangka pemikiran sebagaimana dapat dilihat pada gambar berikut:



Gbr.4. Kerangka Pemikiran

G. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah dengan menggunakan

aplikasi *Sistem Navigasi GPS* dengan *reminder* waktu sholat menggunakan *algoritma A** serta pertimbangan jarak, *index* kemacetan dan *index* preferensi masjid diharapkan dapat membantu umat muslim mendapatkan lokasi masjid terbaik ketika dalam perjalanan serta bisa sholat tepat pada waktunya.

III. METODOLOGI DAN PERANCANGAN PENELITIAN

A. Metodologi Penelitian

Menurut kamus besar bahasa Indonesia, penelitian adalah suatu kegiatan mengumpulkan, mengolah, analisa dan penyajian data yang dilakukan dengan sistematis dan objektif untuk memecahkan suatu persoalan atau menguji suatu hipotesis untuk mengembangkan prinsip-prinsip umum. Adapun metode yang umum digunakan yaitu, tindakan penelitian, eksperimen, studi kasus dan survei [13].

Metode eksperimen dapat dibagi menjadi 2 tipe yaitu, eksperimen absolut dan eksperimen komparatif. Eksperimen komparatif dilakukan dengan membandingkan 2 hal yang berbeda dengan melihat hasil-hasil statistik dari kedua hal yang dibandingkan tersebut untuk kemudian mengambil yang terbaik diantara keduanya. Sedangkan eksperimen absolut dilakukan dengan mengkaji dampak dan hasil dari sebuah percobaan [14].

Berdasarkan paparan tersebut, penelitian ini dapat dikategorikan sebagai penelitian *experiment komparatif*. Eksperimen dalam penelitian ini bertujuan untuk mencari lokasi masjid terbaik menggunakan algoritma A* dengan beberapa nilai *index* parameter seperti *index* kemacetan, kecepatan, waktu, jarak dan *index* preferensi masjid. Pada penelitian ini pertama kali harus mendapatkan *latitude* dan *logitude* serta jarak lokasi saat ini ke lokasi tujuan awal memanfaatkan *google maps API* , kemudian mengambil nilai kecepatan saat ini yang kemudian nilai tersebut dikirim ke *server via web service* , yang kemudian nilai tersebut diproses algoritma A* sehingga menghasilkan koordinat lokasi masjid yang terbaik.

B. Metode Pemilihan Sample

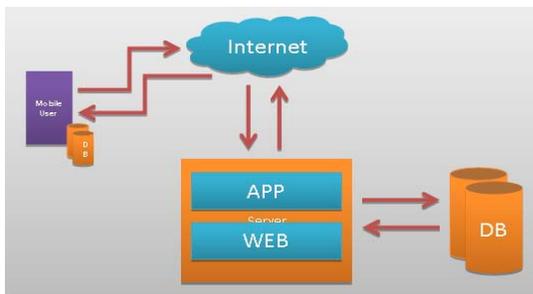
Data primer adalah data yang dikumpulkan pertama kali untuk melihat apa yang terjadi pada penerapan nyata. Sedangkan data sekunder adalah data yang sebelumnya pernah dibuat seseorang baik yang dipublikasikan maupun yang tidak [14]. Data primer dapat berupa opini subjek secara individu maupun kelompok, hasil observasi terhadap suatu benda, kejadian atau kegiatan dan hasil pengujian.

Adapun pada penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode pengumpulan data primer yang mana data tersebut didapatkan menggunakan *google maps* untuk mendapatkan koordinat *latitude* dan *longitude* suatu tempat dalam hal ini lokasi masjid sepanjang jalur Ciledug – Senayan. Serta kondisi jalan untuk mendapatkan sampel data yang kemudian diklasifikasikan kembali menjadi macet, lancar dan sebagainya.

C. Arsitektur Sistem

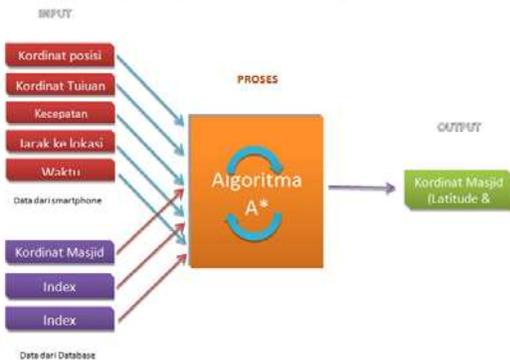
Dalam penelitian ini, perancangan sistem navigasi GPS dengan reminder waktu sholat menggunakan menggunakan Algoritma A* dengan pertimbangan jarak, *index* kemacetan dan *index* preferensi masjid, untuk mendapatkan hasil pencarian terbaik berdasarkan perhitungan algoritma tersebut. Metode komunikasi yang digunakan adalah *client-server* di mana *client* menggunakan *smartphone android* dan *server* menggunakan laptop atau komputer sebagai pemroses data yang dinput dan yang berasal dari *database* dengan menggunakan Algoritma A*. Data yang ada di *database* merupakan data lokasi masjid dan *index* pendukung lainnya yang sudah dikumpulkan sebelumnya.

Berikut ini adalah bentuk arsitektur sistem navigasi GPS dengan reminder waktu sholat menggunakan Algoritma A* dengan pertimbangan jarak, *index* kemacetan dan *index* preferensi masjid , studi kasus dari Ciledug Ke Senayan.



Gbr.5. Arsitektur Sistem

Secara proses bagaimana sistem dapat menghasilkan *output* lokasi masjid dapat dilihat pada gambar berikut.



Gbr.6. Diagram Proses dari Sistem

Diagram tersebut menggambarkan bagaimana data yang berasal dari *smartphone* dan *database* sebagai *input*, kemudian diproses oleh server untuk mencari lokasi masjid menggunakan algoritma A*.

D. Rancangan Sistem

Rancangan untuk penelitian ini pada awalnya akan mengambil koordinat posisi pengguna saat ini dan koordinat

tujuan awal yang ditentukan oleh pengguna. Pada tahap ini sistem akan mengirimkan koordinat (*latitude* dan *longitude*) pengguna saat ini, koordinat (*latitude* dan *longitude*) tujuan, jarak ke tujuan, kecepatan dan waktu sholat ke *server* menggunakan *web service*. Pada posisi ini pemrograman yang digunakan menggunakan bahasa pemrograman *Android (java)* yang memanfaatkan *API* dari *Google* yaitu *Google API*.



Gbr.7. Proses Pengambilan Koordinat

Di sisi server kemudian data tersebut akan diproses dengan algoritma A*. Pertama kali sistem akan mengambil data koordinat (*latitude* dan *longitude*) lokasi masjid dari *database* yang jaraknya tidak lebih besar dari nilai jarak yang dikirimkan oleh *client* (jarak lokasi saat ini ke tujuan awal), kemudian sistem mengambil nilai *index* preferensi dan *index* kemacetan dari *database* berdasarkan data masjid tersebut.

TABEL I.
INDEX KEMACETAN

Value	Keterangan
1	Sangat Lancar
2	Lancar
3	Ramai Lancar
4	Macet
5	sangat Macet

TABEL II.
INDEX PREFERENSI

Value	Keterangan
1	Sangat Direkomendasikan
2	Direkomendasikan
3	Cukup Direkomendasikan
4	Tidak Direkomendasikan
5	Sangat Tidak Direkomendasikan

Kemudian dilakukan perhitungan untuk mencari waktu tempuh ke setiap lokasi masjid.

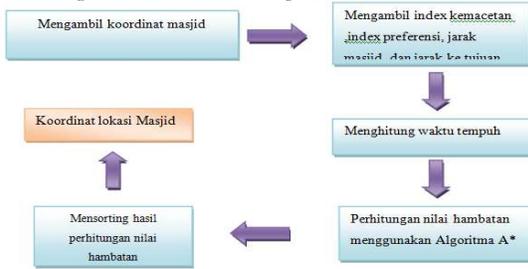
$$\text{Waktu Tempuh (jam)} = \text{Jarak (km)} / \text{Kecepatan (km/jam)}$$

Kemudian dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai hambatan dengan rumus :

$$\text{Nilai hambatan} = \text{jarak lokasi saat ini ke masjid} + \text{jarak masjid ke tujuan awal} + (\text{Waktu Tempuh} * \text{index kemacetan} / 10) + \text{index preferensi.}$$

Dan hasil dari semua nilai hambatan dari lokasi masjid tersebut disorting dan diambil lokasi masjid dengan nilai hambatan yang paling kecil sebagai hasil yang dianggap terbaik berdasarkan algoritma ini. Kemudian sistem akan

mengembalikan message ke client berupa data masjid tersebut (*latitude ,longitude* dan nama masjid).



Gbr.8. Proses Pencarian Koordinat Lokasi Masjid di Server

Message balikan yang diterima dari server akan dikonfirmasi ke pengguna. Setelah pengguna setuju maka lokasi masjid dari message tersebut akan dijadikan lokasi tujuan pada peta di *smartphone* pengguna memanfaatkan *Google API*. Namun apabila pengguna tidak setuju maka tidak akan terjadi perubahan arah lokasi tujuan di peta *smartphone* pengguna.



Gbr.9. Proses Penentuan Koordinat

IV. PEMBAHASAN

A. Analisa dan Perancangan Sistem

Di tahap analisis pada penelitian ini menggunakan pendekatan desain dan analisis berorientasi objek atau *Object Oriented Analysis and Design* (OOAD) dengan menggunakan notasi *Unified Modeling Language* (UML). Pada tahap ini dilakukan analisis pengumpulan kebutuhan elemen-elemen di tingkat aplikasi. Dengan analisis ini, akan ditentukan / menampilkan kebutuhan sistem berupa interaksi sistem dengan lingkungannya, fungsi, antarmuka proses atau prosedur yang diperlukan beserta unjuk kerjanya yang berguna dalam tahap perancangan sistem sehingga tahap perancangan sistem dapat diimplementasikan dengan baik untuk menghasilkan prototype sistem yang mampu untuk memenuhi tujuan dari penelitian ini. Hasil akhir dari tahapan ini adalah spesifikasi kebutuhan dari sistem navigasi GPS dengan *reminder* waktu sholat menggunakan algoritma A* dengan pertimbangan jarak, *index* kemacetan, dan *index* preferensi masjid : studi kasus dari Ciledug Ke Senayan.

B. Implementasi Program

Pada tahap implementasi program akan dilakukan penerjemahan setiap *use case* yang terdapat pada analisis sistem dengan menggunakan bahasa pemrograman Java

menjadi bentuk *method* yang dimengerti oleh perangkat Android untuk mengeksekusi suatu proses. Selain implementasi program untuk mengeksekusi suatu proses akan diimplementasikan pula tampilan GUI dari perancangan layar aplikasi yang dilakukan sebelumnya. Pada penelitian ini terdapat dua sistem yang berbeda yaitu *Web Service Server* sebagai *Server* dan aplikasi navigasi di *android* sebagai *client*.

1) Web Service Server

Aplikasi ini dibangun dengan bahasa java dan berjalan sebagai service menggunakan *Mule Standalone Application Server*. *Web Service* ini mempunyai 2 service ::

1) Sinkronisasi Waktu Sholat

Sesuai namanya service ini berfungsi untuk menyamakan data waktu sholat di aplikasi navigasi di *android* atau sisi *client* dengan data *server*. Sehingga ketika aplikasi navigasi di *android* menggunakan *reminder* waktu sholat, sudah merupakan data yang paling baru dan benar. Untuk service ini tidak memerlukan input parameter untuk dapat memanggilnya.

2) Pencarian Lokasi Masjid

Service ini memiliki fungsi untuk mencari lokasi masjid terbaik dari hasil perhitungan algoritma A* dengan pertimbangan jarak , *index* kemacetan dan *index* preferensi masjid. Untuk menggunakan service dibutuhkan input parameter berupa koordinat pengguna saat ini, koordinat tujuan, kecepatan , jarak ke lokasi tujuan dan kode wilayah waktu seperti WIB, WIT dan WITA.

2) Aplikasi Navigasi di Android

Untuk dapat menjalankan aplikasi navigasi ini dengan baik di *smartphone android* dibutuhkan akses koneksi internet dan *location service* pada device tersebut untuk dapat mengakses map dan mendapatkan koordinat posisi saat ini melalui GPS.

a) Halaman Utama

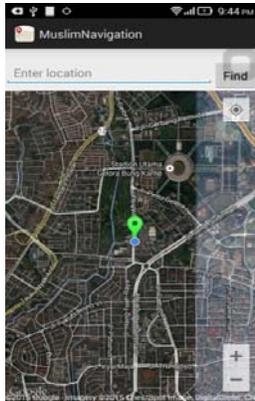
Pada Halaman utama ini sendiri terdapat tiga buah *icon* menu yaitu, *Maps*, *Info* dan *setting*. Tampilan dari halaman utama ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gbr.10. Tampilan halaman utama aplikasi

b) Map

Pada Halaman ini yang pertama muncul adalah peta dari *google*, untuk menampilkan peta tersebut dibutuhkan koneksi internet. Berikut ini adalah tampilan pada halaman maps.

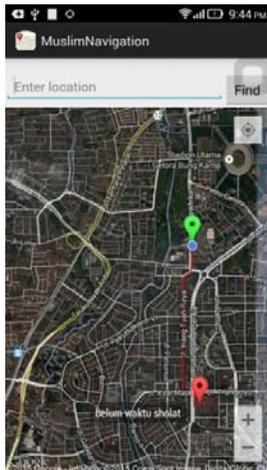


Gbr.11. Tampilan Maps.

Pada halaman ini terdapat *textfield* dan tombol *find* yang berfungsi untuk mencari lokasi. Pertama kali yang akan tampil di peta pada halaman ini adalah posisi user saat ini, yang digambarkan dengan *icon* berwarna hijau terang.

c) Proses Menentukan Tujuan

Pada sistem ini proses menentukan tujuan yang diinginkan dilakukan didalam halaman Maps. Pengguna hanya tinggal menekan agak lama pada titik peta yang diinginkan sebagai tujuan. Pada proses ini aplikasi akan mengambil objek *json* ke *google* API untuk mendapatkan *direction* rute menuju tujuan yang tadi kita sudah tentukan dan ditampilkan di peta.



Gbr. 12. Tampilan Rute dari Posisi Awal ke Tujuan

d) Proses Reminder Waktu Sholat

Setelah lokasi tujuan ditentukan maka pada saat yang sama reminder waktu sholat berjalan. Proses tersebut mengambil

waktu sholat dari database yang kemudian di cocokan dengan waktu saat ini. Apabila sesuai maka akan muncul *pop-up* sebagai notifikasi sudah waktunya sholat. Pengguna akan diberikan pilihan untuk melakukan *routing* dari tujuan awal ke lokasi masjid atau tidak.

Apabila pengguna memilih 'tidak' maka tidak aplikasi akan tetap menampilkan rute ke tujuan awal di peta. Sedangkan apabila pengguna memilih 'ya', artinya pengguna setuju untuk diarahkan atau dirouting ke lokasi masjid.



Gbr. 13. Tampilan Notifikasi Reminder Waktu Sholat

e) Proses Pencarian Lokasi masjid

Pada proses ini aplikasi akan mengambil data untuk dikirimkan sebagai inputan parameter *web service*, yang kemudian proses pencarian dilakukan di sisi *server* dan aplikasi kemudian menerima data kembalian dari server. Berdasarkan data yang dikembalikan oleh server tadi ditentukanlah lokasi masjid dan ditampilkan kedalam peta beserta rute menuju ke lokasi tersebut dengan bantuan *google* API.

Apabila pengguna sudah sampai di lokasi masjid tujuan tadi maka akan muncul kembali notifikasi yang berisikan pilihan apakah pengguna ingin dirouting kembali ke lokasi tujuan awal atau tidak. Jika pengguna memilih 'tidak' maka aplikasi tidak akan melakukan apa-apa yang artinya proses selesai. Dan apabila pengguna memilih 'ya' artinya pengguna setuju untuk diarahkan kembali ke tujuan awal, maka aplikasi akan mengambil *history* tujuan awal tersebut dan menampilkannya kembali kedalam peta. Proses tersebut akan selesai jika pengguna telah sampai di lokasi tujuan atau pengguna menutup halaman peta.

C. Pengujian Dengan Black Box

Pada pengujian *black box* terfokus pada apakah implementasi program memenuhi kebutuhan dari analisis sistem yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan dengan menjalankan atau mengeksekusi unit atau modul, kemudian

diamati apakah hasil dari unit tersebut sesuai dengan proses yang dikehendaki atau tidak. Proses yang dijadikan objek pada pengujian *black box* ini terdiri dari proses sinkronisasi waktu sholat, menampilkan peta, proses *routing* ke tujuan, *reminder* waktu Sholat, pencarian lokasi masjid, proses re-routing dari tujuan awal ke lokasi masjid dan proses *re-routing* kembali dari lokasi masjid ke tujuan awal:

1) Pengujian proses sinkronisasi waktu sholat.

Pengujian ini bermaksud untuk memeriksa apakah proses sinkronisasi waktu sholat berjalan dengan baik dan data berhasil terupdate. Berikut ini adalah hasil dari pengujian proses sinkronisasi waktu sholat.

TABEL III.
HASIL PENGUJIAN *BLACK BOX* PROSES SINGKRONISASI WAKTU SHOLAT

Input	Yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Menekan menu Sinkronisasi waktu sholat	a. Jika berhasil data terupdate sesuai dengan data di <i>server</i> . b. Jika gagal tidak terjadi error.	Data berhasil terupdate. Apabila gagal sinkronisasi tidak terjadi error.	Diterima

2) Pengujian proses menampilkan peta.

Pengujian ini berfungsi untuk memastikan peta berhasil ditampilkan dengan baik pada aplikasi. Berikut ini adalah hasil dari pengujian proses menampilkan peta.

TABEL IV.
HASIL PENGUJIAN *BLACK BOX* PROSES MENAMPILKAN PETA

Input	Yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Menekan <i>icon</i> peta pada aplikasi.	Peta dapat ditampilkan dengan baik.	Peta dapat muncul dengan baik selama terdapat koneksi internet pada <i>smartphone</i> / <i>device android</i> pengguna. Apabila tidak terdapat koneksi internet peta tidak dapat ditampilkan	Diterima

3) Pengujian proses *routing* ke tujuan.

Pengujian ini dilakukan untuk memeriksa apakah sistem dapat melakukan *routing* ke setiap lokasi tujuan yang berbeda. Berikut ini adalah hasil dari pengujian proses *routing* ke tujuan.

TABEL V.
HASIL PENGUJIAN *BLACK BOX* PROSES *ROUTING* KE TUJUAN

Input	Yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Menekan suatu lokasi pada peta	a. Menampilkan <i>icon</i> merah pada peta sebagai tanda lokasi tujuan. b. Menampilkan garis berwarna merah pada peta sebagai rute ke tujuan.	a. <i>Icon</i> merah sebagai penanda tanda lokasi tujuan dapat ditampilkan dengan baik. b. rute ke tujuan pun dapat ditampilkan dengan baik dengan syarat terdapat koneksi internet. c. apabila tidak terdapat koneksi internet maka rute tidak dapat ditampilkan.	Diterima

4) Pengujian proses *reminder* waktu Sholat.

Pengujian ini dilakukan untuk memeriksa apakah *reminder* waktu sholat bekerja ketika dipicu oleh penentuan lokasi tujuan. Berikut ini adalah hasil dari pengujian proses *reminder* waktu Sholat.

TABEL VI.
HASIL PENGUJIAN *BLACK BOX* PROSES *REMINDER* WAKTU SHOLAT

Input	Yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
proses <i>routing</i> ke lokasi tujuan	proses <i>reminder</i> waktu sholat berjalan sesuai dengan waktu-waktunya.	<i>Reminder</i> waktu sholat sudah berjalan sesuai dengan waktu-waktunya.	Diterima

5) Pengujian proses pencarian lokasi masjid.

Pengujian ini dilakukan untuk memeriksa apakah proses pencarian berjalan dan menghasilkan lokasi masjid. Berikut ini adalah hasil dari pengujian proses pencarian lokasi masjid.

TABEL VII.
HASIL PENGUJIAN *BLACK BOX* PROSES PENCARIAN LOKASI MASJID

Input	Yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
<i>Request web service</i>	a. proses pencarian dapat berjalan. b. lokasi masjid yang dihasilkan sesuai walau dengan nilai parameter yang berbeda-beda	a. Proses dapat berjalan dengan baik selama terdapat koneksi ke <i>server</i> . b. Jika tidak terdapat koneksi maka proses pencarian tidak dapat dilakukan. c. Lokasi masjid yang dihasilkan sudah sesuai.	Diterima

6) Pengujian proses *re-routing* dari tujuan awal ke lokasi masjid.

Pengujian ini dilakukan untuk memeriksa apakah proses *re-routing* dari tujuan awal ke lokasi masjid berjalan dan tidak terjadi kesalahan *routing*. Berikut ini adalah hasil dari pengujian proses *re-routing* dari tujuan awal ke lokasi masjid.

TABEL VIII.
HASIL PENGUJIAN *BLACK BOX* PROSES *RE-ROUTING* DARI TUJUAN KE LOKASI MASJID

Input	Yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Lokasi masjid hasil pencarian	a. lokasi masjid dapat ditampilkan di peta. b. Menampilkan garis berwarna merah pada peta sebagai rute ke lokasi masjid.	a. Lokasi masjid berhasil ditampilkan dip eta. b. Rute ke lokasi masjid berhasil ditampilkan selama ada akses internet. c. Rute ke lokasi masjid tidak tampil karena tidak ada koneksi internet.	Diterima

7) Pengujian proses *re-routing* kembali dari lokasi masjid ke tujuan awal.

Pengujian ini dilakukan untuk memeriksa apakah proses *re-routing* dari tujuan lokasi masjid ke lokasi tujuan awal berjalan dan tidak terjadi kesalahan *routing*. Berikut ini adalah hasil dari pengujian proses *re-routing* kembali dari lokasi masjid ke tujuan awal.

TABEL IX.
HASIL PENGUJIAN PROSES *RE-ROUTING* KEMBALI DARI TUJUAN KE LOKASI MASJID KE TUJUAN AWAL

Input	Yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Kondisi telah sampai di lokasi masjid	a. lokasi tujuan awal dapat ditampilkan kembali di peta. b. Menampilkan garis berwarna merah pada peta sebagai rute ke lokasi tujuan awal.	a. Lokasi tujuan awal berhasil ditampilkan dip eta. b. Rute ke lokasi tujuan awal berhasil ditampilkan selama ada akses internet. c. Rute ke lokasi tujuan tidak tampil karena tidak ada koneksi internet.	Diterima

Berdasarkan hasil pengujian *black box* dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan dapat mengetahui fungsi-fungsi yang salah atau hilang, kesalahan

kinerja, inisialisasi dan secara fungsional mengeluarkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan

D. Rencana Implementasi

Setelah dilakukan penelitian untuk mengembangkan sistem navigasi gps dengan reminder waktu sholat menggunakan algoritma A* dengan pertimbangan jarak, index kemacetan dan index preferensi masjid, selanjutnya akan dirancang rencana implementasi yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan pada bab-bab sebelumnya serta hasil dari pengujian sistem yang dihasilkan pada tahap implementasi maka peneliti mengambil kesimpulan mengenai penelitian sebagai berikut:

1. Rancangan sistem navigasi GPS dengan reminder waktu sholat dapat diimplementasikan menjadi sistem navigasi GPS yang dapat memberikan lokasi masjid terbaik untuk disajikan menjadi aplikasi *android* berbasis *client-server*. Pada tahap implementasi sistem disesuaikan dengan kebutuhan dan batasan penelitian.
2. Metode pencarian lokasi masjid dengan Algoritma A* dapat digunakan sebagai metode untuk mencari lokasi masjid terbaik.

Aplikasi yang ditawarkan pada penelitian ini dapat memudahkan penggunaanya karena cukup dengan menggunakan *smartphone android* pengguna mendapatkan aplikasi navigasi ke masjid terdekat dan reminder waktu sholat.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan penulis sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut.

1. Penelitian dapat dilanjutkan dengan mengembangkan metode pengambilan nilai parameter *index* kemacetan menjadi *realtime*.
2. Penelitian dapat dilanjutkan dengan mengembangkan aplikasi navigasi yang dapat membaca rute jalan dan memberikan arahan melalui suara.
3. Penelitian dapat dilanjutkan dengan mengembangkan aplikasi dengan pengguna dapat meberikan informasi tentang masjid dan memberikan penilaian sebagai nilai *index* preferensi yang nanti akan digunakan oleh sistem.

Aplikasi dapat diimplementasikan juga pada sistem operasi lain seperti *iOS* dan *Windows Phone* yang merupakan sistem operasi dengan jumlah pengguna terbanyak setelah *Android*.

REFERENSI

- [1] religion population.
<http://www.religiouspopulation.com/> (diakses 03 Desember 2013).
- [2] BPS (Badan Pusat Statistik), "Penduduk Menurut Wilayah dan Agama yang Dianut ,Indonesia 2010".
<http://sp2010.bps.go.id/index.php/site/tabel?tid=321&wid=0>. (Diakses 3 Desember 2013).
- [3] INRIX, "Traffic Scorecard Global",
<http://scorecard.inrix.com/scorecard/> . (Diakses 3 Juni 2013).
- [4] Kompas, Budhi, 2005. "Jaringan Komputer", Cetakan Pertama, Graha Ilmu, Bandung
- [5] Kompas, Budhi, 2005. "Jaringan Komputer", Cetakan Pertama, Graha Ilmu, Bandung.
- [6] Teknologi GPS. Dipetik Februari 24,2013, dari geodesy:
http://geodesy.gd.itb.ac.id/kkgd/?page_id=498.
- [7] Hart, P. E.; Nilsson, N. J.; Raphael, B. (1968). "A Formal Basis for the Heuristic Determination of Minimum Cost Paths", IEEE Journal
- [8] Swati R. Dhabarde, "Gps Integrated Navigation System", International Journal of Computer Science and Network (IJCSN), ISSN : 2277-5420, Volume 1, Issue 3, 2012
- [9] Marwan Abboud , Lina Mariya Abou Jaoude, Ziad Kerbage, "Real Time GPS Navigation System", Department of Electrical and Computer Engineering, American University of Beirut, Beirut, 2004
- [10] Bagrecha Komal S., Bramhecha Amit R., Chhajed Sneha S., Khivsara B.A, "Android Application Using GPS Navigation", International Conference on Recent Trends in Engineering & Technology, ISSN : 2277-9477, 2012
- [11] Rathiah Hashim, Mohammad Sibghotulloh Ikhmatiar, Miswan Surip, Masiri Karmin, Tutut Herawan, "Mosque Tracking on *Mobile* GPS and Prayer Times Synchronization for Unfamiliar Area", International Journal of Future Generation Communication and Networking, Volume 4, Issue 2, 2011
- [12] Priyanka Shah, Ruta Gadgil, Neha Tamhankar, "Location Based Reminder Using GPS For *Mobile* (Android)", ARPJ Journal of Science and Technology, ISSN : 2225-7217, Volume 2, Issue 4, 2012
- [13] Dawson, C., W., "Project in Computing and Information System a Student Guide 2nd Edition", Addison-Wesley, 2009.
- [14] Kohari, C., R., "Reseach Methodology : Methods and Technique" (second revisited edition), New Age International Publisher, 2004.