

IMPLEMENTASI ALGORITMA FLOYD WARSHALL PADA APLIKASI DEWAN MASJID INDONESIA (DMI) KOTA SEMARANG UNTUK MENENTUKAN MASJID TERDEKAT

Muhammad Syaifur Rohman^{1*)}, Galuh Wilujeng Saraswati², Nurul Anisa Sri Winarsih³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang
^{1,2,3}Jl. Imam Bonjol No.207, Pendrikan Kidul, Kec. Semarang Tengah, Kota Semarang, Jawa Tengah 50131, Indonesia
email: ¹syaifur@dsn.dinus.ac.id, ²galuhwilujeng@dsn.dinus.ac.id, ³nurulanisasw@dsn.dinus.ac.id

Abstract — Location Based Service (LBS) is a service on smartphones that functions as a navigation device based on the user's position to determine the location where the user is. LBS utilizes GPS capabilities in finding geolocation information and sometimes using Google maps to display a complete map of the location. But the results of previous research studies Google Map does not give shortest and accessible routes. Furthermore, to improve work of LBS, Floyd Warshall algorithm is used because the algorithm has the principle of optimality in calculating the total of all routes optimally. According to data recorded by the Ministry of Religion of the Republic of Indonesia there have been 1,304 Mosques in the City of Semarang, but with this much data it should be easier to find places of worship for Muslims. Most mosques that are visited are mosques on the highway because it is more visible even though there are many other mosques that can be accessed. By using the White Box and Black Box tests, finding shortest path to find places of worship in the city of Semarang can be given accurately. The result was that the Floyd Warshall algorithm could provide the shortest path routes to mosques, and it was 21.67% more accessible compared to Google Map navigation.

Keywords: Information System Geospasial, Location Based Service, Dewan Masjid Indonesia (DMI), Nearest Location, Floyd Warshall

Abstrak — Location Based Service (LBS) merupakan sebuah layanan pada smartphone yang berfungsi sebagai perangkat navigasi yang berdasarkan posisi pengguna untuk menentukan lokasi dimana pengguna berada. LBS memanfaatkan kemampuan GPS dalam mencari informasi geolokasi dan seringkali menggunakan Google maps untuk menampilkan peta lokasi secara lengkap. Namun dari hasil penelitian penelian sebelumnya Google Map menunjukkan hasil dengan rute yang tidak terpendek dan beberapa rute yang tidak dapat diakses. Selanjutnya dalam penelitian ini, untuk meningkatkan LBS digunakan algoritma Floyd Warshall karena algoritma tersebut memiliki prinsip optimalitas dalam menghitung total semua solusi secara optimal. Menurut data yang tercatat Kementerian Agama Republik Indonesia telah tercatat sebanyak 1.304 Masjid di Kota Semarang, namun dengan data sebanyak ini seharusnya tempat ibadah untuk umat Islam ini lebih mudah ditemukan. Kebanyakan Masjid yang banyak disinggahi adalah masjid yang berada pada jalan raya karena lebih terlihat padahal masih

banyak masjid lain yang dapat diakses namun tidak diketahui. Dengan menggunakan pengujian White Box dan Black Box, pencarian jarak dan jalur terdekat untuk menemukan tempat ibadah di Kota Semarang dapat diberikan secara akurat. Hasilnya adalah algoritma Floyd Warshall dapat memberikan rute jalan terpendek ke masjid, dan lebih mudah diakses sebesar 21,67% dibandingkan dengan navigasi Google Maps.

Kata kunci: Sistem Informasi Geospasial, Location Based Service, Dewan Masjid Indonesia (DMI), Lokasi Terdekat, Floyd Warshall

I. PENDAHULUAN

Dengan adanya perkembangan teknologi komunikasi yang sangat pesat, telah merubah fungsi telepon seluler tidak hanya sebagai alat komunikasi tetapi menjadi alat yang digunakan untuk mencari berbagai macam informasi yang dikenal sebagai *smartphone* (Telepon Cerdas). Pengguna *smartphone* yang berbasis android semakin dimanjakan dengan keunggulan dari perangkat ini karena mendapat dukungan akses dari google sehingga memiliki fitur *Global Positioning Sistem* (GPS), kompas digital, Wi-Fi, kamera dan *video recorder* [1].

Location Based Service (LBS) [2] merupakan sebuah layanan pada *smartphone* yang berfungsi sebagai perangkat navigasi yang berdasarkan posisi pengguna untuk menentukan lokasi dimana pengguna berada. LBS memanfaatkan kemampuan GPS dalam mencari informasi geolokasi dan seringkali menggunakan Google maps untuk menampilkan peta lokasi secara lengkap [3]. Teknologi ini juga dapat di gunakan untuk memetakan informasi berkaitan dengan *Point of interest* (POI) suatu daerah seperti SPBU, bangunan bersejarah, sekolah, masjid, rumah sakit dan Universitas. Dalam jurnal [4] menjelaskan bahwa Sistem Informasi Geografis (SIG) yang terhubung dengan komponen LBS pada *smartphone* android akan membantu menunjukan lokasi masjid dengan cepat dan akurat.

Menurut data yang tercatat melalui Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah dan Direktorat Jenderal BIMAS Islam Kementerian Agama Republik Indonesia telah tercatat sebanyak 1.304 Masjid di Kota Semarang pada Sistem Informasi Masjid (Akses pada 25 September 2019 18.45) sehingga banyak tempat beribadah yang tersedia untuk masyarakat yang beragama Islam.

*) penulis korespondensi: Muhammad Syaifur Rohman
Email: syaifur@dsn.dinus.ac.id

Dengan jumlah yang demikian banyaknya seharusnya Masyarakat Lokal Kota Semarang, Luar Kota Semarang atau Wisatawan dapat beribadah di Masjid dengan Mudah namun sebaliknya terjadi, banyak masjid yang belum diketahui letaknya. Kebanyakan masjid yang banyak disinggahi biasanya pada masjid di jalan raya karena mudah untuk dilihat. Jamaah yang tidak menemui masjid dipinggir jalan atau yang awam pada daerah Kota Semarang akan mencari cari sehingga mempersulit untuk melaksanakan ibadah.

Pencarian jarak dan jalur terdekat untuk menemukan tempat ibadah merupakan salah satu fasilitas yang diperlukan oleh masyarakat lokal maupun para wisatawan yang datang ke Kota Semarang [5]. Dengan banyaknya jumlah masjid yang tersebar di seluruh daerah Kota Semarang diperlukannya sebuah sistem yang digunakan untuk mencari lokasi masjid terdekat dengan posisi pengguna. Sehingga dengan ini perlunya membuat sebuah aplikasi pencarian masjid terdekat menggunakan sebuah algoritma tertentu. Aplikasi ini harus dapat memudahkan masyarakat Lokal maupun Wisatawan mencari tempat beribadah saat didaerah yang tidak diketahui khususnya yang terdekat dengan posisi pengguna dan dengan efisiensi perjalanan.

Untuk memberikan keakuratan dalam menentukan lokasi lokasi tempat tertentu diperlukan sebuah algoritma yang tepat. Berdasarkan permasalahan yang ada, banyaknya lokasi untuk diurutkan sehingga muncul lokasi paling dekat dengan pengguna erat kaitannya tentang *Shortest Path* (jalur terpendek). Masalah pada jalur terpendek adalah bagaimana menemukan jalur terpendek jalur atau rute dari titik awal ke tujuan akhir dan rute tersebut haruslah dapat diakses. Banyak algoritma yang digunakan untuk membantu aplikasi pencarian masjid terdekat dengan efisien perjalanan contohnya seperti algoritma Dijkstra, Ant Colony, Floyd Warshall, Bee Colony, dan sebagainya. Dalam penelitian ini, algoritma Floyd Warshall yang digunakan dalam penelitian ini karena algoritma tersebut memiliki prinsip optimalitas dalam menghitung total semua solusi secara optimal [6].

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Untuk memberikan keakuratan dalam menentukan masjid terdekat membutuhkan penelitian yang mendalam khususnya di Kota Semarang. Sebanyak 1.304 Masjid tercatat pada Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah dan Direktorat Jenderal BIMAS Islam Kementerian Agama Republik Indonesia, sehingga membutuhkan algoritma yang tepat. Berbagai penelitian sebelumnya sudah banyak menerapkan algoritma tentang pencarian jalur terdekat. Sehingga perlu adanya review dengan penelitian penelitian sebelumnya terutama yang menghadirkan hasil dengan perbandingan algoritma jalur terdekat.

Penelitian pada paper [7] melakukan perbandingan pada algoritma yang sering banyak digunakan yaitu Prom dan Floyd Warshall. Hasilnya menunjukkan bahwa algoritma Floyd Warshall masih lebih bagus dalam melakukan pencarian yang cepat dan memberikan jarak terpendek pada studi kasus yang diberikan.

Pada penelitian selanjutnya [8] dengan studi kasus untuk pembeli dalam pencarian barang barang yang dijual pada toko. Dalam penelitian ini pembeli akan membuat catatan pada barang barang yang akan dibeli sehingga sistem akan memberikan rute terpendek dan optimum untuk memudahkan

pembelian barang barang di toko tempat penelitian. Sistem dimasukkan kedalam aplikasi android lalu dilakukan perbandingan 3 algoritma seperti algoritma Dijkstra, Bellman-Ford dan Floyd Warshall. Lalu hasil menunjukkan adanya efisiensi waktu pemrosesan dan dapat memberikan jarak tercepat dan efficient.

Dalam [9], bahkan penulis dalam penelitian itu mengusulkan metode pemilihan rute terbaik dengan mengintegrasikan algoritma Dijkstra dengan algoritma Floyd-Warshall. Algoritma Floyd-Warshall digunakan untuk menentukan jarak ke rumah sakit terdekat, dan kemudian rute waktu perjalanan tercepat ke rumah sakit ini ditentukan menggunakan algoritma Dijkstra. Bahkan dengan mengintegrasikan algoritma Floyd-Warshall dengan algoritma Dijkstra menutupi kekalahan masing-masing algoritma dan mempercepat waktu pencarian dengan mengurangi pengambilan keputusan yang tidak perlu.

Pada beberapa penelitian yang menerapkan algoritma perhitungan rute tercepat, Floyd Warshall juga terbukti dapat diterapkan dengan baik. Pada penelitian [10] Floyd Warshall dapat memberikan secara baik semua kemungkinan rute yang ada jadi akan efektif jika diterapkan LBS di penelitian kita. Penelitian lain pada [11] menerapkan Floyd Warshall yang sudah dioptimasi sehingga dapat bekerja lebih efisien dan dapat memiliki kemampuan belajar. Selanjutnya pada penelitian [12] yang menerapkan Floyd Warshall terbukti algoritma ini dapat memberikan semua kemungkinan rute yang baik sehingga bisa memberikan dimana rute yang efektif dan cepat. Setelah beberapa review paper mengenai penggunaan Floyd Warshall maka penelitian ini semakin mempunyai dasar yang kuat mengapa menggunakan algoritma ini untuk memberikan jalur efektif dan cepat. Penerapan dengan pencarian rumah sakit terdekat juga dilakukan di paper [13] dengan menghasilkan hasil penelitian yang baik. Dengan Floyd Warshall, sistem dapat memberikan jalur terpendek dengan tepat dan jalur tercepat. Algoritma Floyd-Warshall dapat menghitung semua pasangan jarak terpendek untuk setiap kendaraan dalam kendaraan yang telah ditentukan pada penelitian [14] yang menerapkan studi kasus trafik jalan raya yang menggunakan kendaraan.

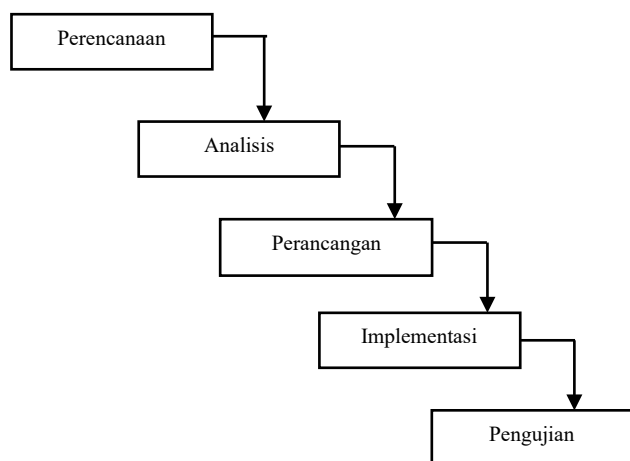
Dalam menentukan jalur terpendek garasi terdekat dalam penelitian [15] telah berhasil menerapkan metode pengukuran jarak menggunakan algoritma Floyd-Warshall dan untuk menampilkan jalur terpendek telah berhasil dapat menentukan kategorisasi dan jari-jari berdasarkan pilihan pengguna. Dan terakhir Algoritma ini memberikan perhitungan tanpa mengidentifikasi rantai dimensi individu yang memecahkan seluruh struktur kompleks. Pendekatan ini secara signifikan dapat menyederhanakan implementasi perhitungan sirkuit dimensi berbantuan komputer pada penelitian [16]. Dari semua penelitian yang direview, dapat disimpulkan bahwa dengan penerapan algoritma Floyd Warshall semua kemungkinan rute rute terpendek dan tercepat dapat diberikan. Sehingga sangat sesuai dengan penelitian ini yang harus memberikan rute terbaik yang dapat memberikan masjid masjid didekat posisi pengguna berada.

Selanjutnya dalam melakukan penelitian ini dilakukan perbandingan sehingga dapat diketahui apakah penerapan Floyd Warshall dapat benar benar memberikan hasil yang terbaik untuk rute terpendek atau tidak. Perbandingan untuk penerapan algoritma ini bisa dengan fasilitas yang sebelumnya

sudah diberikan oleh navigasi Google Map. Dengan menggunakan google map, pengguna atau developer bisa mendapatkan fasilitas navigasi dari satu tempat ke tempat yang lain. Walaupun terlihat Google Map dapat memberikan rute ke tujuan namun dalam penelitian [15] bahkan hanya menggunakan Google Map untuk visualisasi rute saja, sisanya perhitungan rute tetap menggunakan Floyd Warshall. Pada penelitian [17] yang menggunakan Dijkstra Algoritma juga sama, google map juga digunakan untuk visualisasi tapi tidak dengan navigasinya. Google map juga dikatakan hanya bisa memberikan rute terpendek tapi masih memiliki masalah rute yang dapat diakses [18]. Maka dengan hasil review penelitian yang sebelumnya, penelitian dalam paper ini akan memberikan hasil perbandingan Algoritma Floyd Warshall dengan Navigasi rute yang dihasilkan dengan Google Map terutama dengan kasus pencarian masjid terdekat sehingga bisa memberikan kontribusi penelitian dalam mencari rute terpendek dan rute yang dapat diakses.

III. METODE PENELITIAN

Dalam melakukan perancangan system sampai mengeluarkan sebuah aplikasi yang nanti dapat membantu masyarakat lokal maupun wisatawan muslim diperlukan tahapan tahapan khusus. Disini digunakan Teknik pengembangan Metodologi Waterfall.



Gambar 2. Pengembangan Software Waterfall

Tahapan ini dimulai dengan perencanaan masalah, melakukan studi literatur terkait dengan masalah yang muncul, kemudian melakukan perancangan algoritma yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan yang muncul. Tahapan ini dilakukan secara berulang hingga diperoleh rancangan algoritma yang sesuai dengan permasalahan yang muncul yaitu menggunakan algoritma Floyd Warshall.

Lalu untuk analisis kebutuhannya aplikasi DMI Kota Semarang untuk mencari Jarak terdekat harus disiapkan beberapa hal seperti kebutuhan Software, Server, Hardware dan Data. Pada kebutuhan Software menggunakan Text Editor Visual Studio Code, Android Studio, dan browser. Pada kebutuhan Server disini di server yang dapat online selama 24 jam dengan kapasitas 2 giga yang terhubung dengan aplikasi android. Terakhir Data yang diperlukan adalah data Masjid Kota Semarang.

Data Masjid Kota Semarang tidak diperoleh oleh pendataan langsung dengan berjalan dari satu masjid ke

masjid yang lainnya. Telah disebut sebelumnya bahwa sudah ada system milik Kementerian Agama Republik Indonesia yaitu Sistem Informasi Masjid (SIMAS) dengan tampilan pada gambar 3.



Gambar 3. Sistem Informasi Masjid (SIMAS)

SIMAS menyediakan banyak data terkait dengan tempat ibadah umat islam di Indonesia termasuk data masjid. Seluruh masjid terdata dengan sistem pendataan *online* dan *offline* sehingga data yang tersedia disini bisa digunakan untuk kepentingan umat.

Data masjid Kota Semarang yang didapatkan dari SIMAS terlebih dahulu haruslah diambil untuk dapat dibersihkan sehingga hanya ada data data yang diperlukan saja untuk penelitian ini. Data yang terdapat dalam SIMAS memiliki 18 kolom dan hanya beberapa kolom saja yang akan dijadikan sumber data penelitian ini yaitu:

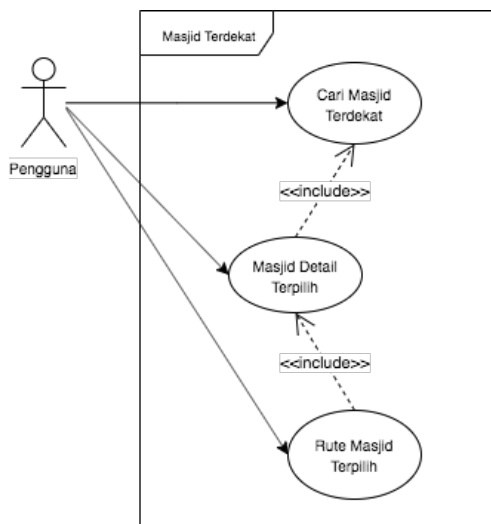
Tabel 1. Data Masjid Kota Semarang	
Nama Kolom	Keterangan
Kab / Kota	Disini dipilih hanya Masjid dengan keterangan Kota Semarang saja
Kecamatan	Disini dipilih hanya Masjid di Seluruh Kecamatan daerah Kota Semarang saja
Nama Masjid	Nama Masjid tertera sebagai referensi. Nama masjid bisa sama dengan yang lain
ID Masjid	ID Masjid memiliki keunikan artinya tidak sama dengan masjid manapun didalam sistem. Disini akan jadi patokan Primary Key
Alamat	Alamat masjid berada akan disertakan sebagai referensi arah para jamaah

Pada tabel 1 menjelaskan tentang mana data masjid yang akan diambil untuk kebutuhan aplikasi. Data yang tidak mendukung untuk pencarian jarak terdekat tidak diambil karena data tersebut tidak akan digunakan. Selanjutnya data masjid yang sudah dikumpulkan dari SIMAS ini tidak akan disimpan saja, namun akan digunakan untuk mencari data koordinat.

Mencari kordinat di tiap tiap masjid harus dilakukan karena pada SIMAS belum disediakan. Sejatinya mencari kordinat ini dimaksudkan untuk nantinya digunakan untuk mencari jarak terpendek dari posisi jamaah sampai dengan beberapa masjid yang ada disekitar jamaah tersebut. Untuk mencapai keberhasilan aplikasi pencari masjid di Kota Semarang peneliti melakukan beberapa usaha seperti melakukan pertemuan langsung dengan seluruh perwakilan pengurus DMI Kota Semarang dan dari software pemberi kordinat yang sudah ada. Maka terkumpullah informasi umum terkait dengan masjid masjid Kota Semarang beserta kordinatnya.

Lalu setelah proses pengumpulan data selesai pada tahap analisis, maka dilakukan tahap perencanaan. Perancangan

pada pembuatan Aplikasi dilakukan sehingga aplikasi yang dibuat untuk menentukan jarak terdekat dapat dikerjakan dengan benar dan sesuai algoritma Floyd Warshall. Use Case sangat perlu dibuat pada tahapan ini sehingga gambaran aplikasi yang akan dibuat bisa dikerjakan dengan akurat sesuai dengan algoritma Floyd Warshall dalam pencarian rute terdekat.



Gambar 4. Use Case Aplikasi

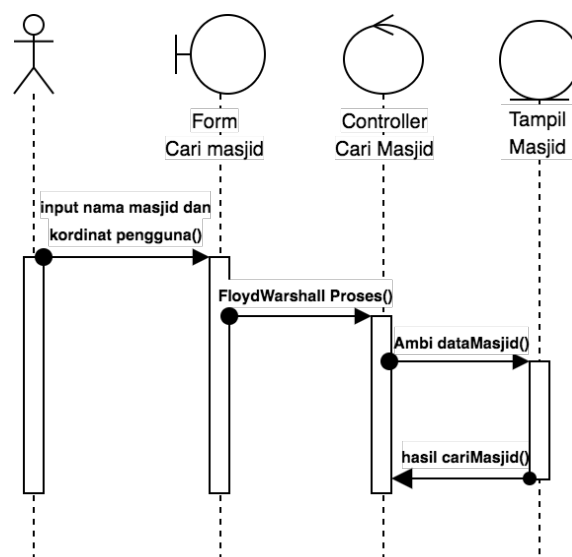
Pada gambar 4 ditunjukkan ada beberapa fasilitas yang bisa digunakan dari aplikasi DMI Kota Semarang dengan penerapan algoritma Floyd Warshall. Sehingga dengan algoritma ini masjid masjid terdekat dapat diberikan dengan titik dimana pengguna berada.

Pada use case “Cari Masjid Terdekat” pengguna harus membuka aplikasi dan memperbolehkan aplikasi mendapatkan kordinat dimana pengguna berada. Lalu aplikasi akan memberikan kordinatnya pada server sehingga server bisa memberikan rekomendasi masjid masjid terdekat dengan 15 masjid terdekat melalui perhitungan algoritma Floyd Warshall.

Lalu use case “Masjid Detail Terpilih” akan menampilkan informasi informasi tambahan selain jarak yaitu dengan informasi yang sudah diambil dan dipilih dari SIMAS. Informasi ini berguna untuk menuntun pengguna dengan alamat tertera, sehingga pengguna bisa mengetahui alamat masjid sampai dengan mencocokkan kebenaran lokasi masjid yang ditunjukkan oleh aplikasi tersebut. Bahkan peneliti menambahkan foto agar kesesuaian masjid dari aplikasi dan di lokasi bisa dicheck

Dan terakhir melalui use case “Rute Masjid Terpilih” aplikasi akan menunjukan rute terdekat dan tercepat dari lokasi pengguna saat itu dengan masjid yang sudah dipilih sebelumnya. Sehingga pengguna dapat memanfaatkan aplikasi untuk menuju masjid tanpa harus bingung menanyakan ke orang orang.

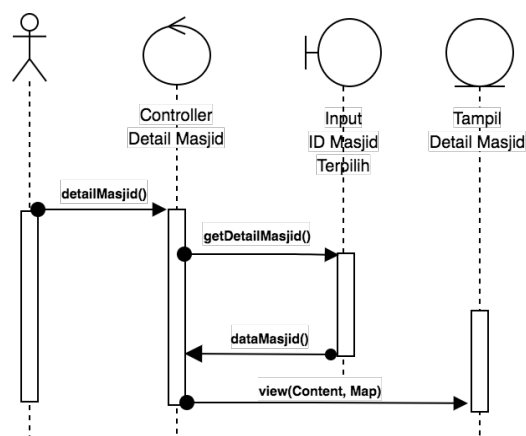
Perancangan selanjutnya adalah memodelkan sequence diagram yang digunakan untuk menggambarkan aktivitas yang ada dalam Use Case pada tingkat yang lebih rinci. Sequence diagram adalah diagram yang menggambarkan perilaku aktor dalam sistem dengan fungsi atau modul modulnya berdasarkan garis waktu.



Gambar 5. Sequence Cari Masjid Terdekat

Sequence Cari Masjid Terdekat di Gambar 5 menguraikan urutan kegiatan yang dilakukan oleh fitur cari masjid terdekat di sistem. Mulai dari pengguna masuk kehalaman pencarian dengan memasukkan *keyword* nama masjidnya namun dibackgroun proses aplikasi akan mengambil kordinat dimana posisi pengguna. Algoritma Floyd Warshall akan menghitung seluruh masjid terdekat dengan posisi pengguna melalui kordinat yang dimasukkan. Setelah itu data masjid akan diambil sesuai hasil dari penghitungan algoritma. Dan hasilnya akan ada pengurutan nama nama masjid sesuai *keyword* dengan letak posisi masjid terdekat sebagai prioritas utama.

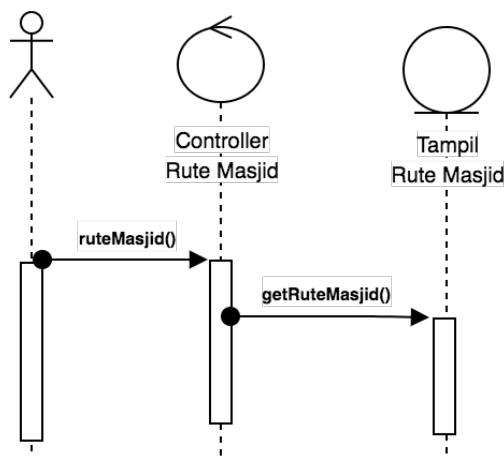
Sequence Detail Masjid di Gambar 6 menguraikan bagaimana detail masjid dapat ditampilkan. Dengan inputan masjid terpilih dari proses sebelumnya, detail masjid akan ditampilkan dengan modul `getDataMasjid()`. Data akan dikirim dari sistem ke aplikasi dengan detail informasi masjid dan peta yang disematkan kedalam aplikasi.



Gambar 6. Sequence Detail Masjid

Selanjutnya pada Gambar 7 sistem menggunakan input masjid terpilih dari yang sebelumnya lalu jika pengguna mengklik petanya maka akan ada rute dari posisi pengguna saat itu kearah masjid yang dipilih. Setelah proses ini, Google

map akan mendapatkan dua inputan yaitu kordinat pengguna sebagai kordinat asal dan kordinat masjid terpilih sebagai kordinat tujuan. Maka akan secara otomatis tampilan rute bisa ditampilkan.



Gambar 7. Sequence Rute Masjid

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi DMI Kota Semarang ini ditekankan pada pencarian rute optimum dari dua jenis kordinat yang berbeda yaitu posisi pengguna (user) berupa lokasi dimana dia berada saat membuka pencarian masjid terdekat, dan masjid masjid yang akan muncul sebagai perbandingan jika yang paling sedikit jaraknya maka masjid tersebut akan mendapatkan posisi paling atas di pencariannya.

Secara umum Sistem Informasi Geografis (SIG) pencarian rute terpendek ini dapat digambarkan sebagai berikut:

1. Pengguna membuka menu pencarian masjid terdekat, maka secara otomatis aplikasi akan mengambil kordinat dimana pengguna berada
2. Aplikasi akan melakukan perhitungan semua paths yang paling terdekat dengan posisi pengguna. Disini proses yang bekerja menggunakan algoritma Floyd Warshall
3. Setelah memproses dengan perhitungan algoritma Floyd Warshall kemudian aplikasi membandingkan hasil yang paling sedikit jarak terdekatnya.
4. Aplikasi akan menampilkan masjid masjid dengan jarak paling pendek dengan pengguna.

Untuk mendukung hasil dari penelitian ini maka digunakan pendekatan menggunakan white box test. Ditentukan satu sumber kordinat (-6.981242, 110.409007) sebagai posisi pengguna dan 7 masjid sebagai tujuan yang berada disekitar pengguna. Daftar nama 7 masjid dan kordinatnya telah tersedia di tabel 2. Tujuan masjid pada FloydWarshall akan digambarkan dalam peta menggunakan tanda titik merah dan tujuan masjid pada navigasi Google Map dengan tanda titik merah khas Icon Google Map.

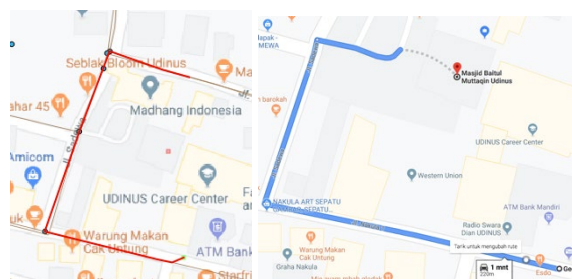
Walaupun kegunaan pada implementasi Floyd Warshall hanyalah sebagai pemberi jarak terpendek saja, namun dalam whitebox test ini akan diberikan visualisasi sehingga menunjukkan rute yang dihasilkan dikatakan valid. Visualisasi Peta untuk keduanya dengan background Google

Map namun rute yang dihasilkan dari Floyd Warshall dengan tanda garis merah. Pada visualisasi rute Google Map digunakan warna biru.

Tabel 2. Nama dan Titik Kordinat Masjid

No	Nama Masjid	Tujuan
1.	Masjid Baitul Muttaqin Udinus	-6.981234,110.4068183
2.	Masjid Al-Ichsan	-6.981234,110.4068183
3.	Masjid Baitul Ilmi	-6.981234,110.4068183
4.	Masjid Al Jumhur	-6.981234,110.4068183
5.	Masjid Al Fatah	-6.981234,110.4068183
6.	Masjid Al-Kautsar	- 6.9807441,110.4051446
7.	Masjid Al-Munir Sadewa	- 6.9807228,110.4065286

Lalu dilakukan test satu persatu dengan algoritma Floyd Warshall dan menggunakan fitur navigasi Google Map. Pada test yang pertama dengan tujuan Masjid Baitul Muttaqin pada gambar 8 menunjukkan bahwa dengan menggunakan Navigasi Google (gambar sebelah kanan) Map rute yang ditempuh lebih pendek 53.371m namun rute yang dihasilkan seharusnya tidak sembarang dilalui pada belokan terakhir menuju masjid karena itu adalah bukan jalan umum. Dengan floyd Warshall (gambar sebelah kiri) walaupun lebih jauh tetapi rute yang ditunjukkan adalah rute yang dapat ditempuh.

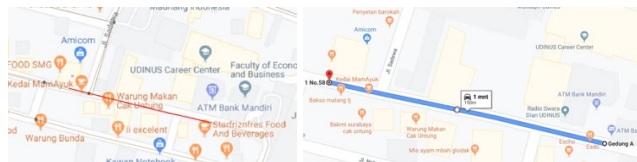


Gambar 8. White Box 1 Tujuan Masjid Baitul Muttaqin

Tabel 2. Perbandingan jarak Masjid Baitul Muttaqin

No	Nama Masjid	FloydWarshall	Google Map
1.	Masjid Baitul Muttaqin Udinus	273.371m	220m

Selanjutnya yang kedua pada gambar 9, jarak pengguna dengan masjid Al Ichsan yang dibandingkan dengan algoritma Floyd Warshall dengan Google Map. Menunjukkan bahwa Floyd Warshall lebih sedikit 6.452m lebih pendek dengan visualisasi rute yang sama ditunjukkan hasilnya pada tabel 3.

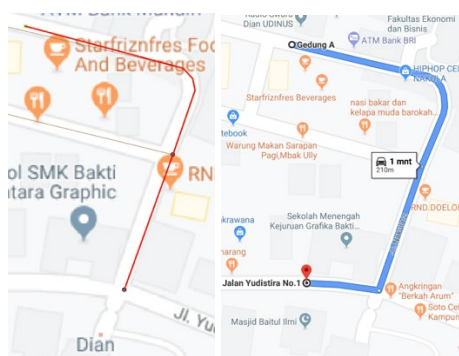


Gambar 9. White Box 2 Tujuan Masjid Al Ihsan

Tabel 3. Perbandingan jarak Masjid Al Ihsan

No	Nama Masjid	FloydWarshall	Google Map
2.	Masjid Al-Ichsan	143.548m	150m

Yang ketiga adalah titik tujuan dengan masjid Baitul Ilmi. Rute yang dihasilkan oleh Google Map melenceng agak jauh sedangkan yang menggunakan Floyd Warshall tepat dengan jalan masuk yang dapat diakses ditunjukkan dengan gambar 10. Hasilnya adalah jarak yang dihasilkan terpaut berbeda dengan jarak yang lebih pendek 38.497m untuk Floyd Warshall ditunjukkan pada tabel 4.

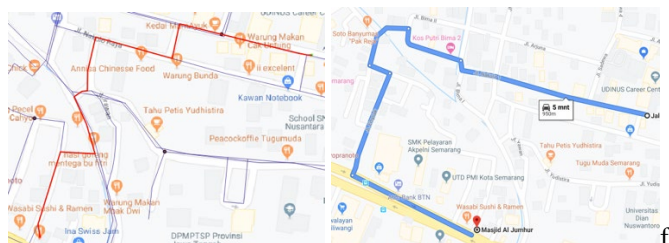


Gambar 10. White Box 3 Tujuan Masjid Baitul Ilmi

Tabel 4. Perbandingan jarak Masjid Baitul Ilmi

No	Nama Masjid	FloydWarshall	Google Map
3.	Masjid Baitul Ilmi	171.503m	210m

Pada hasil yang ke-empat rute yang dihasilkan dari kedua algoritma ini sangat berbeda. Rute yang dihasilkan dari Google Map terpaut sangat jauh 488.25m hasil jaraknya dari yang dihasilkan dari algoritma Floyd Warshall ditunjukkan pada gambar 11. Sehingga hasil dari perbandingan jarak keduanya terpaut sangat jauh ditunjukkan pada tabel 5.

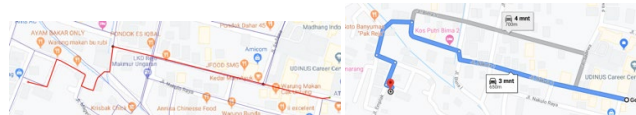


Gambar 11. White Box 4 Tujuan Masjid Baitul Jumhur

Tabel 5. Perbandingan jarak Masjid Jumhur

No	Nama Masjid	FloydWarshall	Google Map
4.	Masjid Al Jumhur	461.75m	950m

Hasil yang ke-lima algoritma Floyd Warshall masih menunjukkan jarak yang lebih pendek 115,46m dari yang dihasilkan Google Map ditunjukkan pada gambar 12. Tabel 6 menunjukkan selisih pada jarak yang dihasilkan. Disini menunjukkan bahwa Google Map gagal memberikan rute yang tepat sehingga jarak yang dihasilkan tidak yang paling pendek.



Gambar 12. White Box 5 Tujuan Masjid Al Fatah

Tabel 6. Perbandingan jarak Masjid Al Fatah

No	Nama Masjid	FloydWarshall	Google Map
5.	Masjid Al Fatah	534.54m	650m

Selanjutnya pada rute yang dihasilkan pada tujuan ke-enam rute yang dihasilkan pada FloydWarshall lebih banyak 3.36m namun hanya terpaut sedikit saja dengan rute yang sama yang dihasilkan oleh Google Map pada gambar 13. Dan pada tabel 7 ditunjukkan selisih yang hanya beberapa meter.

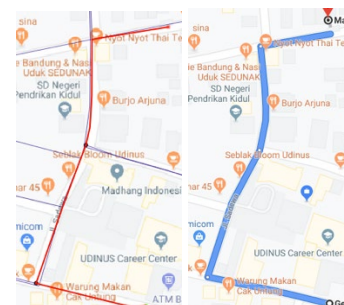


Gambar 13. White Box 6 Tujuan Masjid Al-Kautsar

Tabel 7. Perbandingan jarak Masjid Al-Kautsar

No	Nama Masjid	FloydWarshall	Google Map
6.	Masjid Al-Kautsar	403.36m	400m

Dan yang terakhir adalah dengan tujuan masjid Al Munir Sadewa. Jarak yang dihasilkan dari kedua test ini adalah lebih pendek 5.844m dari rute yang dihasilkan dari algoritma FloydWarshall ditunjukkan pada tabel 8. Rute yang dihasilkan adalah rute yang sama.



Gambar 14. White Box 7 Tujuan Masjid Al-Munir Sadewa

Tabel 8. Perbandingan jarak Masjid Al Munir Sadewa

No	Nama Masjid	FloydWarshall	Google Map
7.	Masjid Al Munir Sadewa	394.156m	400m

Sehingga dengan whitebox test yang dilakukan pada 7 kordinat tujuan masjid yang berbeda ditunjukkan bahwa ke semua rute yang dihasilkan oleh FloydWarshall adalah rute yang dapat diakses. Walaupun terdapat beberapa rute yang lebih banyak jaraknya dari yang dihasilkan Google Map namun selisih yang dihasilkan terpaut sangat sedikit dengan rata rata 28.3655m dibanding dengan selisih jarak dari Google Map yaitu 130.9006m ada 21.67%. Pada jarak yang ditunjukkan Google Map lebih banyak, rute yang diberi selalu sama dengan Floyd Warshall. Sedangkan jika Google Map memberikan jarak yang lebih banyak maka kebanyakan rute yang diberikan berbeda dan rutenya tidak dapat diakses dengan tepat.

Untuk mendukung uji coba pada penerapan algoritma Floyd Warshall dengan aplikasi secara nyata maka dilakukan metode pengujian Black Box. Metode pengujian black box untuk menguji aplikasi yang telah dibuat dari segi tampilan user interface yang dilakukan oleh user.

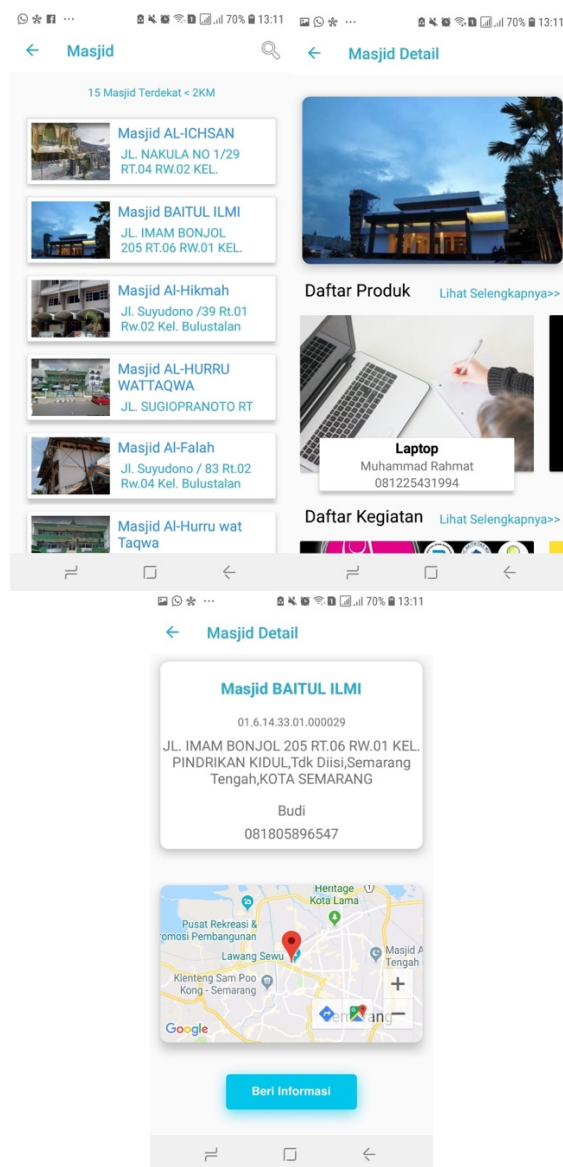
Tabel 9. Pengujian BlackBox

No	Kebutuhan	Skenario Uji	Hasil yang diterapkan	Hasil Uji
1.	List Masjid Terdekat	Tampilan Masjid	Aplikasi dapat menampilkan list masjid	Sesuai
		Tampilan jarak	Aplikasi dapat menampilkan jarak di masing masing masjid	Sesuai
2.	Map	Tampilan Map	Aplikasi dapat menampilkan Map Masjid Terpilih	Sesuai
3.	GPS	Tombol GPS	Aplikasi dapat mengarahkan map ke masjid terpilih	Sesuai
		Titik GPS	Aplikasi dapat menampilkan titik lokasi user	Sesuai
4.	Rute	Tampilan Rute	Aplikasi dapat menampilkan rute pada Map	Sesuai

Dari hasil pengujian pengujian black box pada tabel 9 kesemuanya menunjukkan hasil yang sesuai dari kebutuhan aplikasi yang ada. Skenario juga telah dilakukan sehingga Hasil yang diterapkan sesuai dengan yang diharapkan.

Berdasarkan gambar 8 menunjukan bahwa aplikasi sudah memenuhi perancangan yang sudah dibuat dengan menghasilkan fitur utama dalam aplikasi DMI Kota Semarang pencarian rute terdekat dengan menggunakan Algoritma Floyd Warshall. Dimulai dari tampilan yang ada disebelah kiri atas yang dapat menunjukan dimana masjid terdekat dari pengguna berada hasil implementasi algoritma Floyd Warshall. Lalu hasil pencarian juga disesuaikan dengan keyword yang dimasukkan sebelumnya. Setelah salah satu masjid dipilih maka informasi detail masjid tidak lagi hanya alamat saja yang ditampilkan namun detail masjid yang lebih lengkap seperti menampilkan foto masjid, konten konten pendukung dan bahkan ada aktivitas masjid dan produk

jamaah masjid tersebut yang dapat dipasarkan melalui aplikasi sehingga diharapkan aplikasi DMI Kota Semarang dapat membantu kesejahteraan jamaah masjid tersebut sebagai bentuk Visi Misi DMI Kota Semarang.



Gambar 15. Hasil dari aplikasi DMI Kota Semarang

Difitur paling bawah terdapat peta lokasi dimana masjid terpilih berada. Jika peta diklik maka pengguna akan secara otomatis diberikan tampilan rute Google Map dari posisi pengguna saat itu menuju lokasi masjid terpilih.

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari implementasi dan pengujian yang dilakukan peneliti, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- 1) Dalam penelitian ini telah dihasilkan sebuah aplikasi sesuai dengan tahapan metodologi yang dibuat dengan Implementasi Floyd Warshall sebagai penentu jarak terpendek dari dimanapun pengguna berada dengan lokasi masjid terdekat dari pengguna.

- 2) Algoritma floyd warshall adalah algoritma yang tepat digunakan dalam menentukan jarak terpendek dari beberapa lokasi yang berbeda pada aplikasi DMI Kota Semarang.

B. Saran

Penulis sadar, dalam pembuatan aplikasi ini masih banyak kekurangan yang nantinya perlu untuk dilakukan pengembangan, diantaranya:

Walaupun algoritma Floyd Warshall sudah memberikan rute terpendek dan rute yang dapat diakses dengan benar namun perlu adanya penambahan atau perbaikan algoritma sehingga penentuan jarak terpendek bisa lebih cepat lagi tanpa menghambat keperluan jamaah untuk menemukan rute terpendek.

Lalu selain itu mencari rute terbaik agar dapat dibandingkan dengan metode lain seperti Algoritma Bee Colony, Algoritma Dijkstra, dan Algoritma lainnya. Agar dapat dilihat perbedaan dari setiap metode untuk menyelesaikan masalah rute terbaik apakah cukup akurat atau mungkin dari segi kecepatannya menemukan rute terpendek.

Maintenance dan pemantauan aplikasi harus terus dilakukan mengingat proses pengembangan dan penggunaan sehari-hari akan berbeda apalagi dengan kuantitas yang besar pada pengaksesnya. Selain itu peneliti juga ditantang untuk dapat menjawab pertanyaan apakah aplikasi yang dibuat akan terus dapat bertahan dengan semakin berkembangnya platform saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Y. Yang and C. L. Hsu, "A location-based services and Google maps-based information master system for tour guiding," *Comput. Electr. Eng.*, 2016.
- [2] A. Zipf and M. M. Jöst, "Location-based services," in *Springer Handbook of Geographic Information*, 2012.
- [3] P. Battin and S. D. Markande, "Location based reminder Android application using Google Maps API," in *International Conference on Automatic Control and Dynamic Optimization Techniques, ICACDOT 2016*, 2017.
- [4] D. Abdullah and U. Malikussaleh, "APLIKASI DATABASE MASJID BERBASIS WEB GIS," no. January 2015, 2017.
- [5] W. Zheng, X. Huang, and Y. Li, "Understanding the tourist mobility using GPS: Where is the next place?," *Tour. Manag.*, 2017.
- [6] A. Syarif, I. Taufik, and A. Wahana, "Aplikasi Pemetaan Lokasi Kajian Ilmu Islam Serta Pencarian Rute Terbaik," vol. 1, no. 2, pp. 202–206, 2018.
- [7] Z. Ramadhan, A. Putera Utama Siahaan, and M. Mesran, "Prim and Floyd-Warshall Comparative Algorithms in Shortest Path Problem," 2018.
- [8] J. C. Dela Cruz, G. V. Magwili, J. P. E. Mundo, G. P. B. Gregorio, M. L. L. Lamoca, and J. A. Villasenor, "Items-mapping and route optimization in a grocery store using Dijkstra's, Bellman-Ford and Floyd-Warshall Algorithms," in *IEEE Region 10 Annual International Conference, Proceedings/TENCON*, 2017.
- [9] Risald, A. E. Mirino, and Suyoto, "Best routes selection using Dijkstra and Floyd-Warshall algorithm," in *Proceedings of the 11th International Conference on Information and Communication Technology and System, ICTS 2017*, 2018.
- [10] B. L. Natarajan and M. K. Balaji, "Application of Graph Theory in Online Network Services to Determine the Shortest Journey," *Int. J. Adv. Netw. Appl.*, 2019.
- [11] V. Dhiman, S. Banerjee, J. M. Siskind, and J. J. Corso, "Floyd-Warshall Reinforcement Learning: Learning from Past Experiences to Reach New Goals," 2018.
- [12] A. Aziz, M. M. Farid, and E. Suryani, "Floyd warshall algorithm with FIS Sugeno for search evacuation route optimization," in *Proceedings - 2017 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication: Empowering Technology for a Better Human Life, iSemantic 2017*, 2017.
- [13] Risald, A. E. Mirino, and Suyoto, "Best routes selection using Dijkstra and Floyd-Warshall algorithm," *Proc. 11th Int. Conf. Inf. Commun. Technol. Syst. ICTS 2017*, vol. 2018-Janua, pp. 155–158, 2018.
- [14] I. Hussain and C. Bingcai, "Cluster Formation and Cluster Head Selection Approach for Vehicle Ad-Hoc Network (VANETs) using K-Means and Floyd-Warshall Technique," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 8, no. 12, pp. 11–15, 2017.
- [15] Y. S. Triana and I. Syahputri, "Implementation Floyd-Warshall Algorithm for the Shortest Path of Garage," *Int. J. Innov. Sci. Res. Technol. ISSN*, vol. 3, no. 2, 2018.
- [16] A. V. Muholzoev and V. B. Masyagin, "Probabilistic Calculation of Tolerances of the Dimension Chain Based on the Floyd-warshall Algorithm," *Procedia Eng.*, vol. 150, pp. 959–962, 2016.
- [17] Y. Kang and S. Youm, "Multimedia application to an extended public transportation network in South Korea: optimal path search in a multimodal transit network," *Multimed. Tools Appl.*, vol. 76, no. 19, pp. 19945–19957, 2017.
- [18] M. S. Rahaman, Y. Mei, M. Hamilton, and F. D. Salim, "CAPRA: A contour-based accessible path routing algorithm," *Inf. Sci. (Nij.)*, vol. 385–386, pp. 157–173, 2017.