

SISTEM INFORMASI ARAH KIBLAT DAN JADWAL WAKTU SHALAT BERBASIS ANDROID

Muhammad Nashiruddin Darajat*, Abdul Fadlil, Sunardi

Magister Teknologi Informasi, Pascasarjana, Universitas Ahmad Dahlan
Jl. Prof. Dr. Soepomo, S.H., Janturan, Warungboto, Umbulharjo, Yogyakarta 55164 Indonesia

*rudy.darajat@gmail.com

Abstract

Prayer schedule is the time schedule is composed of the five prayer times midday, Asr, Mahgrib, Isha and Fajr. Prayer schedule is very important for Muslims to be used as a guide in determining the daily early prayer time. Prayer schedule can be created in a practical and simple with a calculator or computer program to provide ease of use every day for administrators takmir mosques and Muslims. Calculation of the initial schedule prayer time is determined by the position of the sun as seen from a trip somewhere on the earth's surface. Determining the direction of Qibla of the mosque is a measurement of the geographic location where the mosque qibla direction is determined by calculating the direction / azimuth Qibla using calculators calculators or computers. While the measurement method by using a compass, GPS, or theodolite. Determining the direction of Qibla of the mosque is very important for the takmir mosques and Muslims, since it faces the Qiblah direction in prayer is one of the requirements validity of prayer. In prayer reminder application and Qibla direction or named AQ - Shalat, is expected to Muslims who use mobile devices based on the Android operating system can be helped to continue to perform worship on time and according to the correct qibla direction.

Keywords: *Schedule Prayer Time, Qibla Direction, Android and GPS (Global Positioning System).*

INTISARI

Jadwal waktu shalat adalah jadwal waktu yang tersusun dari lima waktu shalat Zuhur, Ashar, Mahgrib, Isya', dan Subuh. Jadwal waktu shalat sangat penting bagi umat Islam untuk dipergunakan sebagai pedoman sehari-hari dalam menentukan awal waktu shalat. Jadwal waktu shalat dapat dibuat secara praktis dan sederhana dengan program kalkulator atau komputer untuk memberi kemudahan penggunaannya setiap hari bagi para pengurus takmir masjid dan umat Islam. Perhitungan jadwal awal waktu shalat ditentukan oleh posisi perjalanan matahari yang terlihat dari suatu tempat di permukaan bumi. Penentuan arah kiblat masjid adalah pengukuran letak geografis tempat dimana arah kiblat masjid ditentukan oleh perhitungan arah/azimut kiblat dengan menggunakan alat hitung kalkulator atau komputer. Sedangkan metode pengukurannya dengan menggunakan alat kompas, GPS, atau theodolit. Penentuan arah kiblat masjid sangat penting bagi para takmir masjid dan umat Islam, karena menghadap arah kiblat dalam shalat merupakan salah satu syarat sahnya shalat. Pada aplikasi pengingat shalat dan arah kiblat atau yang diberi nama AQ-Shalat, diharapkan umat muslim yang menggunakan perangkat handphone berbasis sistem operasi Android dapat terbantu untuk tetap melaksanakan ibadah tepat waktu dan sesuai dengan arah kiblat yang benar.

Kata Kunci: *Jadwal Waktu Shalat, Arah Kiblat, Android dan GPS (Global Positioning System).*

PENDAHULUAN

Salah satu perhatian khusus bagi orang Islam dalam menjalankan ibadah wajib adalah berkaitan dengan arah kiblat dan waktu shalat. Menghadap arah kiblat dan pelaksanaan ibadah shalat merupakan dua kesatuan pelaksanaan dalam ibadah wajib. Menghadap arah kiblat merupakan syarat sahnya shalat. Beberapa persoalan bagi orang Islam berkaitan dengan penentuan arah kiblat adalah masjid, mushalla, surau, atau lapangan tempat shalat idul fitri dan idul adha belum tepat menghadap arah kiblatnya. Beberapa masjid arah kiblatnya tidak tepat, sebagian arah kiblat masjid menghadap ke barat persis, sebagian melenceng jauh arah kiblat masjid yang

sebenarnya, dan sebagian lainnya tepat menghadap ke arah kiblat yang sebenarnya.

Persoalan penentuan arah kiblat dapat diatasi apabila penentuan arah kiblat masjid mushalla, surau, dan tempat ibadah lainnya dilakukan dengan menggunakan ilmu falak, data astronomi modern, alat pendukung lainnya seperti GPS (*Global Positioning System*), dan tidak hanya menggunakan kompas saja. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian dan pembuatan program sistem informasi penentuan arah kiblat yang mudah, teliti, dan praktis dalam penggunaannya. Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam (2009)

Membuat kesepakatan jadwal waktu shalat tidaklah mudah karena dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pertama, pengaruh subyektivitas pengurus takmir masjid yang bersikukuh tetap menggunakan jadwal waktu shalat sendiri. Kedua, jadwal waktu shalat yang dijadikan pedoman ada yang menggunakan jadwal waktu shalat harian, bulanan selama satu tahun, ada yang sepanjang masa. Ketiga, terbatasnya ahli ilmu falak yang membuatkan jadwal waktu shalat. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian dan disusun jadwal waktu shalat dengan menggunakan data astronomi modern yang akurat dan teliti, serta dapat digunakan secara mudah dan praktis setiap saat dengan sistem informasi komputer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Geometri Bola Dunia Arah dan Azimut Kiblat

Letak dan posisi Ka'bah berada dalam Masjidil Haram di kota Mekah Arab Saudi sebagai arah kiblat kaum muslimin di permukaan bumi, dan dapat diketahui dari setiap titik di permukaan bumi yang berada pada bola bumi, untuk menentukan arah kiblat dapat dilakukan dengan menggunakan Ilmu Ukur Segitiga Bola (*Spherical Trigonometri*). Penghitungan, penentuan, dan pengukuran dilakukan dengan derajat sudut dari titik kutub utara dengan menggunakan alat bantu mesin hitung kalkulator atau komputer. Abd. Rachim (1980)

Untuk menentukan arah kiblat di suatu tempat/kota diperlukan data :1. Lintang dan bujur Ka'bah (tetap tidak berubah). 2. Lintang dan Bujur Tempat/kota (berubah sesuai dengan tempat/kota tersebut). Data lintang Ka'bah = $21^{\circ} 25' 20''$ LU, dan bujur Ka'bah= $39^{\circ} 49' 34''$ BT.

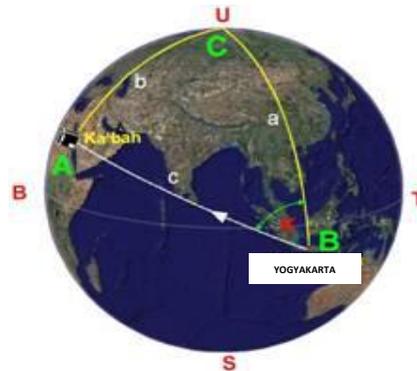
Untuk teori perhitungan dan penentuan arah kiblat, ada 3 buah titik yang harus dibuat :Titik A, diletakkan di Ka'bah (Mekah)

1. Titik B, diletakkan di lokasi tempat yang akan ditentukan arah kiblatnya.
2. Titik C, diletakkan di titik kutub utara atau titik sumbu utara.

Titik A dan titik C adalah dua titik yang tetap (tidak berubah-ubah), karena titik A tepat di Ka'bah (Mekah) dan titik C tepat di kutub utara (titik sumbu), titik B senantiasa berubah-ubah sesuai dengan lokasi tempatnya,

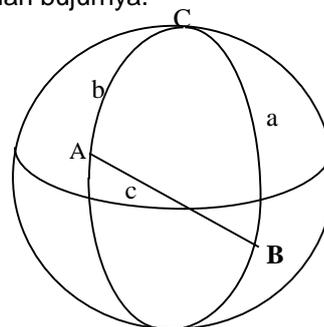
mungkin berada di sebelah utara equator/khatulistiwa dan mungkin pula berada di sebelah selatannya, tergantung pada tempat mana yang akan ditentukan arah kiblatnya.

Apabila ketiga titik tersebut dihubungkan dengan garis lengkung pada lingkaran besar, maka terjadilah segitiga bola ABC, seperti gambar di bawah ini. Titik A adalah posisi Ka'bah (Mekah), titik B adalah posisi lokasi tempat/kota, dan titik C adalah kutub utara/titik sumbu.



Gambar 1 Bola Dunia dan Segitiga Bola

Gambar bola dunia di atas menjelaskan posisi suatu tempat menunjuk atau menuju pada titik pusat arah kiblat di Ka'bah. Letak Ka'bah berada di dalam Masjidil Haram di tanah suci Mekah, sebagai titik pusat dan titik acuan dalam perhitungan dan penentuan arah kiblat suatu tempat di permukaan bumi. Letak dan posisi arah kiblat masjid dan mushalla posisinya berbeda-beda sesuatu dengan letak lintang dan bujurnya.



Gambar 2 Segitiga Bola (ABC – abc)

Ketiga sisi segitiga ABC di samping ini diberi nama dengan huruf kecil dengan nama sudut didepannya (dihadapannya). Sisi BC dinamakan sisi a, karena berada di depan/berhadapan dengan sudut A. Sisi CA dinamakan sisi b, karena berada di depan/berhadapan dengan sudut B. Sisi AB dinamakan sisi c, karena berada di depan/berhadapan dengan sudut C. Atau

sudut di antara sisi b dan sisi c dinamakan sudut A, sudut di antara sisi c dan sisi a dinamakan sudut B, dan sudut di antara sisi a dan sisi b dinamakan sudut C. Sudut-sudut itu dihitung dengan derajat sudut.

Gambar di atas, dapatlah diketahui bahwa yang dimaksud dengan perhitungan arah kiblat adalah suatu perhitungan untuk mengetahui berapa besar nilai sudut B, yakni sudut yang diapit oleh sisi a dan sisi c.

Pembuatan gambar segitiga bola seperti di atas sangat berguna untuk membantu menentukan nilai sudut arah kiblat bagi suatu tempat dipermukaan bumi dapat dihitung/ditentukan/diukur dari suatu titik arah mata angin ke arah mata angin lainnya, misalnya diukur dari titik Utara ke Barat (U-B), atau diukur searah jarum jam dari titik Utara (UTSB). Azimut arah kiblat ditunjukkan oleh sudut B. Azimut 0 derajat menunjukkan arah utara (*true north*). Nilai B sangat tergantung dari pembilang dan penyebut pada ruas kanan rumus tan (B). Dengan kata lain, nilai B bergantung pada nilai sib (Ba- Bb) dan nilai cos (Lb) * tan (La) – sin (Lb) * cos (Ba – Bb). Untuk memudahkan, tan (B) dapat ditulis sama dengan y/x, sehingga nilai sudut B yang sesuai bergantung pula dari positif atau negatif nilai x dan y, dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1). Jika x positif dan negatif, maka tan (B) positif yang menghasilkan $0 < B < 90$.
- 2). Jika x negatif dan y positif, maka tan (B) negatif yang menghasilkan $90 < B < 180$ derajat.
- 3). Jika x negatif dan positif, maka tan (B) positif yang menghasilkan $180 < B < 270$ atau $- 180 < B < - 90$. Jika B Negatif, maka ditambahkan dengan 360 derajat.
- 4). Jika x positif dan negatif, maka tan (B) negatif yang menghasilkan $270 < B < 360$ atau $- 90 < B < 0$.

Setelah mengetahui sudut azimut kiblat, maka selanjutnya menentukan kutub utara sejati (*true north*). Dari kutub utara tersebut ditambahkan dengan nilai azimut yang ditemukan dengan pergerakan searah jarumjam, sehingga didapatkan arah kiblat pada lokasi. Untuk perhitungan arah kiblat, hanya diperlukan dua data tempat. Murtadho, Moh (2008)

1. Data lintang Ka'bah (Mekah) $\phi = 21^{\circ} 25' 20''$ LU, dan bujur Ka'bah (Mekah) $\lambda =$

$39^{\circ} 49' 34''$ BT. Data ini merupakan data (input) tetap karena lintang dan bujur Ka'bah menjadi titik pusat arah kiblat tempat di permukaan bumi.

2. Data lintang tempat dan bujur tempat lokasi/kota yang akan dihitung (ditentukan) arah kiblatnya, data (input) lintang dan bujur tempat kota tidak tetap dan berubah sesuai dengan letak dan posisi lokasi/tempatnya. Shodiq, Sriyatin (1994).

2. RUMUS DAN CARA PERHITUNGAN ARAH DAN AZIMUT KIBLAT

Di bawah ini diberikan pilihan 2 (dua) rumus perhitungan arah dan azimut kiblat:

- a. $\text{Cotan } B = \frac{\text{Cotan } b \text{ Sin } a}{\text{Cotan } C \text{ Sin } C}$

Atau ditulis : $\text{Cotan } B = \frac{\text{Cotan } b \text{ Sin } a}{\text{Sin } C - \text{Cos } a \text{ Cotan } C}$

Rumus bantu :

Sisi a (a) = $90^{\circ} - \phi_{tp}$ (berubah sesuai dengan letak dan posisi tempat)

Sisi b (b) = $90^{\circ} - \phi_{mk}$ (tetap)

$$b = 90^{\circ} - 21^{\circ} 25' 20'' = 68^{\circ} 34' 40'' \text{ (tetap)}$$

Sisi C (c) = $\lambda_{tp} - \lambda_{mk}$

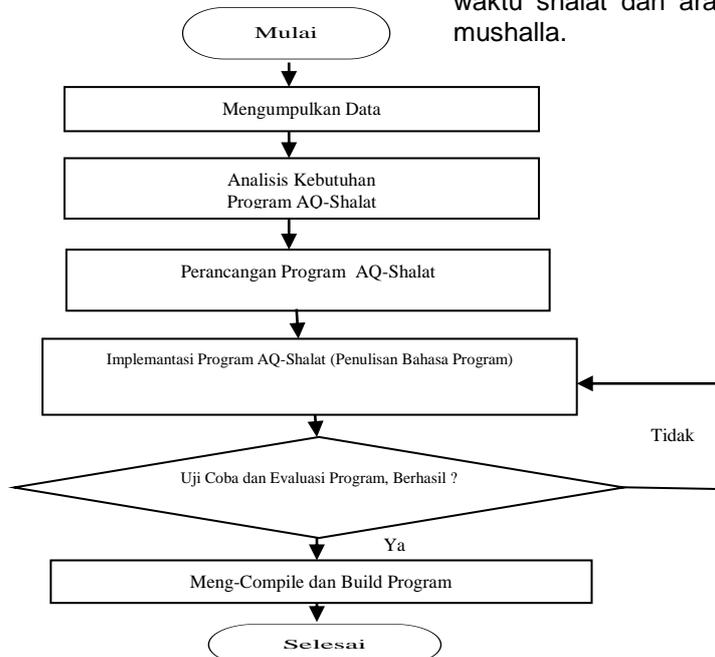
ϕ_{tp} sebagai lintang tempat, ϕ_{mk} sebagai lintang Ka'bah di Mekah, λ_{tp} sebagai bujur tempat λ_{mk} sebagai bujur Ka'bah di Mekah

- b. $\text{Cotan } B = \frac{\text{Cos } \phi_{tp} \times \text{Tan } \phi_{mk}}{\text{Sin } (\lambda_{tp} - \lambda_{mk})}$

$\text{Tan } (\lambda_{tp} - \lambda_{mk})$

atau ditulis : $\text{Cotan } B = \frac{\text{Cos } \phi_{tp} \times \text{Tan } \phi_{mk}}{\text{Sin } (\lambda_{tp} - \lambda_{mk}) - \text{Sin } \phi_{tp} / \text{Tan } (\lambda_{tp} - \lambda_{mk})}$. Yayasan Al-Falakiyah (2003).

Dalam algoritma pemrograman arah kiblat dan jadwal waktu shalat “AQ-Shalat” menggunakan Android ini secara garis besarnya dapat digambarkan dengan diagram alir (flowchart) berikut :



Gambar 3. Flowchart Arah Kiblat dan Jadwal Waktu Shalat “AQ-Shalat”

a. Mengumpulkan Data

Merupakan metode pencarian dan pengumpulan data melalui survey langsung di dalam pembuatan jadwal waktu shalat dan arah kiblat masjid dan mushalla.

Tabel 1. Pengumpulan Data kota di Indonesia. Wahidi, Ahmad (2011)

NO	KOTA	LINTANG DERAJAT	LINTANG MENIT	L-ARAH	BUJUR DERAJAT	BUJUR MENIT	B-ARAH	TIME ZONE
1.	AMBON	3	42	S	128	47	T	9
2.	BALIKPAPAN	1	13	S	116	51	T	8
3.	DENPASAR	8	37	S	115	13	T	7
4.	JAKARTA	6	10	S	106	49	T	7
5.	PAMEKASAN	7	9	S	113	30	T	7
6.	REMBANG	6	39	S	111	29	T	7
7.	SURABAYA	7	15	S	112	45	T	7
8.	TUBAN	6	56	S	112	4	T	7
9.	WAMENA	3	54	S	138	41	T	9
10.	YOGYAKARTA	7	48	S	110	24	T	7

b. Analisis Kebutuhan AQ-Shalat

Analisis sistem adalah penguraian dari suatu sistem yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan. Bagian analisis ini terdiri atas analisis fungsional, analisis performansi, dan gambaran sistem dari sudut pandang user yang dinyatakan dalam use case diagram.

1) Analisis Fungsional

Analisis fungsional merupakan paparan mengenai fitur-fitur yang akan dimasukkan ke dalam aplikasi AQ-Shalat. Fitur-fitur tersebut antara lain sebagai berikut:

- a) Mampu menampilkan arah kiblat secara otomatis dan realtime berdasarkan posisi pengguna dengan bantuan kompas.

- b) Mampu menampilkan jadwal waktu shalat yang sesuai dengan lokasi dimana pengguna berada.
- c) Terdapat dua pilihan pengaturan penentuan waktu shalat ashar berdasarkan mazhab yang dianut pengguna.

2) Analisis Performansi "AQ-Shalat"
 AQ-Shalat merupakan aplikasi yang berjalan di sistem operasi Android. Terdapat beberapa keterbatasan yang ditemui pada perangkat berbasis Android. Sehingga perlu diperhatikan guna menjadi acuan dalam pengembangan aplikasi AQ-Shalat, diantaranya:

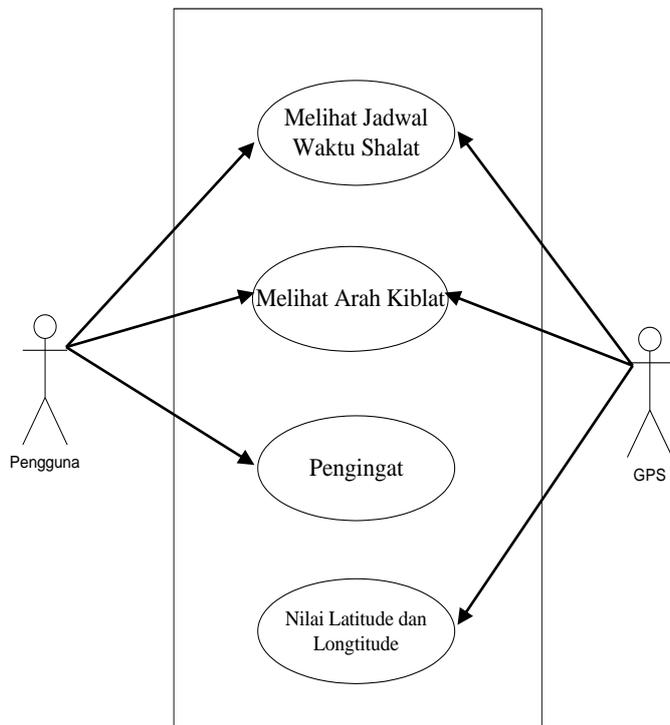
- a) Sumber daya memori yang terbatas, hingga saat ini perangkat Android yang banyak beredar memiliki kapasitas memori terbatas. Adapun yang tinggi saat ini 512 Mb.
- b) Tampilan antar muka aplikasi sangat berpengaruh terhadap waktu tunggu hingga aplikasi benar-benar siap digunakan, semakin banyak komponen yang digunakan akan semakin lama pula waktu tunggu yang dibutuhkan.
- c) Sumber daya baterai yang secara efektif hanya mampu bertahan selama kurang lebih 5 jam, dengan penggunaan secara terus-menerus dan kurang lebih 100 jam dalam keadaan standby.

Dari keterbatasan pada perangkat, maka diusulkan beberapa alternatif untuk meningkatkan performa aplikasi dengan keterbatasan yang ada, diantara adalah:

- a) Merancang aplikasi dengan pemanfaatan sumber daya seefisien mungkin namun tidak mengurangi fungsi dan performa aplikasi.
- b) Merancang aplikasi dengan antarmuka yang sederhana namun tetap menarik bagi pengguna.
- c) Merancang aplikasi dengan penggunaan memori seefektif mungkin, sehingga tidak

mengganggu siklus operasi Android dan aplikasi lain.

- 3) Use Case Diagram
 Use Case merupakan gambaran struktur dari interaksi antara user dengan sistem. Sebuah diagram use case menggambarkan hubungan antara aktor dan kegiatan yang dapat dilakukannya terhadap aplikasi.



Gambar 4. Use Case Diagram

Pada diagram diatas terdiri dari 2 aktor . Dari informasi inilah akan diolah oleh aplikasi sehingga menampilkan arah kiblat dan jadwal waktu shalat kepada user saat ini. Ketika pengguna menjalankan use case arah kiblat, maka GPS memberikan informasi kepada sistem tentang nilai latitude dan longitude user berada. Dari data ini akan diolah aplikasi yang selanjutnya dengan sensor dari accelometer, aplikasi menunjukkan arah kiblat yang sesuai dengan lokasi dan posisi user.

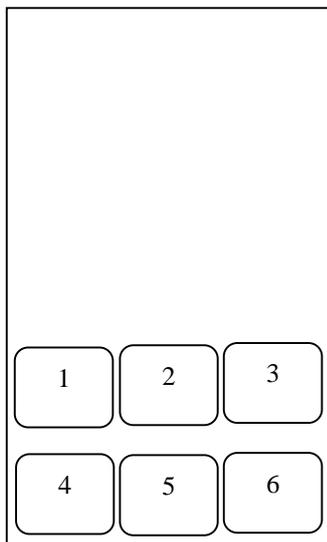
c. Perancangan Program

Perancangan dilakukan untuk menggambarkan, merencanakan, dan membuat sketsa atau pengaturan dari beberapaelemen yang terpisah ke dalam

satu kesatuan yang utuh dan berfungsi dari perancangan yang nantinya akan di implementasikan. Hal penting yang menjadi perhatian pada perancangan adalah bahwa rancangan yang dibuat diharapkan dapat digunakan dengan mudah oleh semua user. Yang dimaksud semua user adalah bahwa tidak hanya seorang ahli saja yang dapat menggunakan aplikasi ini, namun orang awam pun dapat menggunakannya. Selain itu beberapa hal yang harus diperhatikan antara lain adalah kinerja program yang baik dalam mengoperasikan aplikasi yang dibuat.

a) Perancangan Tampilan Menu Utama

Perancangan *interface* adalah bagian yang penting dalam aplikasi, karena yang pertama kali dilihat ketika aplikasi yang dijalankan adalah tampilan perancangan (*interface*) aplikasi.

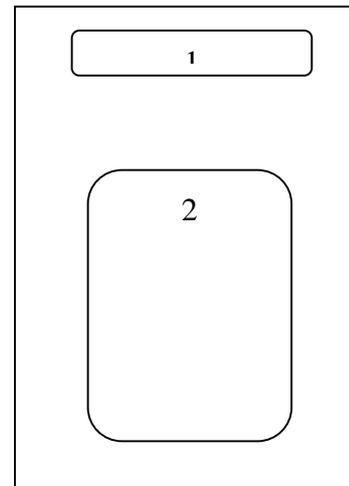


Gambar 5. Desain Layar Tampilan Menu

Keterangan Gambar:

1. Jadwal Waktu Shalat
Dibuat dengan berisikan jadwal waktu shalat dan lokasi.
2. Kompas
Dibuat dengan berisikan mengarahkan arah kiblat dan gambar Ka'bah.
3. GPS
Dibuat dengan berisikan lokasi dimana pengguna berada.
4. Qur'an

5. Do'a Harian
Dibuat dengan berisikan teks Doa Harian.
 6. Exit
Dibuat dengan berisikan keluar aplikasi.
- b) Perancangan Tampilan Jadwal Waktu Shalat.

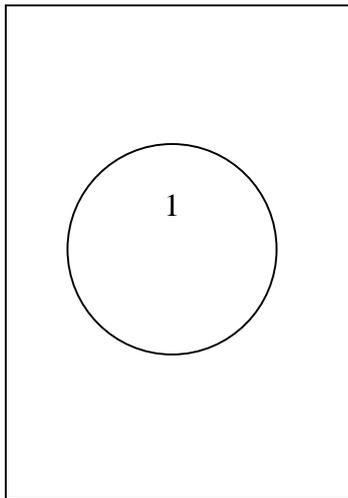


Gambar 6. Desain Layar Jadwal Waktu Shalat.

Keterangan Gambar:

1. Lokasi
Alamat lokasi ini akan dibuat untuk merubah jadwal waktu shalat kepada posisi pengguna.
2. Text Jadwal Waktu Shalat
Menampilkan jadwal waktu shalat berupa text secara berurut dari subuh hingga isya, sedangkan disebelah kanan berisikan informasi waktu shalat.

c) Perancangan Tampilan Kompas

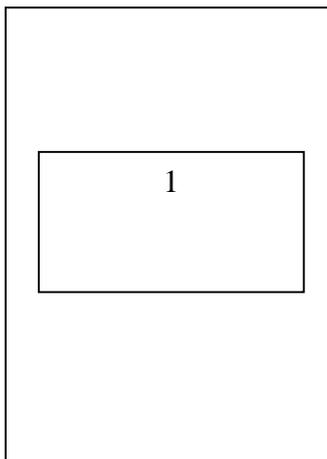


Gambar 7. Desain Layar Arah Kiblat.

Keterangan Gambar :

1. Kompas
Tampilkan dua dimensi yang akan menunjukkan arah kiblat.

d) Perancangan Tampilan GPS

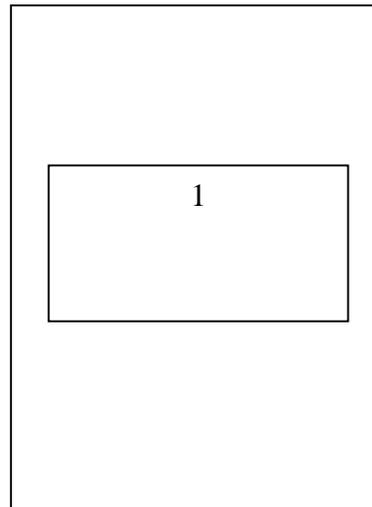


Gambar 8. Desain Layar GPS

Keterangan Gambar :

1. GPS
GPS adalah peta yang akan menunjukkan arah kiblat lokasi pengguna berada ke Makkah.

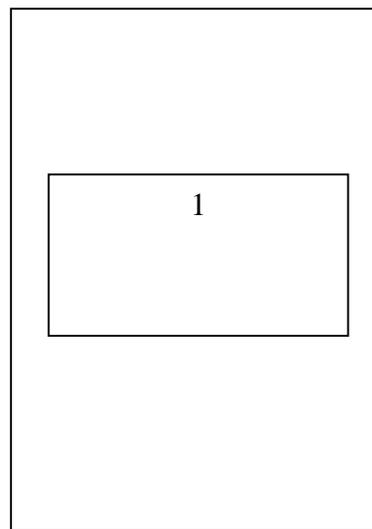
e) Perancangan Tampilan Qur'an



Gambar 9. Desain Layar Qur'an.

Keterangan Gambar :

1. Menampilkan berisikan text Al-Qur'an dari Al-Fatihah hingga An-Nas dan terjemahkan.
- f) Perancangan Tampilan Doa Harian



Gambar 10. Desain Layar Qur'an

Keterangan Gambar :

1. Menampilkan berisikan text doa harian sehari-hari dan terjemahkan.
- g) Perancangan Tampilan Exit
Icon exit ini akan keluaran tampilan layar aplikasi.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini yang berjudul "Perhitungan dan Penentuan Arah Kiblat dan Jadwal Waktu Shalat dengan Sistem Informasi Menggunakan Android" dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Program aplikasi ini dirancang dan dibuat dengan memanfaatkan teknologi informasi dan telekomunikasi yang berbasis android untuk menjawab kebutuhan informasi real time dari masyarakat umum untuk mengetahui arah kiblat secara mudah dan praktis, hasil penelitian menunjukkan ketelitian perhitungannya yang lebih tinggi dan akurat, sehingga dapat dijadikan dasar dan pedoman umat Islam dalam penentuan arah kiblat.
2. Perhitungan jadwal waktu shalat dengan menggunakan aplikasi, menunjukkan ketelitian perhitungannya yang tinggi dan akurat karena menggunakan teori dan data ilmu falak kontemporer, serta penggunaannya mudah dan praktis, sehingga mudah digunakan secara umum oleh umat Islam dan khususnya takmir masjid dan mushalla. Aplikasi "AQ-Shalat" ini merupakan program aplikasi informasi android, dalam analisa hasil perhitungan arah kiblat dan jadwal waktu shalat untuk kota Surabaya, menunjukkan bahwa aplikasi "AQ-Shalat" ketelitian dan perhitungannya sama dengan software "Ephemeris Al-Falakiyah" dan "Winhisab". Dalam penelitian ini terlihat

bahwa hasil perhitungan aplikasi "AQ-Shalat" lebih teliti dan akurat karena menggunakan rumus kontemporer dari astronomi matematik dan menggunakan fitur class "math" dalam program menggunakan Android untuk optimalisasi keakuratan perhitungan. Dan berbeda hasil perhitungannya dengan aplikasi lain. Perbedaan perhitungan terletak pada data tambahan ikhtiyat, tinggi tempat, dan tinggi matahari

DAFTAR PUSTAKA

- Abd. Rachim, "Ilmu Falak," Yogyakarta: Liberty, 1980, pp. 25.
- Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam, "Pedoman Arah Kiblat," Jakarta: Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah, 2009.
- Murtadho, Moh, "Ilmu Falak Praktis," Malang: UIN Malang Press: Malang, 2008, pp. 40.
- Shodiq, Sriyatin, "Ilmu Falak I," Surabaya: Fakultas Syariah Universitas Muhammadiyah Surabaya, 1994, pp. 15.
- Wahidi, Ahmad, "*Aplikasi Hisab Rukyat MS. Excel & Manual Peralatan Falakiyah*," Malang: UIN Malang Press, 2011, pp. 50-53.
- , "*Perhitungan Arah dan Azimut Kiblat*," Surabaya: Yayasan Al-Falakiyah Surabaya, 2003.