RANCANG BANGUN APLIKASI JADWAL SHALAT METODE *EPHEMERIS* BERBASIS ANDROID

SKRIPSI

Oleh:

FARID ABDILLAH HASAN

NIM: 09650160

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2013

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

HALAMAN PENGAJUAN

RANCANG BANGUN APLIKASI JADWAL SHALAT METODE *EPHEMERIS* BERBASIS ANDROID

SKRIPSI

Diajukan kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Oleh:
FARID ABDILLAH HASAN
NIM: 09650160

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2013

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN APLIKASI JADWAL SHALAT METODE *EPHEMERIS* BERBASIS ANDROID

SKRIPSI

Oleh :

Nama : Farid Abdillah Hasan
NIM : 09650160
Jurusan : Teknik Informatika
Fakultas : Sains Dan Teknologi

Telah Disetujui, 31 Mei 2013

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
A'la Syauqi, M.Kom	**M. Ainul Yaqin, M.Kom**
NIP. 197712012008011007	**NIP. 197610132006041004**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Ririen Kusumawati, S.Si, M.Kom
NIP. 197203092005012002

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN APLIKASI JADWAL SHALAT METODE *EPHEMERIS* BERBASIS ANDROID

SKRIPSI

Oleh :

Farid Abdillah Hasan
NIM. 09650160

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Tanggal 13 Juni 2013

Susunan Dewan Penguji:		Tanda Tangan
1. Penguji Utama	: Totok Chamidy, M.Kom NIP. 19691222 200604 1 001	( )
2. Ketua Penguji	: Ririen Kusumawati, S.Si, M.Kom NIP. 19720309 200501 2 002	( )
3. Sekretaris	: A'la Syauqi, M.Kom NIP. 19771201 200801 1 007	( )
4. Anggota Penguji	: M. Ainul Yaqin, M.Kom NIP. 19761013 200604 1 004	( )

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Ririen Kusumawati, S.Si, M.Kom
NIP. 197203092005012002

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

HALAMAN PERNYATAAN

ORISINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama	:	Farid Abdillah Hasan
NIM	:	09650160
Fakultas/Jurusan	:	Sains Dan Teknologi / Teknik Informatika
Judul Penelitian	:	Rncang Bangun Aplikasi Jadwal Shalat metode *Ephemeris* Berbasis Android

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran oarang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Malang, 25 Juni 2013

Yang Membuat Pernyataan,

Farid Abdillah Hasan

09650160

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

HALAMAN MOTTO

يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُوٓاْ إِذَا قِيلَ لَكُمۡ تَفَسَّحُواْ فِي ٱلۡمَجَٰلِسِ فَٱفۡسَحُواْ يَفۡسَحِ ٱللَّهُ لَكُمۡۖ وَإِذَا قِيلَ ٱنشُزُواْ فَٱنشُزُواْ يَرۡفَعِ ٱللَّهُ ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ مِنكُمۡ وَٱلَّذِينَ أُوتُواْ ٱلۡعِلۡمَ دَرَجَٰتٖۚ وَٱللَّهُ بِمَا تَعۡمَلُونَ خَبِيرٞ ١١

Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan.

“Umurku yang semakin tua tidak akan merubah semangatku yang selalu muda untuk belajar”

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahi rabbil'alamin atas semua karunia yang Engkau berikan. Sungguh Engkau Rabb semesta alam yang maha mengetahui dan tiada hamba yang menguasai ilmu-Mu kecuali hanya sedikit. Hamba harap Skripsi ini dapat mengantarkan hamba untuk lebih dekat dengan-Mu. Shalawat dan salam untuk kekasih-Mu Muhammad SAW

Kupersembahkan karya ini kepada :

Ayahanda dan Ibunda tercinta

Moh Fadjri dan **Nunik Wasingatin**

Atas Segalanya.

Semoga Allah SWT melindungi

Dan menyayangi keduanya

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karuniaNya kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan skripsi dengan judul "Rancang Bangun Aplikasi Jadawal Shalat Metode Ephemeris Berbasis Android" dengan baik.

Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Agung Muhammad SAW yang telah membimbing umatnya dari gelapnya kekufuran menuju cahaya Islam yang terang benderang.

Penulis menyadari keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki, karena itu tanpa keterlibatan dan sumbangsih dari berbagai pihak, sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Maka dari itu dengan segenap kerendahan hati patutlah penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. A'la Syauqi, M.Kom, selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi, mengarahkan dan memberi masukan dalam pengerjaan skripsi ini.
2. Ainul Yaqin, M.Kom, selaku dosen pembimbing II, yang selalu memberikan masukan, nasehat serta petunjuk dalam penyusunan laporan skripsi ini.
3. Roro Inda Melani, M.T, selaku dosen wali akademik, yang telah membimbing dalam perkuliahan dan pengerjaan skripsi.
4. Segenap Dosen Teknik informatika yang telah memberikan bimbingan keilmuan kepada penulis selama masa studi.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

5. Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu-persatu, atas segala yang telah diberikan kepada penulis dan dapat menjadi pelajaran.

Sebagai penutup, penulis menyadari dalam skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Semoga apa yang menjadi kekurangan bisa disempurnakan oleh peneliti selanjutnya. Apa yang menjadi harapan penulis, semoga karya ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Malang, 31 Mei 2013

Penulis

Farid Abdillah Hasan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGAJUAN....2

HALAMAN PERSETUJUAN....3

HALAMAN PERNYATAAN....4

HALAMAN MOTTO....6

HALAMAN PERSEMBAHAN....7

KATA PENGANTAR....8

DAFTAR ISI....10

DAFTAR GAMBAR....13

DAFTAR TABEL....15

ABSTRAK....**Error! Bookmark not defined.**

ABSTRACT....**Error! Bookmark not defined.**

BAB **Error! Bookmark not defined.** PENDAHULUAN**Error! Bookmark not defined.**

1.1 Latar Belakang....**Error! Bookmark not defined.**

1.2 Rumusan Masalah....**Error! Bookmark not defined.**

1.3 Tujuan Penelitian....**Error! Bookmark not defined.**

1.4 Manfaat Penelitian....**Error! Bookmark not defined.**

1.5 Batasan Masalah....**Error! Bookmark not defined.**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

1.6 Sistematika Penulisan .....**Error! Bookmark not defined.**

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

.....**Error! Bookmark not defined.**

2.1 Waktu Shalat.....**Error! Bookmark not defined.**

2.1.1 Waktu Subuh .....**Error! Bookmark not defined.**

2.1.2 Waktu Zhuhur.....**Error! Bookmark not defined.**

2.1.3 Waktu Asar .....**Error! Bookmark not defined.**

2.1.4 Waktu Maghrib.....**Error! Bookmark not defined.**

2.1.5 Waktu isya .....**Error! Bookmark not defined.**

2.2 Ilmu Falak.....**Error! Bookmark not defined.**

2.2.1 Metode Ephemeris .....**Error! Bookmark not defined.**

2.3 *Platform Android* .....**Error! Bookmark not defined.**

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN.....**Error! Bookmark not defined.**

3.1 Analisa dan Perancangan Sistem .....**Error! Bookmark not defined.**

3.1.1 Keterangan Umum.....**Error! Bookmark not defined.**

3.1.2 Rancang Sistem .....**Error! Bookmark not defined.**

3.2 Rancangan metode *Ephemeris*.....**Error! Bookmark not defined.**

3.3 Perancangan Aplikasi .....**Error! Bookmark not defined.**

3.3.1 Antarmuka Aplikasi.....**Error! Bookmark not defined.**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.3.2 Kebutuhan Sistem ..... **Error! Bookmark not defined.**

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.1 Impelementasi metode *Ephemeris* .... **Error! Bookmark not defined.**

4.1.1 Julian Day ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.1.2 Sudut Tanggal ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.1.3 Deklinasi Matahari ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.1.4 *Equation of Time* ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.1.5 Implementasi Waktu Zhuhur ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.1.6 Implementasi Waktu Asar ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.1.7 Implementasi Waktu Maghrib ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.1.8 Implementasi Waktu Isya ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.1.9 Implementasi Waktu Shubuh ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.1.10 Implementasi Waktu Terbit ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.2 Impelementasi Aplikasi ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.3 Uji Coba ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.3.1 Uji Proses Metode *Ephemeris* ..... **Error! Bookmark not defined.**

BAB V PENUTUP ..... **Error! Bookmark not defined.**

5.1 Kesimpulan ..... **Error! Bookmark not defined.**

5.2 Saran ..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA ..... **Error! Bookmark not defined.**

LAMPIRAN ..... **Error! Bookmark not defined.**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi pergerakan semu matahari (www.rukyatulhilal.org)... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.2 Grafik Equation of Time .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.3 Arsitektur Android (Sumber: Safaat, 2001:9)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.1 Gambaran umum alur sistem .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.2 Gambaran umum perancangan sistem**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.3 Diagram alir sistem .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.4 Diagram alir Ephemeris secara umum**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.5 Rancangan Halaman Utama.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.6 Rancangan Halaman Pilih Kota .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.7 Rancangan Halaman Koreksi Waktu .**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.8 Diagram alir waktu shalat .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.9 Class Diagram Aplikasi Muslim App **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.1 aplikasi dijalankan pertama kali.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.2 Halaman Pilih Kota.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.3 Halaman Pilih Kota.....**Error! Bookmark not defined.**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 4.4 Halaman utama setelah pengguna memilih daerah**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.5 Kondisi Alarm Shubuh Aktif .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.6 Tampilan saat alarm waktu shalat.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.7 Halaman Koreksi Waktu.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.8 Proses Input Kota oleh Pengguna .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.9 Halaman Waktu Shalat.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.10 Waktu Shalat Muslim App.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.11 Waktu Shalat Athan .....**Error! Bookmark not defined.**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Perbandingan Muslim App dan Perhitungan Manual……55

Tabel 4.2 Selisih waktu Muslim App dan Perhitungan Manual……56

Tabel 4.3 Perbandingan Muslim App dan Athan……..57

Tabel 4.4 Selisih waktu Muslim App dan Athan……..58

Tabel 4.5 Perbandingan Muslim App dan Kemenag Jawa Timur……59

Tabel 4.6 Selisih waktu Muslim App dan Kemenag

…….59

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ABSTRACT

Hasan, Farid. 2013. **Design and Implementation of Shalat Times Application using Ephemeris methods Based on Android.** Thesis.Informatics Department of Faculty of Science and Technology. Maulana Malik Ibrahim State Islamic University, Malang.
Adviser: (I) A'la Syauqi, M.Kom (II) Ainul Yaqin, M.Kom

Keyword: Shalat time, falak, *Ephemeris,* Android, Muslim App

Shalat is a prayer that Muslims are required for a determined time. Since the days of the Prophet Muhammad SAW to the present developments to determine the initial time of prayer. Begins with direct observation of the sun, hours istiwa, and the latest to date is the science of falak. An arithmetical astronomy, especially the sun and the moon. In determining the initial shalat time is focused on the movement of the sun. There are many methods of falak method sphere from the classic to the contemporary. In this study using *Ephemeris*, which is the method used to obtain the movement of the sun and moon.

In the daily life of Muslims desperately need shalat time reminders, because of shalat to be done just in time. However, new problems will arise if the Muslims were trip to a foreign place, where it is difficult to obtain information about the time of shalat. In modern times it has been developed based mobile applications shalat time that one of them is Android. But shalat time based Android applications currently still has some dificiency. The first is input data utilizing the Global Positioning System (GPS) of Android that does not work for falak calculations without an internet connection. The second deficiency is an application that uses the database is still not provide complete data. In this study the researcher aims to make Android-based shalat reminder application that has a more complete data covering 356 areas of data latitude and longitude in Indonesia based computation rukyat Ephemeris data released by the Indonesian Directorate General of Religious Courts in 2013.

Trial results with manual calculation methods ephemeris comparison shows the difference in 0 minutes, indicating that the calculation running properly. Accuracy of the test results with reference to prayer time Kementerian Agama (Kemenag) showed an average difference of 0.83 minutes. The difference is quite small because under the prudential values espoused Kemenag for 2 minutes.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ABSTRAK

Hasan, Farid. 2013. **Rancang Bangun Aplikasi Jadwal Shalat metode *Ephemeris* Berbasis Android.** Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
Pembimbing: (I) A'la Syauqi, M.Kom (II) Ainul Yaqin, M.Kom

Kata Kunci: Waktu shalat, Ilmu falak, *Ephemeris*, Android, Muslim App

Shalat merupakan ibadah yang diwajibkan bagi umat islam yang telah ditentukan waktunya. Sejak zaman Rasulullah SAW hingga sekarang terjadi perkembangan untuk menentukan awal waktu shalat. Dimulai dengan pengamatan langsung terhadap matahari, jam istiwa, dan yang terbaru untuk saat ini adalah ilmu falak. Ilmu falak merupakan ilmu hitung untuk benda-benda langit terutama adalah matahari dan bulan. Dalam penentuan awal waktu shalat ilmu falak difokuskan pada pergerakan matahari. Terdapat banyak metode perhitungan falak dari yang klasik hingga falak kontemporer. Dalam penelitian ini menggunakan metode *Ephemeris*, yaitu metode yang digunakan untuk mendapatkan pergerakan matahari dan bulan.

Dalam kehidupan sehari-hari umat muslim sangat membutuhkan pengingat waktu shalat, karena kewajiban shalat untuk dikerjakan tepat pada waktunya. Namun akan timbul permasalahan baru jika umat muslim sedang melakukan perjalanan ke suatu tempat, di mana sulit untuk mendapat informasi tentang waktu shalat. Di zaman modern ini sudah banyak dikembangkan aplikasi waktu shalat berbasis *mobile* yang salah satunya adalah Android. Namun aplikasi waktu shalat berbasis Android saat ini masih memiliki beberapa kekurangan. Pertama adalah input data yang memanfaatkan *Global Positioning System* (GPS) milik Android yang tidak dapat berfungsi untuk perhitungan falak tanpa koneksi internet. Kekurangan kedua adalah aplikasi yang menggunakan *database* masih belum menyediakan data yang lengkap. Dalam penelitian ini peneliti bertujuan membuat aplikasi pengingat shalat berbasis Android yang memiliki data meliputi 356 data lintang dan bujur daerah di Indonesia berdasarkan Data hisab rukyat *Ephemeris* yang dirilis oleh Direktorat Jenderal Badan Peradilan Agama Indonesia tahun 2013.

Hasil uji coba dengan pembanding perhitungan manual metode ephemeris menunjukkan selisih 0 menit, menunjukkan bahwa perhitungan berjalan dengan semestinya. Hasil uji coba akurasi dengan acuan jadwal shalat Kementerian Agama (Kemenag) menunjukkan selisih rata-rata 0.83 menit. Selisih yang cukup kecil karena dibawah nilai kehati-hatian yang dianut Kemenag sebesar 2 menit.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Shalat merupakan kewajiban yang telah ditentukan waktunya. Tertera dalam firman Allah SWT dalam ayat berikut:

فَإِذَا قَضَيْتُمُ ٱلصَّلَوٰةَ فَٱذْكُرُوا۟ ٱللَّهَ قِيَـٰمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ ۚ فَإِذَا ٱطْمَأْنَنتُمْ فَأَقِيمُوا۟ ٱلصَّلَوٰةَ ۚ إِنَّ ٱلصَّلَوٰةَ كَانَتْ عَلَى ٱلْمُؤْمِنِينَ كِتَـٰبًا مَّوْقُوتًا ﴿١٠٣﴾

"Maka apabila kamu telah menyelesaikan shalat(mu), ingatlah Allah di waktu berdiri, di waktu duduk dan di waktu berbaring. kemudian apabila kamu telah merasa aman, Maka dirikanlah shalat itu (sebagaimana biasa). Sesungguhnya shalat itu adalah fardhu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman." (Terjemah Q.S. An-Nisa': 103)

Kata مَّوْقُوتًا bermakna waktu yang jelas. Maksudnya: kalian melakukannya pada waktu yang jelas. Menurut ahli bahasa maknanya adalah kewajiban yang waktunya telah jelas (ditentukan). (Al Qurtubi: 886)

Dari pemaparan diatas tampak bahwa diperlukan pengingat waktu shalat bagi umat islam. Karena shalat harus dikerjakan dalam waktu yang telah ditentukan. Hal ini tentu tidak menjadi masalah bagi umat islam yang sedang bermukim di lingkungan islam. Namun akan muncul permasalah baru jika seorang muslim sedang melakukan perjalanan ke suatu tempat, dimana sulit untuk mendapat informasi tentang waktu shalat.

Di zaman modern ini, aplikasi waktu shalat sudah berkembang pesat baik itu berbasis *desktop, web,* maupun *mobile*. Namun untuk *desktop* dan *web* akan menyulitkan bagi muslim yang sedang melakukan perjalanan. Aplikasi berbasis

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

mobile adalah jawaban untuk masalah ini. Terdapat berbagai *platform mobile*, salah satunya adalah Android. Namun aplikasi waktu shalat berbasis Android saat ini masih memiliki beberapa kekurangan. Pertama adalah input data yang memanfaatkan *Global Positioning System* (GPS) milik Android. Hal ini tentu akan mempermudah pengguna untuk mendapatkan waktu shalat, namun untuk mendapatkan data diperlukan koneksi internet. Hal ini akan menimbulkan permasalahan baru bagi pengguna yang berada di tempat yang sulit mendapatkan akses internet. Kekurangan yang kedua adalah aplikasi yang menggunakan data daerah di Indonesia yang tersimpan di *database*. Hal ini berguna bagi umat islam yang sulit mendapatkan akses internet, namun aplikasi yang tersedia saat ini memiliki data yang minim. Jika daerah tidak ditemukan, maka aplikasi tidak bisa digunakan sebagaimana mestinya. Oleh karena itu perlu adanya aplikasi jadwal shalat berbasis Android yang memiliki data berdasarkan data yang dirilis oleh Direktorat Jenderal Badan Peradilan Agama Indonesia.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan 356 data lintang dan bujur daerah di Indonesia berdasarkan Data hisab rukyat *Ephemeris* yang dirilis oleh Direktorat Jenderal Badan Peradilan Agama tahun 2013 dan ketinggian tempat yang telah peneliti kumpulkan dari aplikasi *Google Earth*. Menurut Anugraha (2012) diperlukan berbagai data dalam penentuan awal waktu shalat, yaitu posisi lintang tempat, bujur tempat, *julian day*, Deklinasi matahari, dan *equation of time*. Dengan menggunakan data milik Direktorat Jenderal Badan Peradilan Agama Indonesia diharapkan jadwal shalat yang peneliti bangun dapat menyediakan data

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

lebih banyak dan akurasi waktu yang mengacu pada jadwal shalat milik pemerintah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada bab latar belakang, maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun aplikasi jadwal shalat metode *Ephemeris* berbasis Android yang dapat berjalan tanpa GPS dan memiliki data yang tersimpan dalam database?
2. Seberapa akurat metode *Ephemeris* untuk memberi pengingat waktu shalat kepada pengguna?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun aplikasi waktu shalat metode Ephemeris berbasis Android dengan *input* koordinat daerah yang telah tersimpan dalam *database* berdasarkan data yang dirilis oleh Direktorat Jenderal Badan Peradilan Agama Indonesia.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat dihasilkan dari penelitian ini adalah aplikasi dapat mengingatkan pengguna tentang masuknya waktu shalat dan terbit matahari tanpa koneksi internet dan fitur GPS.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari akar permasalahan, maka perlu adanya pembatasan masalah, batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

a. Penelitian ini difokuskan pada waktu shalat 5 waktu dan syuruq (terbit).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

b. Database yang disediakan meliputi 356 kota dan kabupaten di Indonesia berdasarkan data yang dirilis oleh Direktorat Jenderal Badan Peradilan Agama Indonesia.

c. Standarisasi waktu menggunakan jadwal shalat yang digunakan oleh Kementerian Agama Jawa Timur.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini tersusun dalam lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Pendahuluan, membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penyusunan tugas akhir, metodologi, dan sistematika penyusunan tugas akhir.

BAB II Landasan Teori

Landasan teori berisikan beberapa teori yang mendasari dalam penyusunan tugas akhir ini. Dasar teori yang berkaitan dengan pembahasan tentang Rancang Bangun Aplikasi Jadwal Shalat metode *Ephemeris* Berbasis Android.

BAB III Analisa dan Perancangan

Menganalisa kebutuhan sistem untuk membuat aplikasi meliputi spesifikasi kebutuhan aplikasi dan langkah-langkah pembuatan aplikasi waktu shalat.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Menjelaskan tentang pengujian aplikasi waktu shalat.

BAB V Penutup

Berisi kesimpulan dan saran.

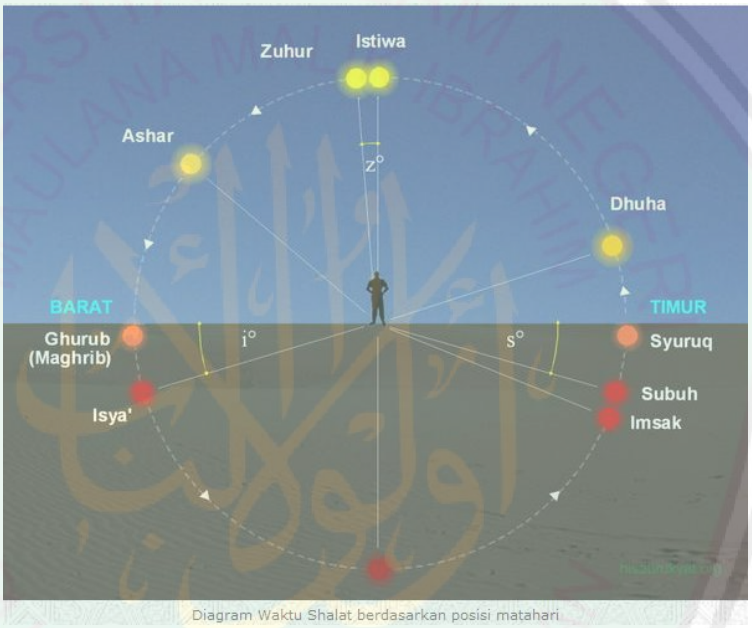
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Waktu Shalat

Awal waktu shalat ditentukan dengan pergerakan semu matahari. Ilustrasi pergerakan matahari sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Ilustrasi pergerakan semu matahari (www.rukyatulhilal.org)

Adapun hadits yang menerangkan waktu shalat adalah sebagai berikut:

Jabir bin Abdullah r.a berkata; telah datang kepada Nabi SAW. Jibril as. Lalu berkata kepadanya, bangunlah! Lalu bershalatlah, kemudian Nabi shalat zhuhur dikala matahari tergelincir. Kemudian ia datang lagi kepadanya di waktu ashar lalu berkata: bangunlah lalu shalatlah! Kemudian Nabi shalat ashar di kala bayang-bayang sesuatu sama dengannya. Kemudian ia datang lagi kepadanya diwaktu maghrib lalu berkata; bangunlah lalu shalatlah, kemudian Nabi shalat maghrib dikala matahari terbenam. Kemudian ia datang lagi ke padanya di waktu isya, lalu berkata: bangunlah lalu shalatlah. Kemudian Nabi shalat isya dikala mega merah telah terbenam. Kemudian ia datang lagi di waktu fajar lalu berkata;bangunlah lalu shalatlah! Kemudian nabi shalat fajar di kala fajar menyingsing, atau ia berkata di waktu fajar bersinar. Kemudian ia datang pula esok harinya pada waktu dzuhur, kemudian berkata kepadanya: bangunlah lalu shalatlah, kemudian nabi shalat dzuhur di kala bayang sesuatu bayang sama dengannya. Kemudian datang lagi kepadanya di waktu ashar dikala bayang-

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

bayang sesuatu dua kali sesuatu itu. Kemudian ia datang lagi kepadanya di waktu maghrib dalam waktu yang sama, tidak tergeser dari waktu yang sudah. Kemudian ia datang lagi kepadanya di waktu isya di kala telah lalu separuh malam, atau ia berkata; telah hilang sepertiga malam, kemudian nabi shalat isya. Kemudian datang lagi kepadanya di kala telah bercahaya benar dan ia berkata; bangunlah lalu shalatlah, kemudian Nabi shalat fajar. Kemudian Jibril berkata: saat diantara dua waktu itu adalah waktu shalat. (HR. Ahmad, an-Nasa'I dan at-Turmudzi

2.1.1 Waktu Subuh

Waktunya diawali saat *fajar shiddiq* sampai matahari terbit (syuruk). Fajar shiddiq ialah terlihatnya cahaya putih yang melintang mengikut garis lintang ufuk di sebelah Timur akibat pantulan cahaya matahari oleh atmosfer. Sebelum munculnya fajar shiddiq terlebih dahulu muncul *fajar kadzib* (fajar yang dusta). Fajar kadzib adalah pantulan sinar matahari yang membentuk berkas sinar terang memanjang ke atas. Dikatan kadzib karena seberkas terang itu tidak menunjukan datangnya waktu subuh.(Murtadho 2008:186)

Secara astronomis Subuh dimulai saat kedudukan matahari (sebesar 18° di bawah horizon Timur atau disebut dengan "astronomical twilight" sampai sebelum piringan atas matahari menyentuh horizon yang terlihat (ufuk hakiki / visible horizon). Direktorat Jenderal Badan Peradilan Agama RI menganut kriteria sudut 20° dengan alasan kepekaan mata manusia lebih tinggi saat pagi hari karena perubahan terjadi dari gelap ke terang.

2.1.2 Waktu Zhuhur

Waktu zhuhur disebut juga waktu Istiwa (zawaal) terjadi ketika matahari berada di titik tertinggi. Istiwa juga dikenal dengan sebutan tengah hari (midday/noon). Pada saat Istiwa, mengerjakan ibadah shalat (baik wajib maupun

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

sunnah) adalah haram. Waktu zhuhur tiba sesaat setelah Istiwa, yakni ketika matahari telah condong ke arah Barat. (*http://rukyatulhilal.org/waktu-shalat/index.html/* Diakses pada tanggal 29 November 2012)

Waktu Zhuhur dimulai sejak matahari tergelincir, yaitu sesaat setelah seluruh bundaran matahari meninggalkan titik kulminasi dalam peredaran hariannya. Biasanya waktu zhuhur dimulai sekitar 2 menit setelah titik istiwa dan berakhir ketika waktu asar tiba (Murtadho 2008:180)

2.1.3 Waktu Asar

Dalam hadits di atas disebutkan bahwa Nabi SAW melakukan shalat asar pada saat *"panjang matahari sepanjang dirinya"*. Ini diartikan bahwa Nabi SAW shalat ketika matahari berkulminasi hingga panjang bayang-bayang sesuatu sama dengan dirinya. Dengan demikian dapat disimpulkan, bahwa waktu asar dimulai saat panjang bayang-bayang satu benda sama dengan panjang benda tersebut pada saat matahari berkulminasi sampai tiba waktu maghrib.

2.1.4 Waktu Maghrib

Waktu maghrib diawali saat matahari terbenam di ufuk sampai hilangnya cahaya merah di langit barat. Secara astronomis waktu maghrib dimulai saat seluruh piringan matahari masuk ke horizon sampai waktu Isya yaitu saat matahari memiliki kedudukan tertentu di bawah horizon Barat. Di Indonesia khususnya Direktorat Jenderal Badan Peradilan Agama Indonesia menganut kriteria sudut matahari 18° di bawah horison Barat.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.1.5 Waktu isya

Waktu isya diawali dengan hilangnya cahaya merah (syafaq) di langit Barat, hingga terbitnya Fajar Shiddiq di Langit Timur. Secara astronomis, waktu Isya merupakan kebalikan dari waktu Subuh yaitu dimulai saat kedudukan matahari di bawah horizon barat sebesar 18°.

Untuk menjaga "keamanan" terhadap waktu waktu shalat yang biasanya diberlakukan untuk suatu kawasan tertentu, maka dalam hal ini setiap awal waktu shalat menggunakan kaidah "ihtiyat" yaitu menambahkan beberapa menit dari waktu yang sebenarnya.

2.2 Ilmu Falak

Menurut Murtadho (2008:4) Ilmu falak sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari lintasan benda langit, seperti matahari, bulan, bintang-bintang, dan benda-benda langit lainnya, dengan segala aspek kajiannya dan kepentingan pembahasannya, misalnya untuk menghitung kapan waktu-waktu shalat dimulai.

Seperti yang dalam firman Allah dalam surat Yasin berikut ini:

لَا ٱلشَّمْسُ يَنۢبَغِى لَهَآ أَن تُدْرِكَ ٱلْقَمَرَ وَلَا ٱلَّيْلُ سَابِقُ ٱلنَّهَارِ ۚ وَكُلٌّ فِى فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٤٠﴾

"tidaklah mungkin bagi matahari mendapatkan bulan dan malampun tidak dapat mendahului siang. dan masing-masing beredar pada garis edarnya". (Terjemah Q.S Yasin:40)

Dari ayat di atas dapat dipahami bahwa matahari dan bulan berjalan secara teratur dan memiliki garis edarnya masing-masing. Matahari bergerak menurut garis edarnya dan tidak mungkin siang dan malam akan terjadi bersamaan. Oleh

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

karena itu, dikembangkanlah ilmu falak untuk keperluan penentuan waktu. Dalam penelitian ini adalah penentuan waktu shalat berdasarkan pergerakan semu matahari.

Data yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan data yang diterbitkan setiap tahun oleh Direktorat Jenderal Badan Peradilan Agama Indonesia. Bagian penting dalam perhitungan waktu shalat adalah sudut waktu matahari. Sudut Waktu Matahari adalah busur sepanjang lingkaran perjalanan (semu) harian Matahari, dihitung sejak kulminasi atasnya sampai tempat kedudukan Matahari pada suatu saat. Pada saat matahari berkulminasi atas (tengah hari), sudut waktunya = 0°. Ketika matahari turun (bergeser ke Barat pada sore hari) sudut waktu ini makin besar sampai saat kulminasi bawah = 180° (tengah malam) Selanjutnya ketika matahari berbalik keatas, sudut waktunya menjadi negatif sampai titik kulminasi atas lagi.

Dari pemaparan diatas, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. saat kulminasi atas tengah hari (waktu zhuhur) = 0°
2. sore hari (waktu asar, maghrib dan isya) = positif
3. pagi hari (waktu subuh, syuruq dan dhuha = negatif

2.2.1 Metode Ephemeris

2.2.1.1 Julian Day

Pada kalender Julian, satu tahun secara rata-rata didefinisikan sebagai 365,25 hari. Kalender Julian berlaku sampai dengan hari Kamis 4 Oktober 1582. M. Paus Gregorius mengubah kalender Julian dengan menetapkan bahwa tanggal setelah Kamis 4 Oktober 1582 M adalah Jumat 15 Oktober 1582 M. Jadi, tidak

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ada hari dan tanggal 5 sampai dengan 14 Oktober 1582. Sejak 15 Oktober 1582 M itulah berlaku kalender Gregorian. (Anugraha 2012:6)

Adanya perubahan dari kalender Julian menjadi Gregorian membuat kesulitan tersendiri untuk membandingkan peristiwa astronomis yang terpisah dalam jangka waktu cukup lama. Untuk mengatasi masalah ini, diperkenalkan *Julian Day*. *Julian Day* (JD) didefinisikan sebagai banyaknya hari yang telah dilalui sejak hari Senin tanggal 1 Januari tahun 4713 SM pada pertengahan hari atau pukul 12:00:00 UT (Universal Time) atau GMT.

Adapun perubahan hari dalam *Julian Day* adalah sebagai berikut:

a. JD 0 = 1 Januari –4712 12:00:00 UT = 1,5 Januari –4712 (karena pukul 12 menunjukkan 0,5 hari)
b. JD 0,5 = 2 Januari –4712 00:00:00 UT
c. JD 1 = 2,5 Januari –4712
d. 4 Oktober 1582 M = JD 2299159,5
e. 15 Oktober 1582 M = JD 2299160,5

2.2.1.2 Deklinasi Matahari

Menurut Murtadho (2008), Deklinasi matahari adalah jarak posisi matahari dengan ekuator langit diukur sepanjang lingkaran deklinasi atau lingkaran waktu. Nilai deklinasi terbesar adalah -23,5° apabila di selatan ekuator, atau 23,5° apabila matahari di utara ekuator.

Deklinasi matahari selalu berubah-ubah setiap waktu selama satu tahun, tetapi pada tanggal-tangal tertentu yang sama. Deklinasi matahari positif diawali

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dari tanggal 21 Maret hingga tanggal 23 September, sedangkan deklinasi negatif diawali tanggal 23 September hingga tanggal 21 Maret. (Supriatna 2007:15)

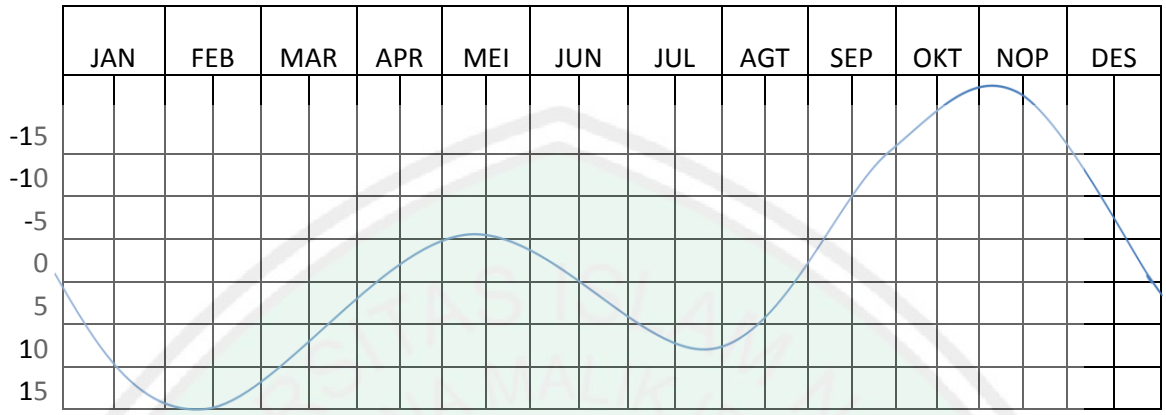
Setelah tanggal 21 maret matahari bergerak perlahan dari ekuator ke arah utara. Semakin lama jarak matahari dan ekuator bertambah jauh, hingga mencapai titik paling jauh di sebelah utara sebesar 23,5°. Kemudian matahari berbalik arah dari utara ke selatan menuju ekuator. Pada tanggal 23 September kedudukannya tepat di ekuator. Kemudian matahari bergerak ke arah selatan hingga titik terjauh -23,5° pada tanggal 22 Desember.

2.2.1.3 Equation of Time

Jika diartikan secara harfiah, Equation of Time berarti Persamaan Waktu. Namun, Equation of Time tidak dapat dimaknai dengan pengertian "Persamaan". Dalam astronomi, kata "Equation" sering merujuk pada adanya koreksi atau selisih antara nilai rata–rata suatu variabel dengan nilai sesungguhnya. Dalam hal ini, Equation of Time berarti adanya selisih antara waktu matahari rata–rata dengan waktu matahari sesungguhnya. Disini, yang dimaksud dengan waktu matahari adalah waktu lokal menurut pengamat di suatu tempat ketika matahari mencapai transit. (Anugraha 2012:76). Grafik rata-rata Equation of Time dapat dilihat pada gambar 2.2.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Berikut grafik *Equation of time* dalam satu tahun:



Gambar 2.2 Grafik Equation of Time

2.2.1.4 Ikhtiyat

Ikhtiyat merupakan langkah pengamanan dengan cara menambahkan atau mengurangkan waktu yang telah dihitung agar tidak mendahului awal waktu shalat dan melampaui akhir waktu shalat. Ikhtiyat perlu dilakukan dengan beberapa alasan, antara lain:

1. Dalam prakteknya penentuan waktu shalat hanya ditampilkan hingga satuan menit. Padahal hasil perhitungan waktu shalat adalah jam, menit, dan detik. Sehingga satuan menit sebenarnya adalah satuan menit yang telah ditambah dengan pembulatan dari detik.
2. Data-data lintang dan bujur suatu daerah diambil di titik pusat daerah tersebut, sehingga daerah-daerah yang berada di pinggiran kota pada dasarnya tidak sama dengan titik pusat, nilai ikhtiyat bervariasi antara 2 sampai 4 menit. Menurut H Saadoeddin Djambek dalam buku Supriatna(2007:32) yang berjudul Hisab Rukyat dan Aplikasinya nilai ikhtiyat yang umum digunakan di Indonesia adalah 2 menit.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Penentuan Ikhtiyat dirinci sebagai berikut:

1. Jika waktu shalat dan hasil detik = 0, maka ikhtiyat ditambah 2 menit
2. Jika waktu shalat dan hasil detik > 0, maka bulatkan detik ke atas dan tambahkan 1 menit
3. Jika waktu terbit dan hasil detik = 0, maka ikhtiyat dikurang 2 menit
4. Jika waktu terbit dan hasil detik > 0, maka bulatkan detik ke bawah dan kurangkan 1 menit.

Ketentuan ikhtiyat tersebut digunakan oleh Kementerian Agama Indonesia hingga saat ini. Terbukti pada contoh perhitungan waktu shalat yang menggunakan konsep ikhtiyat diatas. Pada buku *Ephemeris* Hisab Rukyat 2009 halaman 392.

2.2.1.5 Perhitungan Waktu Shalat

Perhitungan waktu shalat menurut Anugraha (2012), adalah sebagai berikut:

a. Koordinat lintang tempat tersebut (L)

Daerah yang terletak di sebelah utara garis khatulistiwa (ekuator) memiliki lintang positif. Yang disebelah selatan, lintangnya negatif. Misalnya Fukuoka (Japan) memiliki lintang 33:35 derajat lintang utara (LU). Maka L = 33 + 35/60 = 33,5833 derajat. Jakarta memiliki koordinat lintang 6:10:0 derajat LS (6 derajat 10 menit busur lintang selatan). Maka L = minus (6 + 10/60) = -6,1667 derajat.

b. Koordinat bujur tempat tersebut (B)

Daerah yang terletak di sebelah timur Greenwich memiliki bujur positif. Misalnya Jakarta memiliki koordinat bujur 106:51:0 derajat Bujur Timur. Maka B = 106 + 51/60 = 106,85 derajat. Sedangkan disebelah barat Greenwich memiliki

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

bujur negatif. Misalnya Los Angeles memiliki koordinat bujur 118:28 derajat Bujur Barat. Maka B = minus (118 + 28/60) = -118,4667 derajat

c. Zona waktu tempat tersebut (Z)

Daerah yang terletak di sebelah timur Greenwich memiliki Z positif. Misalnya zona waktu Jakarta adalah UT +7 (seringkali disebut GMT +7), maka Z = 7. Sedangkan di sebelah barat Greenwich memiliki Z negatif. Misalnya, Los Angeles memiliki Z = -8.

d. Ketinggian lokasi dari permukaan laut (H)

Ketinggian lokasi dari permukaan laut (H) menentukan waktu kapan terbit dan terbenamnya matahari. Tempat yang berada tinggi di atas permukaan laut akan lebih awal menyaksikan matahari terbit serta lebih akhir melihat matahari terbenam, dibandingkan dengan tempat yang lebih rendah. Satuan H adalah meter (m).

e. Tanggal (D), Bulan (M) dan Tahun (Y) kalender Gregorian

Tanggal (D), bulan (M) dan tahun (Y) tentu saja menjadi parameter, karena kita ingin menentukan waktu shalat pada tanggal tersebut. Dari tanggal, bulan dan tahun tersebut selanjutnya dihitung nilai Julian Day (JD). Berikut rumus perhitungan Julian Day

$$JD = 1720994{,}5 + (365{,}25*Y) + (30{,}6001(M + 1)) + B + D \quad (1)$$

Jika M > 2, maka M dan Y tidak berubah. Jika M = 1 atau 2, maka M ditambah 12 sedangkan Y dikurangi 1. Nilai B = 2 + (A/4) - A dimana A = (Y/100). Nilai JD di atas berlaku untuk pukul 12.00 UT atau saat tengah hari di Greenwich. Adapun JD untuk pukul 12.00 waktu lokal, maka JD pukul 12.00 UT

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

waktu Greenwich tersebut harus dikurangi dengan Z/24 dimana Z adalah zona waktu lokal tersebut.

Dari nilai JD tersebut, dihitung sudut tanggal T dengan rumus

T = 2*PI*(JD - 2451545)/365,25 (2)

PI adalah konstanta yang bernilai 3,14159265359. Sementara itu 2451545 adalah Julian Day untuk tanggal 1 Januari 2000 pukul 12.00 UT. Angka 365,25 adalah banyaknya hari rata-rata dalam setahun. Jadi T menunjukkan sudut tanggal dalam setahun terhitung sejak tanggal 1 Januari 2000 pukul 12.00 UT.

f. Sudut Deklinasi matahari (δ)

Dari persamaan (2) di atas, deklinasi matahari (δ) untuk satu tanggal tertentu dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut

δ = 0,37877 + 23,264*sin(57,297*T - 79,547) + 0,3812*sin(2*57,297*T - 82,682) + 0,17132*sin(3*57,297*T - 59,722) (3)

g. Equation of Time (ET)

Equation of Time untuk satu tanggal tertentu dapat dihitung sebagai berikut. Pertama kali perlu dihitung dahulu Bujur rata-rata matahari L0 yang dirumuskan

L0 = 280,46607 + 36000,7698*U (4)

U = (JD - 2451545)/36525. L0 bersatuan derajat. Selanjutnya Equation of Time dapat dirumuskan sebagai

1000*ET = -(1789 + 237*U)*sin(L0) - (7146 - 62*U)*cos(L0) + (9934 - 14*U)*sin(2*L0) - (29 + 5*U)*cos(2*L0) + (74 + 10*U)*sin(3*L0) + (320 - 4*U)*cos(3*L0) - 212*sin(4*L0) (5)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Untuk mendapatkan nilai ET adalah ET = hasil/1000. Satuan ET adalah menit

h. Altitude matahari waktu Subuh dan Isya

Waktu subuh diawali saat matahari berada 20° dibawa ufuk timur, yang juga disebut *dawn astronomical twilight* yaitu ketika langit tidak lagi gelap dimana atmosfer bumi mampu membiaskan cahaya matahari. Sementara Isya disebut *dusk astronomical twilight* ketika langit tampak gelap karena cahaya matahari di bawah ufuk tidak dapat lagi dibiaskan oleh atmosfer. Dalam referensi standar astronomi, sudut altitude untuk *astronomical twilight* adalah 18 derajat di bawah ufuk, atau sama dengan minus 18 derajat. Ada dua jenis twilight yang lain, yaitu *civil twilight* dan *nautical twilight* masing-masing sebesar 6 dan 12 derajat di bawah ufuk.

Namun demikian ada beberapa pendapat mengenai sudut altitude matahari di bawah ufuk saat Subuh dan Isya. Besar sudut altitude berkisar antara 15 hingga 20 derajat. Dengan demikian, perbedaan sudut yang digunakan akan menyebabkan perbedaan kapan datangnya waktu Subuh dan Isya.

i. Tetapan panjang bayangan Asar

Disini ada dua pendapat. Pendapat madzhab Syafi'i menyatakan panjang bayangan benda saat Asar = tinggi benda + panjang bayangan saat Zhuhur. Sementara pendapat madzhab Hanafi menyatakan panjang bayangan benda saat Asar = dua kali tinggi benda + panjang bayangan saat Zhuhur.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

j. Rumus waktu shalat

Rumus untuk menentukan waktu shalat dan terbit matahari adalah sebagai berikut.

a) Zhuhur = 12 + Z - B/15 - ET/60 (6)

b) Asar = Zhuhur + (HA Asar/ 15) (7)

c) Maghrib = Zhuhur + (HA Maghrib/ 15) (8)

d) Isya = Zhuhur + (HA Isya/ 15) (9)

e) Shubuh = Zhuhur - (HA Shubuh/ 15) (10)

f) Terbit = Zhuhur - (HA Terbit/ 15) (11)

k. Hour Angle

a) **Asar**

Cos HA Asar = (sin(atan(1/(1+tan(|(L-δ)|))))sin(δ)*sin(L))/(cos(δ)*cos(L))

HA Asar = acos(cosHA Asar)*180/PI (12)

b) **Maghrib**

Cos HA Maghrib = (sin((-0.8333-0.0347*√(H))*PI/180)- sin(**δ**)* sin(L)) / (cos(**δ**)* cos(L))

HA Maghrib = acos(cosHA)*180/PI (13)

c) **Isya**

Cos HA Isya = (sin(-1*Sudut Isya)-sin(**δ**)*sin(L))/(cos(**δ**)*cos(L))

HA Isya = acos(cos HA Isya)*180/PI (14)

d) **Hour Angel Shubuh**

Cos HA Shubuh = (sin(-1*Sudut Shubuh)-sin(**δ**)*sin(L))/(cos(**δ**)*cos(L))

HA Shubuh = acos(cos HA Shubuh)*180/PI (15)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

e) **Hour Angel Terbit**

Cos HA Terbit = (sin((-0.8333-0.0347*$\sqrt{H}$*PI/180)- sin(**δ**)* sin(L))/ (cos(**δ**)* cos(L))

HA Terbit = acos(cosHA)*180/PI (16)

Implementasi metode dapat dilihat pada lampiran 1.

2.3 *Platform Android*

Android merupakan salah satu sistem informasi *mobile* yang sedang berkembang. Terdapat beberapa sistem operasi mobile seperti *Windows Phone, iOS, BlackBerry* dan *Symbian.* Hal yang membedakan android dengan sistem operasi diatas adalah sifatnya yang *open source* yang memungkinkan dikembangkan olah pihak ketiga.

Menurut Safaat (2012:1-3), Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan Aplikasi. Keunggulan sistem operasi Android adalah sebagai berikut:

1) Lengkap (*Complete Platform*): Para desainer dapat melakukan pendekatan yang komperhensif ketika mereka sedang mengembangkan Android. Android merupakan sistem operasi yang aman dan banyak menyediakan *tools* dalam membangun *aplikasi* dan memungkinkan untuk mengembangkannya
2) Terbuka (*Open Source*): Android berlisensi *open source.* Pengembang dibebaskan untuk mengembangkan aplikasi. Android sendiri menggunakan Linux Kernel 2.6

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

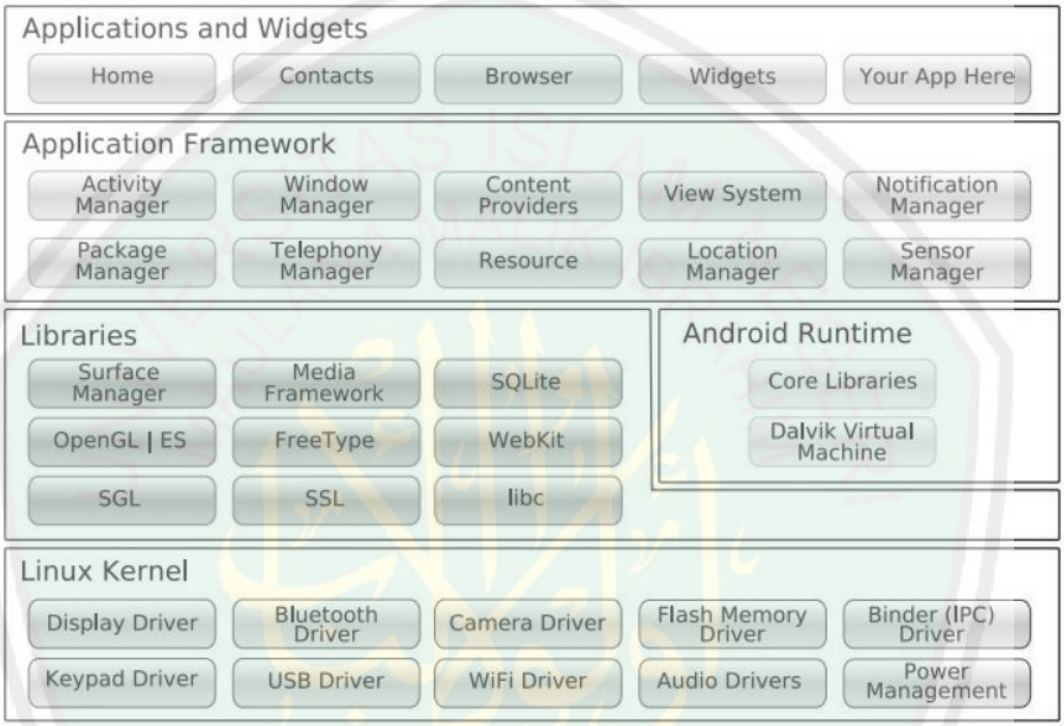
3) Bebas (*Free Platform*): Android bebas untuk dikembangkan, tidak perlu royalti, tidak perlu pendaftaran sebagai anggota pengembang, dan boleh didistribusikan dalam bentuk apa pun.

Secara garis besar arsitektur *Android* dapat dijelaskan sebagai berikut (Safaat, 2001:6-9):

1) *Application*dan *Widgets*, merupakan *layer* dimana kita berhubungan dengan aplikasi saja. Di *layer* terdapat aplikasi inti termasuk email, program SMS, kalender, dan lain-lain. Semua aplikasi ditulis dengan bahas pemrograman Java.
2) *Application Frameworks*, merupakan *layer* dimana para pembuat aplikasi melakukan pengembangan/pembuatan aplikasi yang akan dijalankan di sistem operasi Android. Komponen *Applications Framworks* adalah *Views*, *Content Provider*, *Resource Manager*, *Notification Manager*, dan *Activity Manager*.
3) *Libraries*, merupakan *layer* di mana fitur-fitur Android berada, libraries ini dapat diakses oleh pengembang untuk menjalankan aplikasinya. *Layer* ini memiliki bergai library inti seperti Libc, SSl, media audio, dan media video
4) *Android Run Time*, merupakan *layer* yang membuat aplikasi android dapat dijalankan dimana dalam prosesnya menggunakan implementasi Linux. Di dalam *Run Time* terdapat dua bagian, yaitu *Core Libraries* dan *Dalvik Virtual Machine.*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

5) *Linux Kernel*, merupakan *layer* di mana inti dari sistem operasi Android. Berisi file-file sistem yang mengatur sistem *processing, memory, resource, drivers*, dan sistem-sistem operasi Android lainnya.



Gambar 2.3 Arsitektur Android (Sumber: Safaat, 2001:9)

Aplikasi android ditulis dalam bahas pemrograman Java. Kode Java dikompilasi bersama dengan data *file resource* yang dibutuhkan oleh aplikasi. Setelah dilakukan kompilasi akan menghasilkan file yang berekstensi apk. Terdapat empat jenis komponen pada aplikasi Android, yaitu:

2) *Activities*, suatu *activity* akan menyajikan *user interface* (UI) kepada pengguna, sehingga pengguna dapat melakukan interaksi. Pada umumnya aplikasi Android memiliki lebih dari satu *activity*.

3) *Service*, tidak memiliki *user interface* (UI), tetapi berjalan secara background. Service dijalankan pada *thread* utama dari proses aplikasi.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4) *Broadcast Reciver*, berfungsi menerima dan bereaksi untuk menyampaikan notifikasi. *Broadcat reciver* tidak memiliki *user interface* (UI), tetapi memiliki sebuah activity untuk merespon informasi yang mereka terima atau menggunakan notifikasi.

5) *Content provider*, membuat kumpulan aplikasi data secara spesifik sehingga bias digunakan oleh aplikasi lain. Data disimpan dalam *database* SQLite. *Content Provider* menyediakan cara untuk mengakses data yang dibutuhkan oleh suatu activity.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB III

ANALISA DAN PERANCANGAN

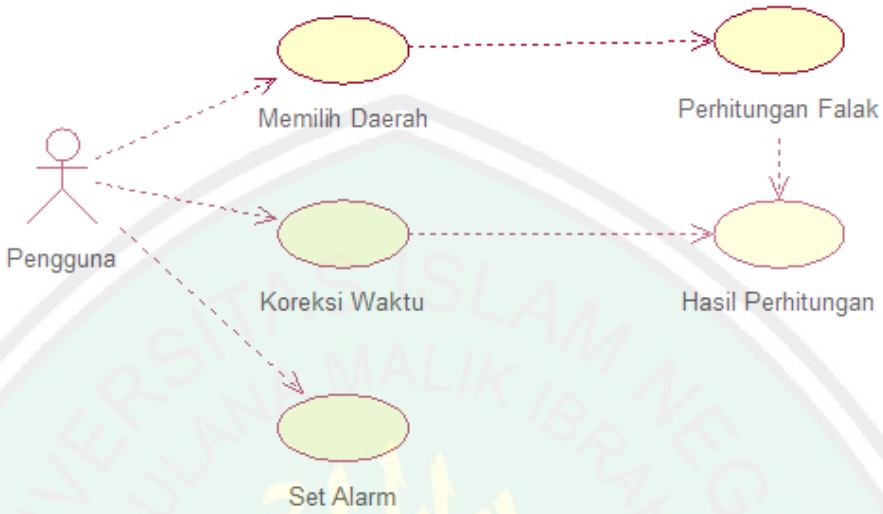
3.1 Analisa dan Perancangan Sistem

3.1.1 Keterangan Umum

Aplikasi ini merupakan aplikasi yang digunakan untuk memberikan informasi waktu shalat di 356 kota dan kabupaten di Indonesia. Menggunakan metode yang dibuat oleh Anugraha dan data dari Direktorat Jenderal Badan Peradilan Agama Indonesia. Sehingga perhitungan diharapkan lebih sesuai diterapkan di Indonesia. Aplikasi ditujukan kepada pengguna mobile Android.

Dalam aplikasi ini dilengkapi dengan fitur-fitur yang mendukung untuk penyelesaian masalah pengguna seperti dalam bab latar belakang dan rumusan masalah. Aplikasi dilengkapi alarm yang berbeda. Alarm yang pertama adalah suara adzan, yang digunkan untuk waktu-waktu shalat selain shubuh. Alarm yang kedua adalah alarm adzan shubuh, yang berfungsi untuk waktu shubuh. Data daerah di Indonesia sebanyak 356 tersimpan dalam *database*. Data tersebut digunakan sebagai input perhitungan falak.

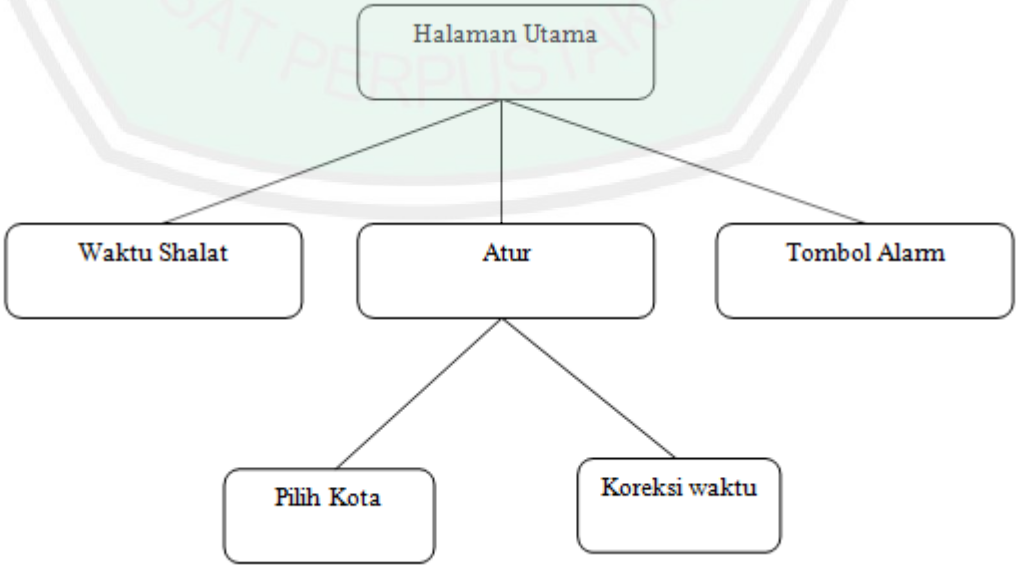
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 3.1 Gambaran umum alur sistem

3.1.2 Rancang Sistem

Perancangan ini merupakan hasil analisa ke dalam sistem yang nantinya akan dibangun. Berikut gambaran umum desain perancangan sistem yang akan digunakan dalam aplikasi *Waktu Shalat Android* tersebut:



Gambar 3.2 Gambaran umum perancangan sistem

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Berikut menu utama yang terdapat dalam gambaran umum desain perancangan sistem :

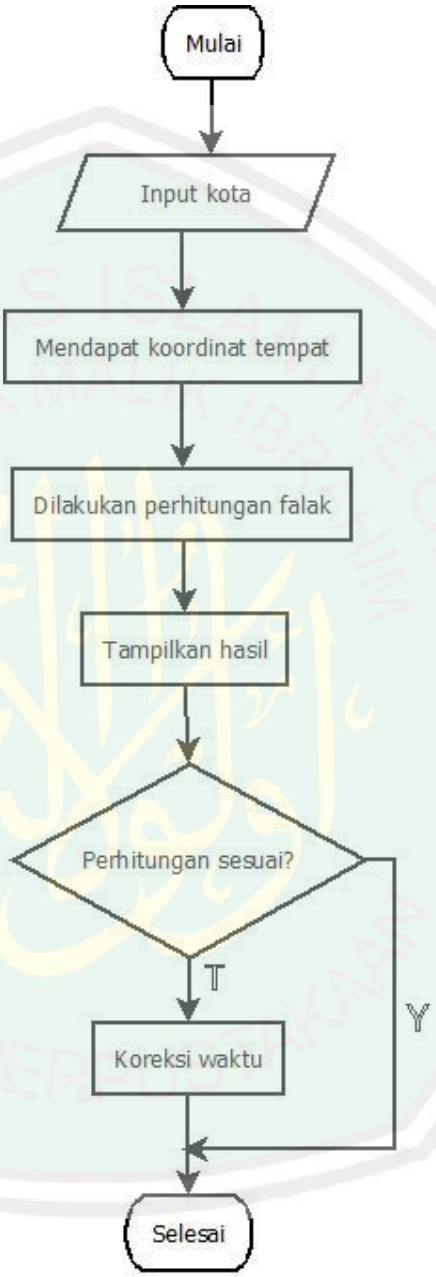
1. Halaman Utama, merupakan tampilan awal program sekaligus halaman utama program. Dalam halaman ini terdapat tiga bagian penting, yaitu waktu shalat, tombol alarm, dan tombol pengaturan.
2. Waktu Shalat, yaitu tampilan yang berisi waktu shalat yang dihasil dari perhitungan falak. Adapun metode yang digunakan adalah metode ephemeris. Pada waktu shalat ini akan ditampilkan informasi jam shalat datang pada tanggal, bulan, dan tahun saat aplikasi dijalankan.
3. Tombol Alarm, yaitu sebuah tombol yang berfungsi mengaktifkan dan mematikan alarm berupa suara yang dikeluarkan oleh perangkat Android. Berfungsi untuk member peringatan bahwa waktu shalat telah tiba. Terdapat tiga suara berbeda dalam pengingat, yaitu suara adzan, suara adzan shubuh, dan suara kokok ayam ketika terbit.
4. Tombol Atur, yaitu tombol untuk menuju halaman pengaturan. Di dalamnya terdapat 2 fitur pengaturan, yaitu "Pilih Kota" dan "Koreksi Waktu".
5. Pilih Kota, merupakan tampilan dalam bentuk daftar kota yang telah di simpan dalam *database.* Digunakan sebagai input perhitungan falak berupa *longitude, latitude, Altitude.*
6. Koreksi waktu, yaitu pengaturan untuk mengoreksi waktu yang sekiranya kurang tepat. Halaman ini di gunakan untuk melakukan koreksi waktu dengan cara menambahkan atau mengurangi menit waktu shalat.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Sistem yang akan dibangun yaitu sebuah sistem yang berjalan pada *mobile device* bersistem operasi Android. Dalam sistem ini dijalankan sebagaimana perhitungan falak waktu shalat. Pertama-tama pengguna memilih kota yang diinginkan guna mengetahui *latitude, longitude, Altitude* yang telah ditentukan berdasarkan data yang dirilis Direktorat Jenderal Peradilan Agama Indonesia. Kemudian sistem akan menghitung berdasarkan metode *Ephemeris*. Sistem akan menampilkan waktu shalat. Dalam sistem ini terdapat koreksi waktu shalat, dimana pengguna bisa menambahkan atau mengurangi waktu shalat jika terdapat perbedaan dengan waktu waktu shalat yang lain.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Aplikasi waktu shalat dapat digambarkan sebagai berikut:

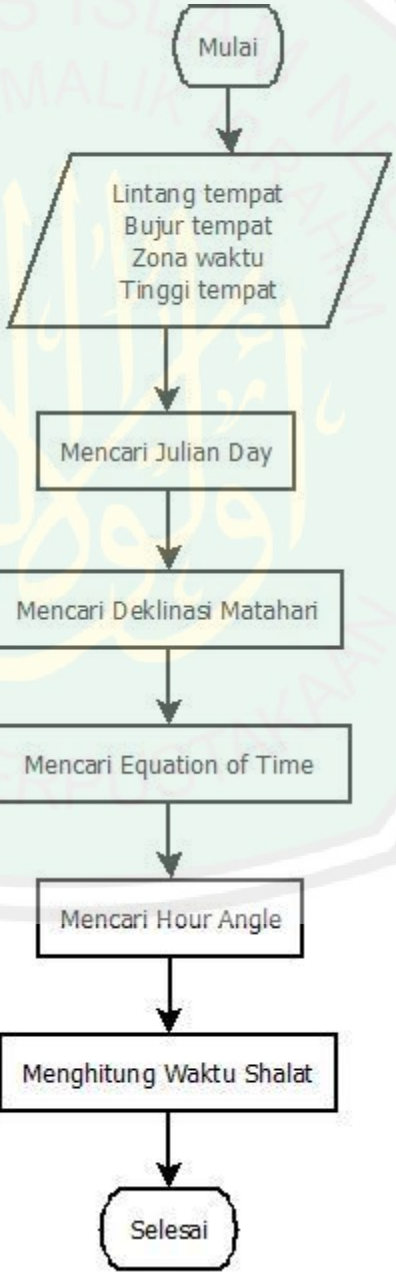


Gambar 3.3 Diagram alir sistem

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.2 Rancangan metode *Ephemeris*

Metode *Ephemeris* dalam program ini akan diimplementasikan untuk mendapatkan nilai Julian Day, Deklinasi matahari, dan *Equation of Time*. Gambaran umum tentang rancangan metode *Ephemeris* dapat digambarkan dalam diagram alir berikut:



Gambar 3.4 Diagram alir Ephemeris secara umum

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Rincian metoe *Ephemeris* diterapkan dalam perhitungan awal waktu shalat adalah sebagai berikut:

Contoh kasus dalam penentuan awal waktu shalat daerah Malang (7° 58’ LS . 112° 37’ BT). Sudut Subuh = 20 derajat. Sudut Isya' = 18 derajat. Ketinggian tempat = 447.7512 m. Ashar menggunakan madzhab Syafi'i. pada tanggal 12 Juni 2013.

a. **Lintang tempat (desimal)**

Sebelum melakukan perhitungan, terlebih dahulu lintang tempat dikonversi dalam bentuk desimal. Konversi dapat dirumuskan sebagai berikut:

7° 58’ = 7 + 58/60

= -7.966666667

b. **Bujur tempat (desimal)**

112° 37’ = 112+37/60

= 112.6166667

c. **Julian Day**

Seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Kalender Gregorian perlu dikonversi dalam bentuk Julian Day untuk mengetahui peristiwa astronomis yang telah terjadi. Berikut konversi Gregorian dalam Julian Day pada tanggal 12 Juni 2013 pukul 12 UT.

D = 12. M = 6. Y = 2013. A = 20 dan B = -13.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

JDUT = 1720994,5 + (365,25*2013) + (30,6001(6 + 1)) + (-13) + 12

JDUT = 2456456.0

Hasil di ataas merupakan Julian Day untuk daerah Greenwinch yaitu universal time (UT). Untuk menghitung Julian Day daerah Malang perlu dilakukan konversi dalam local time (LT). berikut proses konversi Julian Day (LT)

JDLT = 2456456.0 - Z/24

= 2456456.0 - 7/24

= 2456455.708

d. **Sudut Tanggal**

Untuk mengetahui posisi matahari terlebih dahulu dicari sudut tanggal dalam satu tahun. Berikut proses pencarian sudut tanggal:

T = 2*3,14159265359*(2456455.708- 2451545)/365.25

= 84.4760861 radian.

e. **Deklinasi Matahari**

Deklinasi diperlukan untuk mengetahui kemiringan matahari, yang nanti berguna dalam perhitungan Hour Angel. Berikut proses perhitungan deklinasi matahari:

δ = 0,37877 + 23,264*sin(57,297*84.4760861 - 79,547) + 0,3812*sin(2*57,297*84.4760861 - 82,682) + 0,17132*sin(3*57,297*84.4760861 - 59,722)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

= 23.16293472°

= 0.404269475 radian

f. **Equation of Time**

Untuk mendpatkan nilai equation of Time (ET) terlebih dahulu mencari bujur rata-rata matahari (L0). Berikut proses perhitungan bujur rata-rata matahari:

U = (2456455.708- 2451545)/36525

= 0.134447867.

L0 = 280,46607 + 36000,7698*0.134447867

= 89.37294884 radian

1000*ET = -(1789 + 237*0.134447867)*sin(89.37294884) - (7146 - 62*0.134447867)*cos(89.37294884) + (9934 - 14*0.134447867)*sin(2*89.37294884) - (29 + 5*0.134447867)*cos(2*89.37294884) + (74 + 10*0.134447867)*sin(3*89.37294884) + (320 - 4*0.134447867)*cos(3*89.37294884) - 212*sin(4*89.37294884)

=159 menit

ET = 0.159 menit.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

g. Waktu Zhuhur

Zhuhur merupakan patokan dalam perhitungan awal waktu shalat yang lain, karena saat zhuhur nilai Hour Angel adalah 0. Sehingga dianggap sebagai pengukuran awal. Awal waktu zhuhur dapat dihitung sebagai berikut:

Waktu Zhuhur = 12 + Z - B/15 - ET/60

= 12 + 7 - 112.6166667/15 - 0.159/60

= 11.48949453

= 11:29:22 WIB

Ikhtiyat

= 11:29:22 + 2

= 11:31 WIB

h. Waktu Shubuh

Dalam menentukan awal waktu shalat diperlukan Hour Angel (HA), yaitu posisi matahari diukur dari tempat pengamat. Sudah diperhitungkan deklinasi matahari dan lintang tempat pengamat. Berikut proses perhitungan Hour Angel:

COS HA Shubuh = [sin(-20) - sin(-7.966666667)*sin(0.404269475)] / [cos(-7.966666667)*cos(0.404269475)] = -0.315760111

HA Shubuh = ACOS(-0.315760111) = 108.4067071°

Berikutnya dapat dihitung waktu shubuh sebagai berikut:

Waktu Shubuh = 11.48949453 - 108.4067071/15

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

= 4.261420765

= 4:15:41 WIB

Ikhtiyat = 4:15:41 + 2

= 4:17 WIB

i. Waktu Terbit Matahari

Berikut perhitungan Hour Angel terbit:

COS HA Terbit Matahari = [sin(-0.833 - 0.0347*√(447.7512)) - sin(-7.966666667)*sin(0.404269475)] / [cos(-7.966666667)*cos(0.404269475)]

= 0.029789298

HA Terbit Matahari = acos(0.029789298) = 88.29294642°

Dari Hour Angel tersebut dapat didapat waktu shalat sebagai berikut:

Waktu Terbit Matahari = 11.48949453 - 88.29294642/15

= 5.602529495

= 5:36:09 WIB

Ikhtiyat= 5:36:09 - 2

= 5:35 WIB

j. Waktu Ashar

Waktu asar menurut madzhab Syafi'I adalah ketika bayangn benda sama dengan benda ditambah dengan bayangan benda saat kulminasi. Sehingga hour angel dapat dihitung sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

cos HA Asar = [sin(tan(1/(1+tan(|(-7.966666667-0.404269475)|))))sin(0.404269475) * sin (-7.966666667)]/[cos(0.404269475)*cos(-7.966666667)]

= 0.640507238

HA Asar = acos(0.640507238) = 50.17516115°

Waktu Ashar = 11.48949453 + 50.17516115/15

= 14.83473673

= 14:50:05 WIB

Ikhtiyat

= 14:50:05 + 2

= 14:51 WIB

k. Waktu Maghrib

Hour angel awal waktu shalat maghrib sama dengan saat terbit matahari. Yang membedakan adalah jarak waktu shalat dengan waktu zhuhur. Yang menyebabkan perbedaan tanda plus (+) dan minus (-) pada perhitungan waktu shalat. Berikut perhitungan

Cos HA Maghrib = [sin(-0.833 - 0.0347*√(447.7512)) - sin(-7.966666667)*sin(0.404269475)] / [cos(-7.966666667)*cos(0.404269475)] = 0.029870503

HA Maghrib = acos(0.029700366) = 88.28829165°

Waktu Maghrib = 11.48949453 + 88.28829165/15

= 17.37629842

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

= 17:22:35 WIB

Ikhtiyat

= 17:22:35 + 2 = 17:34 WIB

l. **Waktu Isya'**

Cos HA Isya = [sin(-18) - sin(-7.966666667)*sin(0.404269475)] / [cos(-7.966666667)*cos(0.404269475)] = -0.279505476.

Hour Angle Isya' = acos(-0.279505476) = 106.2306922°.

Waktu Isya' = 11.48949453 + 106.2306922/15

= 18.57263044

= 18:34:21 WIB

Ikhtiyat

= 18:34:21 + 2

= 18:36 WIB

Sebagai rangkuman. jadwal waktu shalat di Malang pada tanggal 12 Juni 2013 dengan data pendukung seperti tertera pada contoh perhitungan di atas adalah sebagai berikut.

1. Shubuh pukul 4:17 WIB
2. Terbit Matahari pukul 5:35 WIB
3. Zhuhur pukul 11:31 WIB
4. Ashar pukul 14:51 WIB
5. Maghrib 17:24 WIB

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

6. Isya' pukul 18:36 WIB

Hasil perhitungan awal waktu shalat daerah lain dapat dilihat di lampiran 1.

3.3 Perancangan Aplikasi

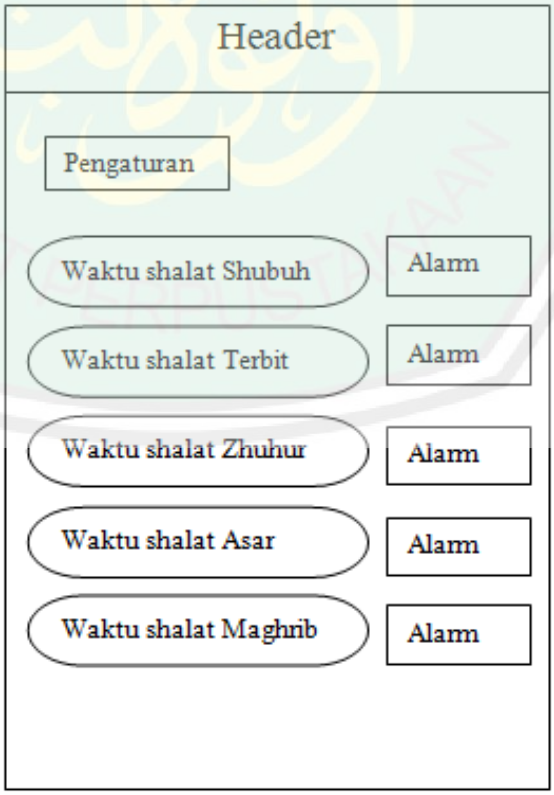
Untuk mempermudah pengguna mengingat Aplikasi ini, Aplikasi waktu shalat metode ephemeris ini diberi nama **"Muslim App".**

3.3.1 Antarmuka Aplikasi

Dalam aplikasi Muslim App terdapat beberapa halaman sebagai berikut:

a) Halaman Utama

Rencana halaman awal sistem yang akan dibangun memiliki interface sebagai berikut:



Gambar 3.5 Rancangan Halaman Utama

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Dalam halaman utama terdapat beberapa tombol antara lain:

- **Alarm**, tombol alarm terdapat di setiap waktu shalat. Alarm dapat diaktifkan di masing-masing waktu shalat.
- **Pengaturan,** tombol pengaturan berfungsi untuk menuju halaman pengaturan.

b) Halaman Pilih Kota

Rencana halaman pemilihan wilayah sistem yang akan dibangun memiliki interface sebagai berikut:

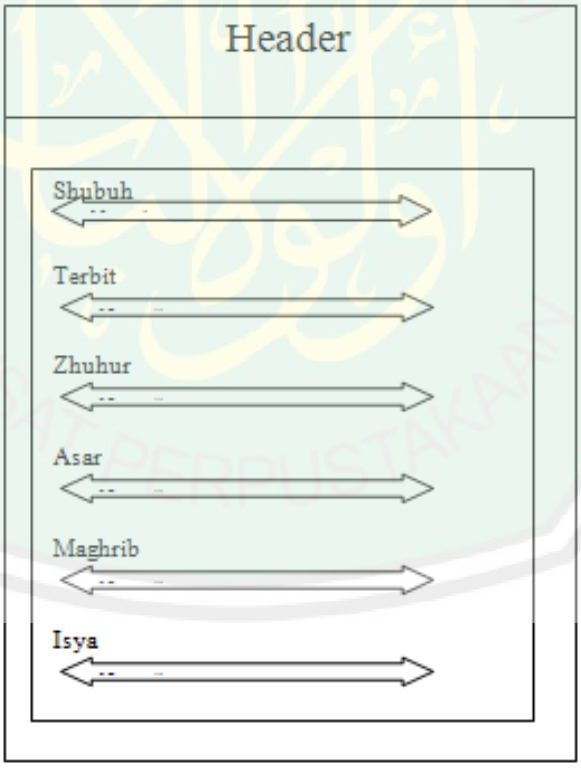
Gambar 3.6 Rancangan Halaman Pilih Kota

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Halaman ini muncul setelah menekan tombol "**Pengaturan**" pada halaman utama kemudian **"Pilih Kota"**. Pada halaman ini pengguna dapat memilih salahsatu kota yang diinginkan.

c) Halaman Koreksi Waktu

Rencana halaman koreksi waktu sistem yang akan dibangun memiliki interface sebagai berikut:



Gambar 3.7 Rancangan Halaman Koreksi Waktu

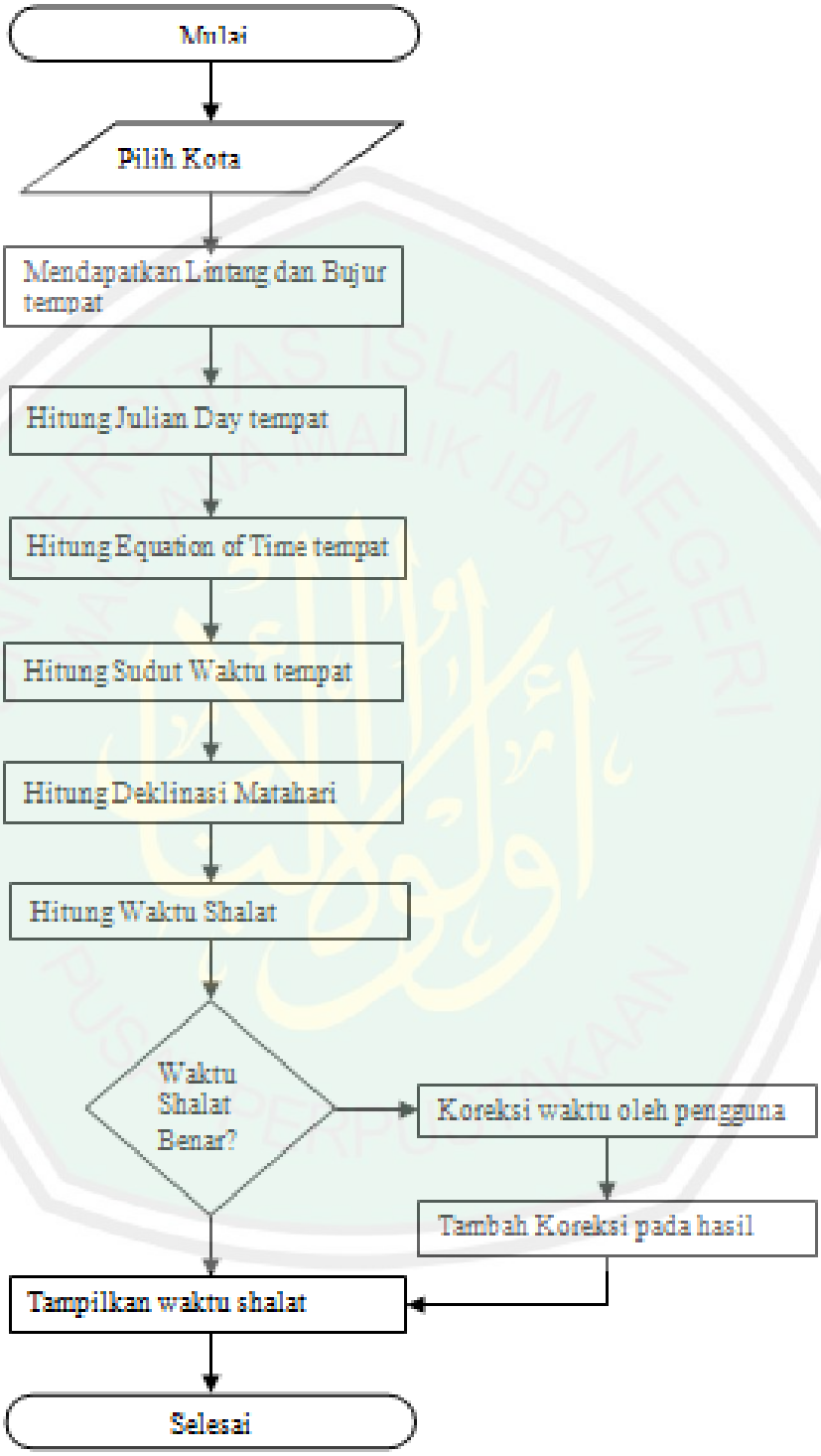
Halaman ini muncul setelah menekan tombol "**Koreksi Waktu**" pada halaman pegaturan. Pada halaman ini pengguna dapat menyesuaikan waktu

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

shalat yang dirasa kurang tepat. Pengguna dapat menambahkan atau mengurangi 0 sampai 15 menit. Penambahan akan terus berlaku sebelum pengguna mengembalikan ke posisi semula.

Berikut ini alur perhitungan waktu shalat:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 3.8 Diagram alir waktu shalat

Berikut *class diagram* untuk aplikasi Muslim App:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 3.9 Class Diagram Aplikasi Muslim App

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.3.2 Kebutuhan Sistem

Berikut ini beberapaperangkat keras maupun lunak yang dibutuhkan untuk mendukung pembuatan dan uji coba Aplikasi Muslim App.

a) Perangkat Keras (*Hardware*)

- PC / Laptop dengan spesifikasi minimal : *Processor*Intel(R) Pentium(R) Dual CPU T2390 @ 1.86GHz (2 CPUs) dan *Memory* 1014MBRAM, digunakan untuk pembuatan Aplikasi.
- HandPhone / Perangkat Mobile yang berbasis Android, dibutuhkan untuk melakukan uji coba Aplikasi.

b) Perangkat Lunak (*Aplikasi*)

- Java, digunakan untuk dapat melakukan kompilasi Aplikasi Android. Versi yang digunakan Sun Java SE versi 1.7 atau versi di atasnya.
- Aplikasi Eclipse. Merupakan aplikasi yang dibutuhkan untuk melakukan coding Aplikasi Android. Eclipse yang digunakan adalah versi 4.2.1 (Eclipse Juno) yang support dengan Android Development Tools (ADT).
- ADT (Android Development Tools), plugin tambahan untuk Eclipse yang dibutuhakan untuk membuat Aplikasi Android. ADT yang digunakan adalah versi 20.0.3.
- Android SDK (Aplikasi Development Kit), yang diperlukan sebagai alat bantu dan API dalam mengembangkan Aplikasi Android menggunakan bahasa java. Android SDK yang digunakan adalah versi 20.0.3.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang implementasi dari perancangan yang telah dibuat sebelumnya.

4.1 Impelementasi metode *Ephemeris*

Metode *Ephemeris* diimplementasikan menjadi sebuah *class* Java yang diberi nama "**hitungWaktu**". terdapat beberapa fungsi penting di dalam *class* tersebut yaitu, sudut tanggal, *julian day*, deklinasi matahari, *equation of time*, dan perhitungan shalat.

4.1.1 Julian Day

Perhitungan *Julian Day* diimplementasikan kedalam sebuah *method* yang diberi nama "setJD". Sifat *method* tersebut adalah *static* dan memiliki parameter ***Date, Month, Year,*** dan **waktuLokal.** *Method* ini memiliki atribut *int* **A,** *int* **Bb,** *double* **JD.** Method ini berfungsi mengubah kalender Gregorian ke *Julian Day* untuk perhitungan falak. Berikut Kode program yang dimaksud:

```
private static double JD;

private static int A,Bb;

public static void setJD(int Date, int Month, int Year,
boolean waktuLokal) {
        A = (Year) / 100;
        Bb = 2 + ((int)(A / 4)) - A;
        if (1 == Month || 2 == Month) {
              Month = Month + 12;
              Year = Year - 1;
        }
        JD = Math.round(1720994.5 + ((int)(365.25 *
Year)) + ((int)(30.6001 * (Month + 1))) + Bb + Date);
        if (waktuLokal) {
              JD = (JD - ((double) Z / 24));
        }
   }
```

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.1.2 Sudut Tanggal

Sudut tanggal diimplementasikan dalam method "setT". Memiliki atiribut *double* **T** dan *double* **PI= 3.14159265359.** method ini berfungsi untuk mendapatkan nilai sudut tanggal yang nantinya digunakan untuk mencari Deklinasi Matahari

```
private static double T;
public final static double PI = 3.14159265359;

public static void setT() {
          T = 2*PI*(JD-2451545)/365.25;
     }
```

4.1.3 Deklinasi Matahari

Deklinasi Matahari diimplemntasikan dalam method yang diberinama "setDeklinasi". Dalam *method* tersebut terdapat satu atiribut yaitu *double* **Deklinasi.** Method ini berfungsi untuk mengetahui posisi pergeseran matahari setiap harinya seperti yang dijelaskan pada BAB II.

```
private static double Deklinasi

public static void setDeklinasi() {
          setT();
//        DERAJAT

Deklinasi        =        0.37877+23.264*Math.sin((57.297*T-
79.547)*PI/180)+0.3812*Math.sin((2*57.297*T-
82.682)*PI/180)+0.17132*Math.sin((3*57.297*T-
59.722)*PI/180);
     }
```

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.1.4 *Equation of Time*

Method ini merupakan pengimplementasian perhitung *Equation of Time.* Terdapat satu atribut dalam method ini, yaitu *double* **ET.** *Method* ini berfungsi untuk mencari perata waktu matahari.

```
private static double ET;
public static void setET() {
            setL0();
            ET = (-1*(1789 + 237*U)*Math.sin(L0) - (7146 -
62*U)*Math.cos(L0) + (9934 - 14*U)*Math.sin(2*L0) - (29 +
5*U)*Math.cos(2*L0) + (74 + 10*U)*Math.sin(3*L0) + (320 -
4*U)*Math.cos(3*L0) - 212*Math.sin(4*L0))/1000;
      }
```

4.1.5 Implementasi Waktu Zhuhur

Method yang diberinama "setJamZhuhur" merupakan dasar dari perhitungan semua waktu. Karena pada saat istiwa sudut matahari bernilai 0°. Dalam method ini terdapat tiga atribut yaitu *int* **Z,** *double* **B,** dan *double* **ET.**

```
/**
       * ; Mehod untuk Menghitung dan Memberi Nilai Waktu
Zuhur berdasarkan Nilai
       * Z, B, ET.
       */
      public static void setJamZuhur() {
            setET();
            jamZuhur = 12 + Z - (B / 15) - (ET / 60);
      }
```

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.1.6 Implementasi Waktu Asar

Perhitungan waktu asar dimplementasikan dalam *Method* yang diberi nama "setJamAshar". Waktu asar didapatkan dengan menambahkan waktu zhuhur dengan *Hour Angle* asar.

```
/**
       * Method untuk Menghitung Nilai Waktu Ashar
       */
      public static void setJamAshar() {
            hitungWaktu.jamAshar      =      jamZuhur      +
((getHA(HAAshar)) / 15);
      }
```

4.1.7 Implementasi Waktu Maghrib

Perhitungan waktu mghrib dimplementasikan dalam *Method* yang diberi nama "setJamMaghrib". Waktu maghrib didapatkan dengan menambahkan waktu zhuhur dengan *Hour Angle* maghrib.

```
/**
       * Method untuk Menghitung Nilai Waktu Maghrib.
       */
      public static void setJamMaghrib() {
            hitungWaktu.jamMaghrib      =      jamZuhur      +
(getHA(HAMaghrib)) / 15;
      }
```

4.1.8 Implementasi Waktu Isya

Perhitungan waktu isya dimplementasikan dalam *Method* yang diberi nama "setJamIsya". Waktu isya didapatkan dengan menambahkan waktu zhuhur dengan *Hour Angle* isya.

```
/**
       * Method Untuk Menghitung Nilai Waktu Isya'*/
      public static void setJamIsya() {
            hitungWaktu.jamIsya = jamZuhur + (getHA(HAIsya))
/ 15;}
```

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.1.9 Implementasi Waktu Shubuh

Perhitungan waktu shubuh dimplementasikan dalam *Method* yang diberi nama "setJamShubuh". Waktu shubuh didapatkan dengan menambahkan waktu zhuhur dengan *Hour Angle* shubuh.

```
/**
       * Method untuk Menghitung Nilai Waktu Subuh.
       */
      public static void setJamSubuh() {
            hitungWaktu.jamSubuh      =      jamZuhur      -
(getHA(HASubuh)) / 15;
      }
```

4.1.10 Implementasi Waktu Terbit

Perhitungan waktu terbit dimplementasikan dalam *Method* yang diberi nama "setJamTerbitMatahari". Waktu terbit didapatkan dengan menambahkan waktu zhuhur dengan *Hour Angle* maghrib. Dikarenkana *Hour Angel* maghrib dan terbit sama.

```
public static void setJamTerbitMatahari() {
            hitungWaktu.jamTerbitMatahari   =   jamZuhur   -
(getHA(HAMaghrib)) / 15;
      }
```

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

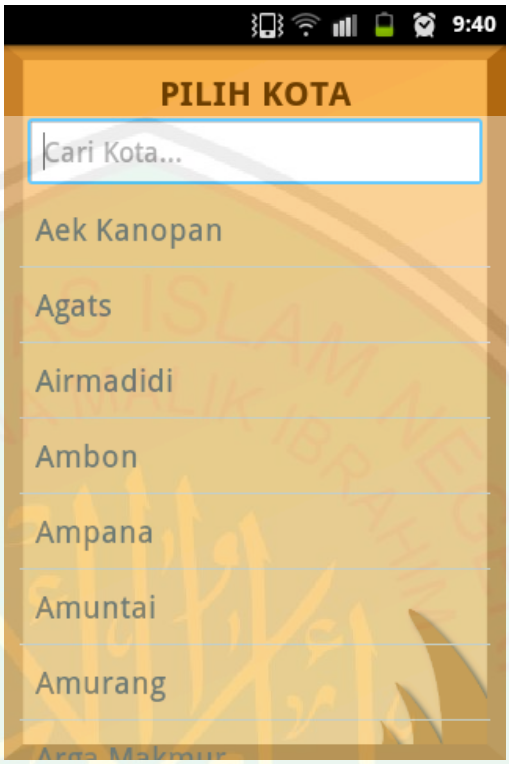
4.2 Impelementasi Aplikasi

Berikut hasil implementasi waktu shalat “Muslim App”

Gambar 4.1 aplikasi dijalankan pertama kali

Pada saat aplikasi dijalankan pertama kali, maka sistem akan melakukan pengecekan terhadap ketersediaan *database.* Jika *database* belum tersedia, maka secara otomatis sistem akan membuat *database* baru yang yang berisi 356 nama dan koordinat daerah di Indonesia. Proses tersebut terdapat dalam *class* **“MainActivity”.** proses tersebut cukup dilakukan satu kali, sehingga aplikasi tidak akan memberatkan memori perangkat. Setelah proses memuat pembuatan *database baru* selesai, maka akan otomatis menuju ke halaman pilih kota akan ditampilkan daftar kota dan kabupaten, ditampilkan sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 4.3 Halaman Pilih Kota

Pada halamn pilih kota pengguna diharuskan memilih salahsatu daerah yang terdapat dalam daftar. Terdapat 356 kota dan kabupaten di Indonesia dalam daftar. Pemilihan daerah digunakan sebagai input dalam perhitungan waktu shalat. Data yang digunakan sebagai *input* dalam program ini adalah lintang, bujur, ketinggian tempat, dan zona waktu. Ketika pengguna memilih salahsatu daerah, maka sistem secara otomatis memberikan pilihan "Ya" dan "Tidak" untuk meyakinkan pilihan pengguna. Fitur ini berfungsi menghindari kesalahan dalam pemilihan daerah yang menyebabkan pengguna harus memilih ulang daerah yang benar.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Setelah pengguna memilih salahsatu daerah, maka akan ditampilkan sebagai berikut:

Gambar 4.4 Halaman utama setelah pengguna memilih daerah

Setelah pengguna memilih salahsatu daerah, maka sistem akan melakukan perhitungan falak secara otomatis dan menampilkannya dihalaman waktu shalat seperti dalam gambar di atas. Dalam gambar tersebut adalah kondisi saat alarm shalat tidak diaktifkan. Hal itu ditandai dengan gambar jam yang terdapat tanda silang diatasnya. Tombol alarm dapat diaktifkan dengan menekan tombol alarm yang diinginkan.

Setelah alarm diaktifkan maka akan ditampilkan sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 4.5 Kondisi Alarm Shubuh Aktif

Ketika pengguna mengaktifkan alarm, maka tanda silang pada tombol alarm akan hilang. Dalam gambar di atas dapat dilihat bahwa alarm shubuh aktif. Aplikasi **Muslim App** memiliki tiga fitur alarm yang berbeda, yaitu alarm adzan shubuh saat shubuh, adzan dalam waktu shalat yang lain, dan suara ayam berkokok ketika waktu terbit datang.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

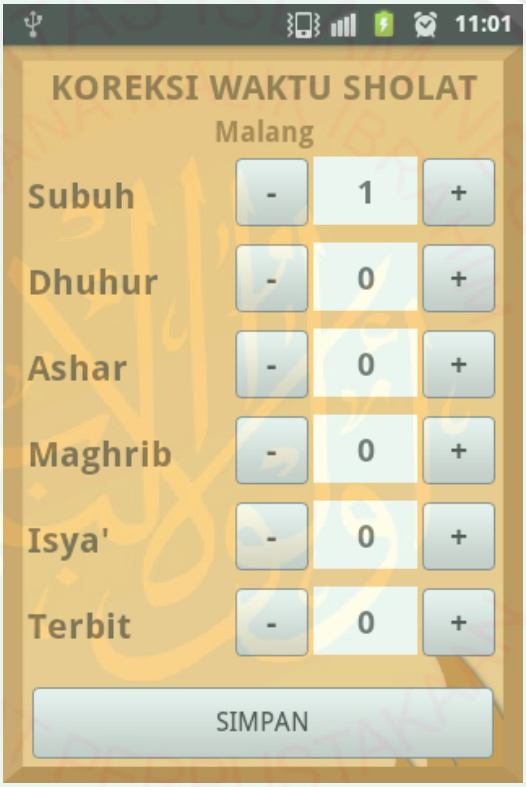
Jika waktu shalat telah tiba maka aplikasi akan memberikan peringatan sebagai berikut:

Gambar 4.6 Tampilan saat alarm waktu shalat

Ketika waktu shalat datang, maka aplikasi akan memberikan peringatan berupa suara adzan serta tampilan pada layar. Terdapat dua pilihan dalam tampilan tersebut. Pilihan pertama yaitu **"Hentikan Alarm"** yang berarti alarm akan diberhentikan namun status alarm akan tetap aktif. Fitur ini berfungsi agar pengguna tidak perlu mengaktifkan ulang alarm untuk hari berikutnya. Pilihan yang kedua adalah **"NonAktifkan Alarm"** yang berfungsi sebagai penghenti dan penonaktif fitur alarm. Setelah alarm dinonaktifkan maka maka tombol alarm pada halaman utama akan ditandai dengan tanda silang seperti semula.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Ada kalanya sebuah sistem tidak berjalan dengan semestinya, hal ini bias disebabkan karena kelemahan dari metode atau kesalahan data yang digunakan. Oleh karena itu, dalam aplikasi waktu shalat **"Muslim App"** kami menyediakan fitur koreksi waktu. Tampilan koreksi waktu adalah sebagai berikut:



Gambar 4.7 Halaman Koreksi Waktu

Fitur koreksi waktu berfungsi untuk melakukan pembenahan terhadap jadal shalat yang dianggap tidak sesuai. Fitur penambahan dan pengurangan dibatasi 15 menit, karena nilai ini dianggap cukup untuk membenahi perbedaan waktu dengan waktu shalat yang lain.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.3 Uji Coba

Setelah mengimplementasikan semua rancangan ke dalam sebuah aplikasi, selanjutnya adalah proses uji coba. Langkah ini dilakukan untuk menguji fungsi-fungsi di dalam aplikasi. Uji coba dilakukan untuk menguji sistem. Selain itu, uji coba dilakukan oleh pengguna untuk mengetahui penilaian serta komentar pengguna terhadap aplikasi ini.

Perbandingan dilakukan dengan menggunakan tabel. Sedangkan untuk melihat perbedaan waktu antar kedua aplikasi dilihat berdasarkan rata-rata selisih waktu shalat kedua *aplikasi* tersebut. Pertama dibandingkan dengan perhitungan manual metode *Ephemeris* dan pengujian kedua dibandingkan dengan aplikasi Android yang dudah ada sebelumnya. Waktu waktu shalat yang digunakan yaitu menit, karena untuk setiap kota yang terpilih waktushalat (jam) sudahsama.

4.3.1 Uji Proses Metode *Ephemeris*

Proses pengujian dilakukan berdasarkan ketepatan metode *Ephemeris* sudah berjalan pada aplikasi **"Muslim App"** sehingga menghasilkan waktu shalat dalam perangkat Android. Pengujian sistem dilakuakan dua kali, yaitu membandingkan dengan perhitungan manual dan pengujian kedua dibandingkan dengan aplikasi milik Kementerian Agama Jawa Timur.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Proses pertama adalah pengguna memilih kota yang tersedia dalam daftar

. Berikut tampilannya:

Gambar 4.8 Proses Input Kota oleh Pengguna

Setelah memilih salah satu kota dari daftar selanjutnya adalah ditampilkan hasil perhitungan waktu shalat oleh sistem pada halaman waktu shalat. Tampilan jadwal shalat dapat dilihat pada gambar 4.8.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 4.9 Halaman Waktu Shalat

a. Pengujian Pertama

Pada pengujian pertama ini peneliti membandingkan antara hasill perhitungan Muslim App dan perhitungan manual dari metode *Ephemeris*. Bertujuan untuk menguji bahwa perhitungan yang ada dalam aplikasi sudah sesuai dengan rumus metode *Ephemeris*. Pengujian dilakukan pada tanggal 12 Juni 2013, wilayah Malang. Detail perhitungan dapat di lihat di lampiran 1. Hasil perhitungan awal waktu shalat dapat dilihat pada gambar 4.9.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 4.10 Waktu Shalat Muslim App

Detail hasil perhitungan manual dan Muslim App ditampilkan di tabel 4.1

Tabel 4.1 Perbandingan Muslim App dan Perhitungan Manual

Waktu Shalat	Muslim App	Perhitungan Manual
Shubuh	4:17	4:17
Terbit	5:35	5:35
Zhuhur	11:31	11:31
Asar	14:51	14:51
Maghrib	17:24	17:24
Isya	18:36	18:36

Selisih waktu shalat dapat dilihat pada tabel 4.2

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Tabel 4.2 Selisih waktu Muslim App dan Perhitungan Manual

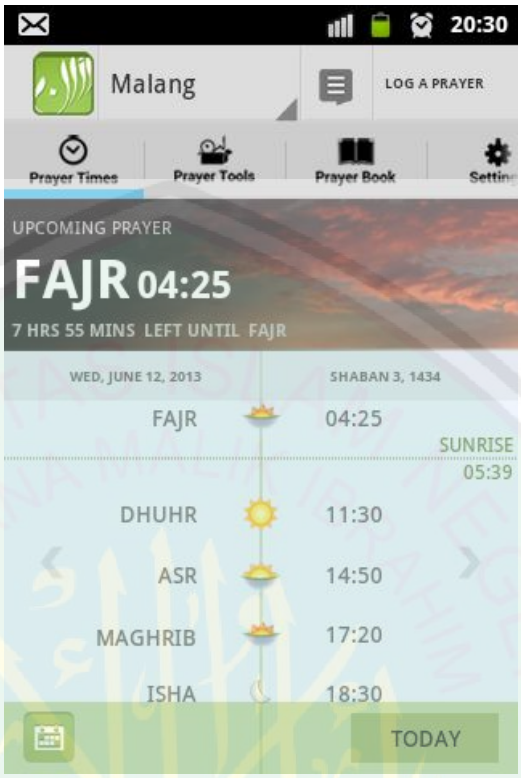
Waktu Shalat	Selisih (Menit)
Shubuh	0
Terbit	0
Zhuhur	0
Asar	0
Maghrib	0
Isya	0
Rata-rata	0

Dari tabel 4.2 menunjukkan selisih 0. Hal ini menunjukkan bahwa perhitungan yang berjalan dalam aplikasi sudah sesuai dengan metode.

b. Pengujian Kedua

Pada pengujian kedua, peneliti membandingkan aplikasi Muslim App dengan aplikasi *Athan* dari Islamic Finder sebagai pembanding selisih waktu. Sedangkan untuk standarisasi awal waktu shalat, peneliti menggunakan jadwal shalat yang digunakan oleh Kementerian Agama Jawa Timur (Kemenag Jawa Timur). Kemenag dipilih sebagai acuan karena instansi tersebut adalah badan yang resmi dibentuk oleh pemerintah. Sehingga jadwal shalat yang digunakan juga banyak digunakan oleh masyarakat. Uji coba dilakukan pada tanggal 12 Juni 2013 di Malang. Uji coba aplikasi Athan dapat dilihat pada gambar 4.10

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 4.11 Waktu Shalat Athan

Detail perbandingan waktu awal shalat dari Muslim App dan Athan dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Perbandingan Muslim App dan Athan

Waktu Shalat	Muslim App	Athan
Shubuh	4:17	4:25
Terbit	5:35	5:39
Zhuhur	11:31	11:30
Asar	14:51	14:50
Maghrib	17:24	17:20
Isya	18:36	18:30

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Detail selisih waktu dapat dilihat pada tabel 4.4 Tanda minus (-) menunjukkan bahwa aplikasi Muslim App menetapkan awal waktu shalat lebih awal.

Tabel 4.4 Selisih waktu Muslim App dan Athan

Waktu Shalat	Selisih (menit)
Shubuh	-8
Terbit	-4
Zhuhur	+1
Asar	+1
Maghrib	+4
Isya	+6
Rata-rata	4

Dari tabel 4.4 menunjukkan rata-rata selisih sebesar 4 menit. Perbedaan yang cukup besar untuk waktu shalat. Hal ini terjadi dimungkinkan karena perbedaan metode yang digunakan atau input koordinat yang berbeda.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Pengujian selanjutnya adalah membandingkan hasil perhitungan Muslim App dengan jadwal shalat Kemenag Jawa Timur sebagai acuan. Pengujian dilakukan pada tanggal 12 Juni 2013 di Malang. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Perbandingan Muslim App dan Kemenag Jawa Timur

Waktu Shalat	Muslim App	Kemenag Jawa Timur
Shubuh	4:17	4:17
Terbit	5:35	5:37
Zhuhur	11:31	11:31
Asar	14:51	14:51
Maghrib	17:24	17:21
Isya	18:36	18:36

Detail selisih waktu shalat dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Selisih waktu Muslim App dan Kemenag

Waktu Shalat	Selisih (Menit)
Shubuh	0
Terbit	-2
Zhuhur	0
Asar	0
Maghrib	+3
Isya	0
Rata-rata	0.83

Dari tabel 4.6 terdapat rata-rata selisih sebesar 0.83 menit. Selisih yang terhitung kecil karena masih dibawah 1 menit.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB V

PENUTUP

1.1 Kesimpulan

Dari hasil implementasi dan uji coba yang telah peneliti lakukan dapat disimpulkan bahwa metode *Ephemeris* merupakan metode yang cukup akurat sebagai penentu awal waktu shalat, dibuktikan dengan hasil ujicoba dengan aplikasi Athan yang menunjukan adanya rata-rata selisih sebesar 4 menit. Dengan pembanding kedua jadwal shalat dari Kemenag menunjukkan rata-rata selisih sebesar 0.83 menit. Selisih tersebut terjadi pada penentuan awal waktu maghrib dan terbit matahari yang disebabkan oleh data ketinggian tempat yang peneliti gunakan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan terjadi karena waktu shalat yang telah ditambahkan dengan data ketinggian tempat ditambahkan lagi dengan ikhtiyat. Berbeda dengan kementerian agama yang menambahkan hasil perhitungan awal waktu shalat dengan ikhtiyat. Sehingga terjadi perbedaan 0.83 menit. Selisih tersebut masih dibawah waktu ikhtiyat yang di anut Kementerian Agama Indonesia yang ditetapkan oleh H Saadoeddin Djambek sebesar 2 menit. Sehingga aplikasi jadwal shalat Muslim App bisa dikatakan akurat.

Dari hasil ujicoba kedua menunjukkan bahwa aplikasi Muslim App layak digunakan oleh masyarakat karena memiliki selisih yang kecil dengan jadwal shalat milik Kemenag. Dimana jadwal shalat yang digunakan oleh Kemenag sudah terbukti digunakan dan dimanfaatkan oleh masyarakat.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

1.2 Saran

Tentunya masih banyak kekurangan dalam aplikasi Muslim App ini. Kekurangan-kekurangan tersebut dapat dijadikan sebagai bahan pengembangan aplikasi ini selanjutnya. Oleh karena itu, penulis menyarankan beberapa hal untuk pengembangan selanjutnya, diantaranya:

1. Menambahkan fitur penentu arah kiblat.
2. Menambahkan fitur *update* data otomatis dari server, berguna jika dari 356 data daerah yang telah dinputkan terdapat kesalahan.
3. Menambahkan pilihan adzan, disertai dengan metode kompresi suara agar memori yang digunakan lebih kecil.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR PUSTAKA

Al Bassam, Abdullah bin Abdurrahman. 2006. *Syarah Bulughul Maram;*penerjemah, Thahirin Suparta; M.Faisal,Adis Aldizar; editor, Besus Hidayat Amin, Mukhlis B.Mukti. Jakarta: Pustaka Azzam.

Al Qurthubi, Syaikh Imam. 2008. *Tafsir Al Qurthubi/Syaikh Imam Al Qurthubi;*penerjemah, Ahmad Rijalil Kadir; editor, Mukhlis B. Mukti, Ahmad Zubairin. Jakarta: Pustaka Azzam.

Ali, Sayuthi. 1997. *Ilmu Falak.* Jakarta: RajaGrafindo Persada

Anugraha, Rinto. 2012.*Mekanika Benda Langit*. Yogyakarta:UGM

Arkanuddin, Mutoha. 2009. Menentukan Waktu Shalat.

Djambek, Saadoeddin. 1974. *Pedoman Waktu Shalat Sepanjang Masa.* Jakarta: Bulan Bintang

Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah DitJen Bimbingan Masyarakat Islam.2009.*Ephemeris Hisab Rukyat.* Jakarta: Departemen Agama RI.

Jamil, A. 2009. *Ilmu Falak (Teori dan Aplikasi)*. Jakarta: Amzah.

Murtadho,Moh. 2008. *Ilmu Falak Praktis.* Malang: UIN-Malang Press.

Safaat,Nazruddin.2012.*Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tabelt PC berbasis Android.* Bandung: Informatika

Singarimbun, M. dan Effendi, S. 2000. *Metode Penelitian Survai*. Jakarta: LP3ES

Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Administrasi Dilengkapi Dengan Metode RdanD*. Bandung: Alfabeta

Supriatna, Encup. 2007. *Hisab Rukyat dan Aplikasinya*. Bandung: Reflika Aditama.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

LAMPIRAN

Hasil perhitungan manual

Nama Daerah	Awal Waktu Shalat					
	Shubuh	Terbit	Zhuhur	Asar	Maghrib	Isya
Medan	4:53	6:13	12:27	15:54	18:38	19:52
Padang	4:55	6:14	12:20	15:46	18:24	19:37
Palembang	4:41	6:01	12:03	15:27	18:02	19:16
Jakarta	4:38	5:58	11:54	15:16	17:48	19:02
Bandung	4:36	5:53	11:51	15:13	17:47	18:58
Surakarta	4:24	5:43	11:39	14:59	17:31	18:44
Yogyakarta	4:26	5:46	11:40	15:01	17:32	18:46
Malang	4:18	5:35	11:31	14:52	17:24	18:36
Denpasar	5:09	6:29	12:21	15:41	18:11	19:25
Mataram	5:04	6:24	12:17	15:37	18:07	19:21
Pontianak	4:17	5:38	11:45	15:10	17:48	19:03
Banjarmasin	5:02	6:22	12:23	15:47	18:22	19:36
Bontang	4:44	6:05	12:12	15:37	18:16	19:31
Manado	4:12	5:33	11:43	15:09	17:49	19:04
Palu	4:37	5:56	12:02	15:28	18:06	19:19
Mamuju	4:41	6:00	12:04	15:29	18:05	19:19
Makassar	4:46	6:06	12:04	15:27	17:59	19:14
Sorong	4:51	6:11	12:17	15:42	18:20	19:34
Biak	4:33	5:52	11:58	15:23	18:00	19:14
Jayapura	4:16	5:35	11:39	15:03	17:39	18:53

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG