

Perbandingan Hasil Rumus Jadwal Shalat

dengan Implementasi Sistem Operasi Android

Yudha Yudhanto

Magister Teknik Informatika

STIMIK AMIKOM

Yogyakarta, Indonesia

yyudhanto@yahoo.com

Abstract— Shalat adalah ibadah yang wajib bagi umat Islam. Al-Qur'an sebagai pegangan hidup seorang Muslim tidak menyebutkan secara pasti waktu shalat. Jadwal shalat tidak lagi menggantungkan kepada hasil pengamatan alam tetapi melalui perhitungan formula. Komponen rumus tersebut adalah data posisi (lintang dan bujur) dan selisih GMT. Kemudian ditetapkan oleh para ahli dan disetujui oleh negara.

Saat ini Android menjadi pemimpin pasar smartphone nomor satu. Tulisan ini membahas tentang perancangan dan implementasi aplikasi Jadwal Shalat pada ponsel berbasis Android. Perancangan meliputi pembahasan formula astronomi dalam menentukan waktu Shalat kemudian hasilnya dibandingkan dengan hasil perhitungan dari sumber lain. Aplikasi ini dibangun dengan Eclipse dan diimplementasikan dengan emulator Android.

Penelitian ini disusun dalam rangka melakukan uji kompatibilitas aplikasi Jadwal Shalat terhadap Android dalam beberapa versi yakni : Jelly Bean (Android 4.1, Android 4.2 dan Android 4.3) dan Android 4.4 Kitkat. Sedangkan tujuan kedua adalah membandingkan hasil perhitungan rumus jadwal shalat dari Dr.T.Djamaluddin dengan Islamicfinder dan juga dari Dr.Monzur Ahmed.

Keywords : rumus, jadwal, shalat, android, eclipse, lintang, bujur, GMT, smartphone, SDK

I. PENDAHULUAN

Ibadah Shalat merupakan kewajiban utama bagi umat muslim. *Rasulullah saw bersabda, "Inti (pokok) segala perkara adalah Islam dan tiangnya (penopangnya) adalah shalat."* (HR. Tirmidzi dan Ibnu Majah).[1] Salah satu syarat agar ibadah shalat menjadi sempurna antara lain harus dilaksanakan pada saat waktunya tiba. "...*sesungguhnya shalat itu adalah fardhu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman.*" (QS.An-Nisa':103) [2]

Didalam Al-Qur'an tidak menjelaskan secara pasti waktu-waktu shalat dalam hitungan jam keseharian tetapi melalui pengamatan kondisi alam. Maka para ulama dan negara menyepakati bagaimana perumusan untuk menentukan jadwal waktu Shalat tersebut. Posisi Matahari, Bumi dan Bulan sangat berkaitan dengan pelaksanaan ibadah umat Islam, dan hampir seluruhnya berkaitan dengan waktu, sehingga munculah istilah ibadah muwaqqat. Ibadah muwaqqat adalah ibadah yang telah ditentukan waktunya,

seperti ibadah shalat yang diwajibkan ketika sudah masuk waktunya, penentuan awal bulan (Ramadhan, Syawal dan Zulhijjah), dan terjadinya gerhana [3].

Saat ini alat komunikasi bergerak (*mobile*) sudah merupakan kebutuhan pokok. Bahkan jumlahnya melebihi dari jumlah PC (*Personal Computer*). Persaingan fitur ponsel dan harga yang kompetitif membuat hampir semua orang mewajibkan diri mempunyai ponsel.

Dari data statistik yang diungkap oleh Google, terungkap bahwa pengguna Android di seluruh dunia membuka dan mengecek perangkatnya 100 miliar kali per hari. Di kesempatan yang sama, Bos Google Sundar Pichai juga menjelaskan perkembangan Android sudah menguasai 62 persen pangsa pasar dunia. Jumlah tersebut naik signifikan dari raihan tahun 2012 sebesar 46 persen.[4]

Alhasil kompetisi tersebut membuat ponsel menjadi makin murah dan fiturnya makin menarik. Handphone yang awalnya hanya sebagai media panggil, media sms dan reminder sudah menjelma sebagai *computer mobile* karena mampu menampung beragam aplikasi layaknya sebuah komputer. Sehingga muncul istilah *smartphone*. Sebuah telepon seluler dengan kelebihan aplikasi internet berupa email, browser dan kemampuan rekam kamera serta video. Selain itu, *smartphone* juga mampu menjalankan aplikasi gratis dan berbayar sesuai kemampuan sistem operasi didalamnya.[5]

Banyak cara dalam menerjemahkan sebuah algoritma kedalam kode program. Salah satunya dengan bahasa program java. Tools yang dipergunakan juga beragam, salah satunya adalah Eclipse (www.eclipse.org). Aplikasi ini merupakan perangkat lunak open-source. Tools ini juga dapat digunakan untuk membuat aplikasi yang diterapkan untuk smartphone. Software ini mempunyai sifat bebas (*free*) untuk digunakan, dan didistribusikan kepada siapapun baik atas toolnya maupun hasil programnya.[6]

Khusus dalam melakukan penulisan program Android. Perangkat atau aplikasi yang dibutuhkan adalah JDK (*Java Development Kit*), Android SDK (*Software Development Kit*), AVD (*Android Virtual device*) dan Eclipse (*tool editor*). Semuanya bisa didapatkan secara *free* dari situsnya masing-masing.

Penduduk Indonesia beragama Islam sebanyak 207.176.162 jiwa (87,18%) dari total 237.641.326 jiwa [7]. Shalat merupakan kegiatan ritual rutin dengan cara dan waktu

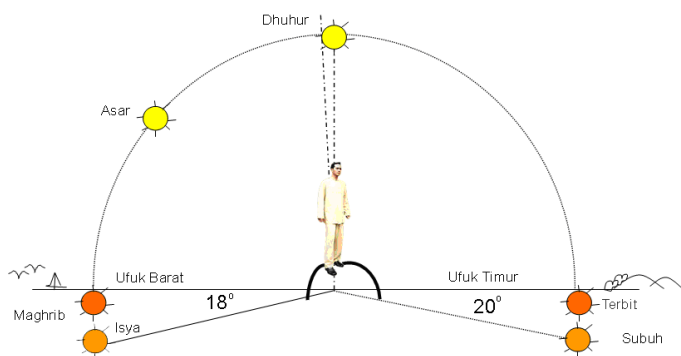
pelaksanaan yang telah ditentukan. Salah satu kebutuhan utama pengguna *Smartphone* adalah bagaimana meyakinkan pengguna dalam mengetahui waktu atau jadwal Shalat sesuai lokasi dimana user berada.

II. METODOLOGI

Dalam penelitian ini alat pendukung yang digunakan terdiri atas : *JDK (Java Development Kit)*, *Android SDK (Software Development Kit)*, *AVD (Android Virtual device)* dan *Eclipse (Tool editor)*. Sedangkan software Microsoft Excel dipergunakan untuk mengolah grafik perbandingan hasil perhitungan jadwal shalat.

Adapun metodologi yang digunakan adalah studi pustaka dan wawancara yakni : melakukan pengumpulan data dengan cara mengumpulkan literature, jurnal dan bacaan-bacaan yang berhubungan dengan topik penelitian. Serta melakukan interview kepada ahli astronomi, untuk mengetahui dan konfirmasi atas kejelasan formula jadwal shalat yang sedang diteliti.

A. Perhitungan Waktu Shalat



Gambar 1. Ringkasan Waktu Shalat

Gambar 1 menerangkan bahwa waktu shalat ditentukan oleh posisi matahari terhadap suatu titik lokasi atau manusia berada. Contohnya adalah waktu dhuhur, dimana matahari tepat diatas kepala kita. Dalam membuat aplikasi penerapan jadwal shalat, ada beberapa rumus perhitungan dalam mencari waktu Shalat (jam:menit).

Dalam hal ini, penulis memilih rumus yang dibuat oleh Dr. Thomas Djamaluddin [8][9], seorang pakar Astronomi sekaligus Kepala Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN). Pertimbangan utama pemilihan rumus ini dikarenakan formula tersebut telah dipergunakan oleh Depag RI sampai saat ini.

Rumus perhitungannya adalah sebagai berikut :

Formula Utama :

$$\begin{aligned} \text{Lamd} &= B/360*24 \\ \text{Phi} &= L*\text{Rad} \\ T &= N+(A-\text{Lamd})/24 \\ M &= (0.9856*T-3.289) * \text{Rad} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L &= M+1.916*\text{Rad}*\text{Sin}(M)+0.02*\text{Rad}*\text{Sin}(2*M)+282.634*\text{Rad} \\ Lh &= L/3.14159*12 \\ Q1 &= \text{Int}(Lh/6)+1 \\ \text{If}(\text{Int}(Q1/2)*2-Q1)<>0 \text{ Then } Q1 &= Q1-1 \\ Ra &= \text{Atn}(0.91746*\text{Tan}(L))/3.14159*12 \\ Ra &= Ra+Q1*6 \\ \text{SinD} &= 0.39782*\text{Sin}(L) \\ \text{CosD} &= \text{Sqr}(1-\text{SinD}*\text{SinD}) \\ \text{Dek} &= \text{Atn}(\text{SinD}/\text{CosD}) \\ \\ \text{If } A = 15 \text{ Then } Z &= \text{Atn}(\text{Tan}(Zd)+1) \\ X &= (\text{Cos}(Z)-\text{SinD}*\text{Sin}(\text{Phi})) / (\text{CosD} * \text{Cos}(\text{Phi})) \\ \text{If } \text{Abs}(X) <= 1 \text{ Then} \\ \text{AtnX} &= \text{Atn}(\text{Sqr}(1-X*X)/X) / \text{Rad} \\ \text{If } \text{AtnX} < 0 \text{ Then } \text{AtnX} &= \text{AtnX} + 180 \\ H &= (360-\text{AtnX}) * 24/360 \\ \text{If } A = 18 \text{ Then } H &= 24 - H \\ \text{If } A = 12 \text{ Then } H &= 0 \\ \text{End If} \\ \text{If } A = 15 \text{ Then } H &= 24-H \\ \text{TLoc} &= H + Ra - 0.06571 * T - 6.622 \\ \text{TLoc} &= \text{TLoc} + 24 \\ \text{TLoc} &= \text{TLoc} - \text{Int}(\text{TLoc}/24) * 24 \\ St &= \text{TLoc} - \text{Lamd} + Td \end{aligned}$$

A. Waktu Subuh

$$\begin{aligned} A &= 6 \\ Z &= 110 * \text{Rad} \end{aligned}$$

Lanjutkan ke formula utama

$$\text{Subuh} = St$$

B. Fajar / Terbit

$$\begin{aligned} A &= 6 \\ Z &= (90 + 5 / 6) * \text{Rad} \end{aligned}$$

Lanjutkan ke formula utama

$$\text{Fajar/Terbit} = St$$

C. Dhuhur

$$\begin{aligned} A &= 12 \\ Z &= (90 + 5 / 6) * \text{Rad} \end{aligned}$$

Lanjutkan ke formula utama

$$\text{Midday} = St$$

$$\text{Dhuhur} = \text{Midday} + 2 / 60$$

D. Ashar

$$\begin{aligned} Zd &= \text{Abs}(\text{Dek} - \text{Phi}) \\ A &= 15 \end{aligned}$$

Lanjutkan ke formula utama

$$\text{Ashar} = St$$

D. Maghrib

$$A = 18$$

$$Z = (90 + 5 / 6) * Rad$$

Lanjutkan ke formula utama

$$\text{Sunset} = St$$

$$\text{Maghrib} = St + 2 / 60$$

E. Isya

$$Z = 108 * Rad$$

Lanjutkan ke formula utama

$$\text{Isya} = St$$

Keterangan :

- Z = Jarak Zenit
- A = Perkiraan waktu lokal yang dikaitkan dengan persyaratan komputasi
- B = Derajat Bujur
- L = Derajat Lintang
- Td = Selisih GMT
- Lamd = Bujur Tempat
- Phi = Lintang Tempat

Contoh :

Mencari waktu shalat untuk Kota Bandung (Bujur=107,36, Lintang= -7, GMT=7) untuk tanggal 5 Juni

Jawab :

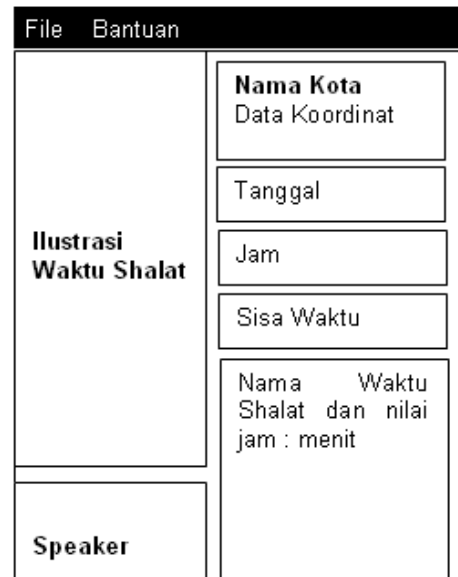
A=6, Z=110*Rad, Bulan=6, Tanggal=5

Hasil Perhitungan adalah :

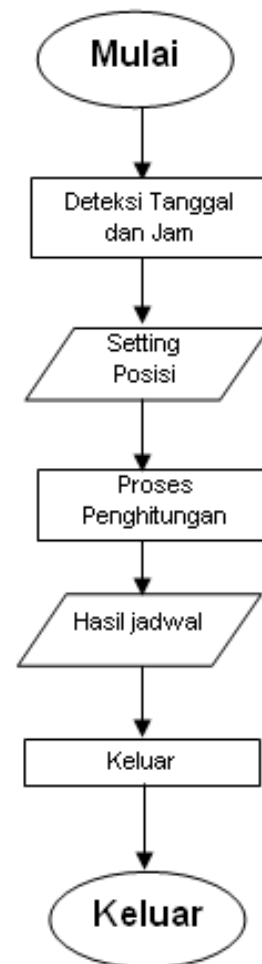
- Shubuh = 4:33
- Terbit = 5:58
- Dhuhur = 11:51
- Asar = 15:11
- Maghrib = 17:43
- Isya = 18:55

III. IMPLEMENTASI

Berdasarkan rumus dari Dr.T.Djamaluddin maka dirancang dan dibuat aplikasi untuk menampilkan jadwal shalat dengan menggunakan tools Eclipse. Untuk kemudian diterapkan dalam sistem operasi Android.



Gambar 2. Layout Antar Muka



Gbr 3. Diagram Alir Aplikasi Jadwal



Gambar 4. Implementasi Antar Muka

Gambar 4 adalah tampilan program yang sedang diteliti. Beberapa informasi dapat dilihat dari layar utama, berupa :

- Hari dan Tanggal
- Jadwal Shalat
- Lokasi ordinat user
- Ada reminder
- Sisa waktu shalat



Gambar 5. Hasil Akhir

Hasil gambar 5 adalah tampilan dari software emulator untuk melakukan ujicoba apakah hasilnya dapat diimplementasi dengan baik.

IV. ANALISIS HASIL PERHITUNGAN

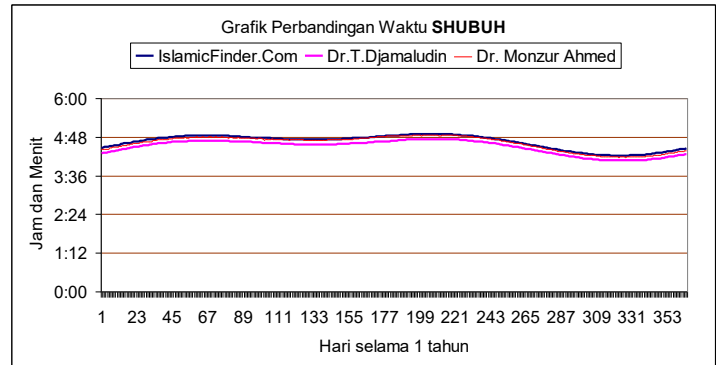
Selain dilakukan implementasi untuk menjadikannya sebagai software di Android. Maka dengan menggunakan

Microsoft Excel maka data jadwal shalat yang dihasilkan dianalisis dengan cara dibandingkan dengan hasil perhitungan rumus-rumus lainnya, yakni :

1. Dr. Monzur Ahmed [10]
2. Islamicfinder.com [11]

Gambar-gambar dibawah ini adalah tampilan grafik perbandingan jadwal shalat dengan menggunakan Microsoft Excel dalam format grafik garis.

- Garis Biru : Dr.T.Djamaluddin
- Garis Hitam : Islamicfinder.com
- Garis Merah : Dr.Monzur Ahmed

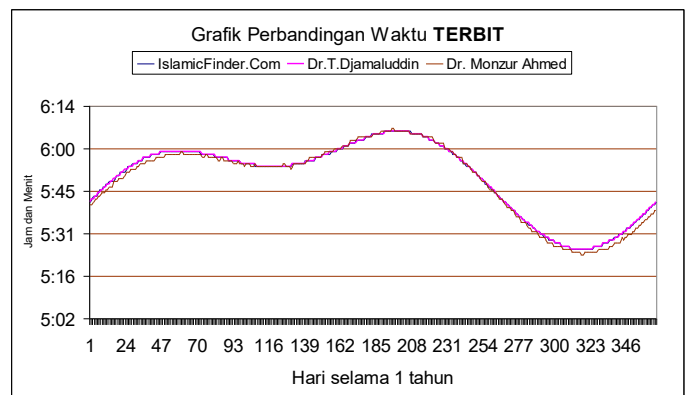


Gambar 6. Perbandingan waktu Shubuh.

Gambar 6 diatas ini adalah tampilan grafik perbandingan waktu terbit Shubuh. Sedangkan tabel 1 dibawah ini menunjukkan matahari tertinggi.

Perhitungan	Tertinggi		Terendah	
	Jam	Tgl	Jam	Tgl
Islamicfinder	04:53	12/07 s.d 07/08	04:13	14 s.d 25/11
T.Djamaluddin	04:40	07 s.d 31/07	03:58	04 s.d 20/11
Monzur Ahmed	04:52	14 s.d 18/07	04:10	19/11

Tabel 1. Jam tertinggi dan terendah waktu Shubuh

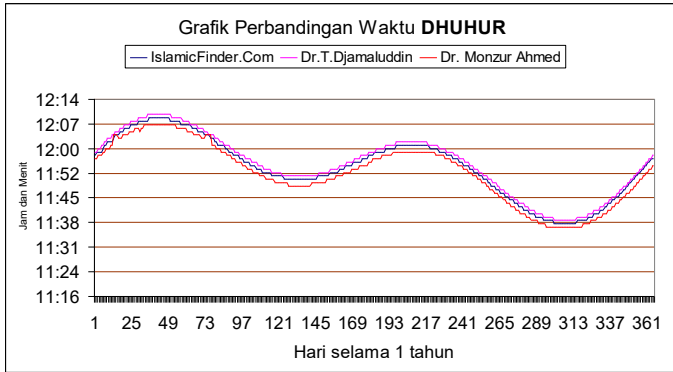


Gambar 7. Perbandingan waktu Terbit

Gambar 7 diatas ini adalah tampilan grafik perbandingan waktu terbit matahari

Perhitungan	Tertinggi		Terendah	
	Jam	Tgl	Jam	Tgl
Islamicfinder	06:06	09 s.d 26/07	05:21	06 s.d 20/11
T.Djamaluddin	06:03	10 s.d 12/08	05:21	27/10 s.d 13/11
Monzur Ahmed	06:07	14 s.d 15/07	05:24	13 s.d 14/11

Tabel 2. Jam tertinggi dan terendah waktu Terbit

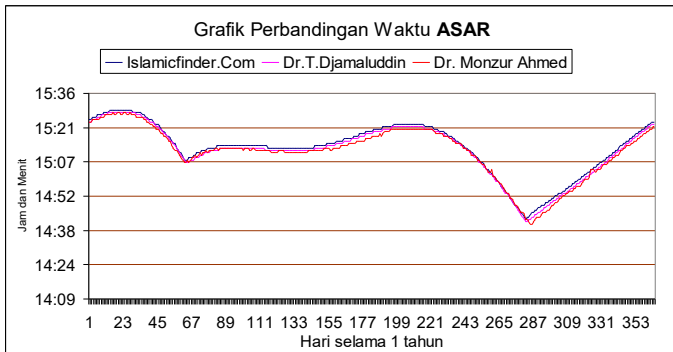


Gambar 8. Perbandingan waktu Dhuhur

Gambar 8 diatas ini adalah tampilan grafik perbandingan waktu Dhuhur.

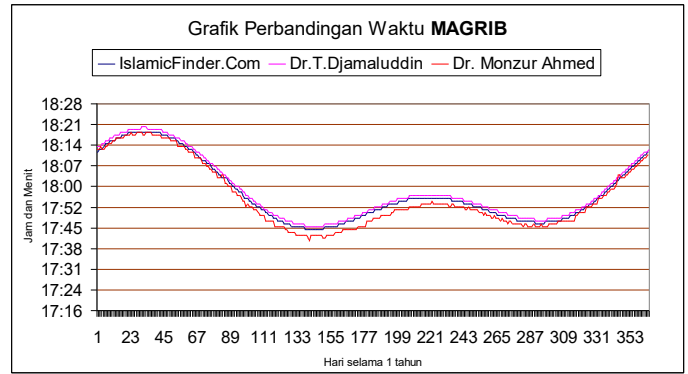
Perhitungan	Tertinggi		Terendah	
	Jam	Tgl	Jam	Tgl
Islamicfinder	12:09	05 s.d 18/02	11:38	27/10 s.d 10/11
T.Djamaluddin	12:05	31/01 s.d 02/02	11:35	15/10 s.d 04/11
Monzur Ahmed	12:07	02 s.d 22/02	11:37	22/10 s.d 14/11

Tabel 3. Jam tertinggi dan terendah waktu Dhuhur



Gambar 9. Perbandingan waktu Asar

Gambar 9 adalah tampilan grafik perbandingan waktu Asar.

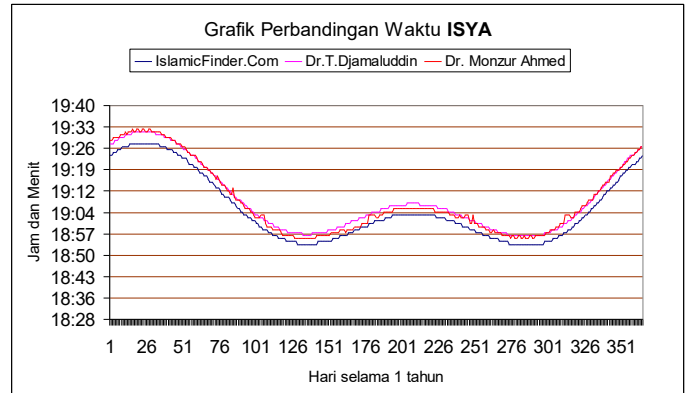


Gambar 10. Perbandingan waktu Maghrib

Gambar 10 diatas ini adalah tampilan grafik perbandingan waktu Maghrib. Perhatikan tabel berikut ini

Perhitungan	Tertinggi		Terendah	
	Jam	Tgl	Jam	Tgl
Islamicfinder	18:19	21 s.d 09/02	17:45	18 s.d 30/11
T.Djamaluddin	18:17	23/01 s.d 06/02	17:41	10 s.d 31/05
Monzur Ahmed	18:19	28 s.d 30/01	17:41	21/05

Tabel 4. Jam tertinggi dan terendah waktu Maghrib



Gambar 11. Perbandingan waktu Isya

Perhitungan	Tertinggi		Terendah	
	Jam	Tgl	Jam	Tgl
Islamicfinder	19:28	14/01 s.d 03/02	18:54	09 s.d 22/05
T.Djamaluddin	19:29	18 s.d 28/01	18:52	05 s.d 20/05
Monzur Ahmed	19:32	11/01	18:56	07 s.d 21/05

Tabel 5. Jam tertinggi dan terendah waktu Isya

Perbedaan selisih hasil rumus pada masing-masing jam dan menit selama setahun dari hari-1 s.d hari-354 lebih dikarenakan faktor td (selisih GMT), Z (Zenit) dan A (Perkiraan Waktu Lokal).

V. KESIMPULAN

Dari seluruh penjelasan dan uraian yang telah dibahas dan dituliskan. Inti permasalahannya terletak pada teknik perancangan sistem, analisis kebutuhan dalam perancangan sistem, pembuatan sistem dan analisis proses perbandingan output data jadwal shalat yang dihasilkan.

Beberapa kesimpulan yang lain adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi Jadwal Shalat dapat berjalan pada smartphone Android Jelly Bean (Android 4.1, Android 4.2 dan Android 4.3) dan Android 4.4 Kitkat.
2. Aplikasi Jadwal Shalat akan membantu pengguna dalam mengetahui waktu Shalat sesuai data lokasi ordinat yang pengguna. Sekaligus sebagai mengingat (*reminder*).
3. Adanya pola yang sama dalam perbandingan hasil dari 3 sumber jadwal shalat

DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Shohih wa Dho'if Sunan AtTirmidzi*, Syaikh AlAlbani pada HR.Tirmidzi no.2825
- [2] *Al-Qur'an* dan Terjemahannya, Departemen Agama RI, Diponegoro, cetakan 15, 1994
- [3] Khazin, Muhyiddin, 2004, Ilmu Falak; dalam Teori & Praktik, Yogya : Buana Pustaka.
- [4] *Satu Miliar Android Aktif Per Bulan*,
<http://tekno.kompas.com/read/2014/06/26/1312000> (diakses 01/07/2014)
- [5] <http://www.pcmag.com/encyclopedia/term/51537/smartphone>
- [6] <http://opensource.org/osd> (diakses 01/7/2014)
- [7] http://bps.go.id/65tahun/SP2010_Agregat_Data_Perprovinsi. Pdf (diakses 01 Juli 2014).
- [8] T.Djamaluddin,1991.*Program Aplikasi Jadwal Salat Seluruh Dunia Antara Lintang 65 – 65U*.
- [9] T. Djamaludin, 1995. *Posisi Matahari dan Penentuan Jadwal Salat*, Buletin Hikmah Pikiran Rakyat Minggu ke-3 Juli 1995.
- [10] Monzur Ahmed, 1996. *The Determinan of Salat Times*, www.ummah.net
- [11] <http://islamicfinder.com> (diakses 01/7/2014)