

## BAB IV

### UJI COBA DAN EVALUASI APLIKASI KIBLAT SIKU-SIKU

#### A. Uji Fungsionalitas Aplikasi Kiblat Siku-siku

Pada sub bahasan ini akan melakukan uji coba terkait fungsionalitas dari Aplikasi Kiblat Siku-siku. Uji coba berfungsi untuk menguji aplikasi terhadap *smartphone* android. Kemudian akan dilakukan evaluasi terhadap kesalahan maupun kekurangan pada aplikasi.

Untuk menguji fungsionalitas dari aplikasi ini digunakan beberapa cara, yaitu dengan menggunakan emulator Android VDM (*Virtual Device Manager*) yang terdapat pada Eclipse Juno 4.0 dan mengaplikasikan langsung dengan menggunakan beberapa *smartphone*.

Emulator VDM pada Eclipse Juno 4.0 akan meng-*compile* bahasa program sebelumnya menjadi program android bertipe \*.apk. File tersebut kemudian dapat digunakan pada *smartphone* android langsung. Program android Kiblat Siku-siku dengan tipe \*.apk tidak akan terbentuk sebelum dijalankan pada emulator VDM pada Eclipse Juno. Sehingga secara otomatis tidak akan dapat dijalankan pula pada *smartphone*.

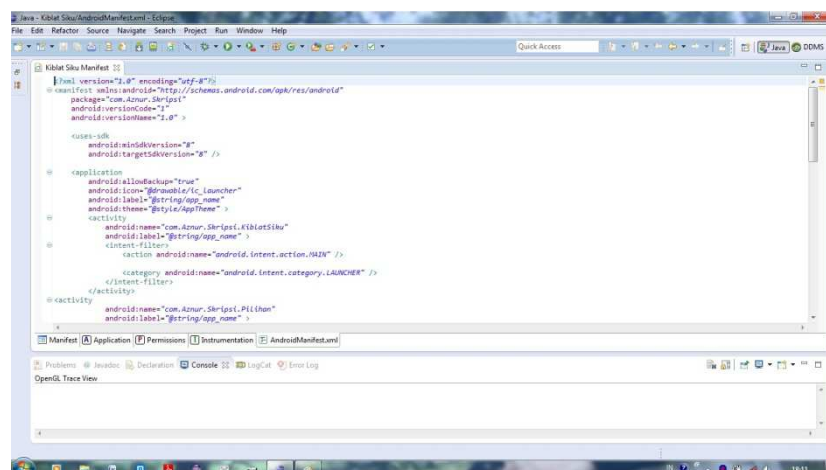
Langkah-langkah untuk melakukan uji coba menggunakan *emulator* Android VDM adalah sebagai berikut :

a. Jalankan *software* Eclipse Juno 4.0.




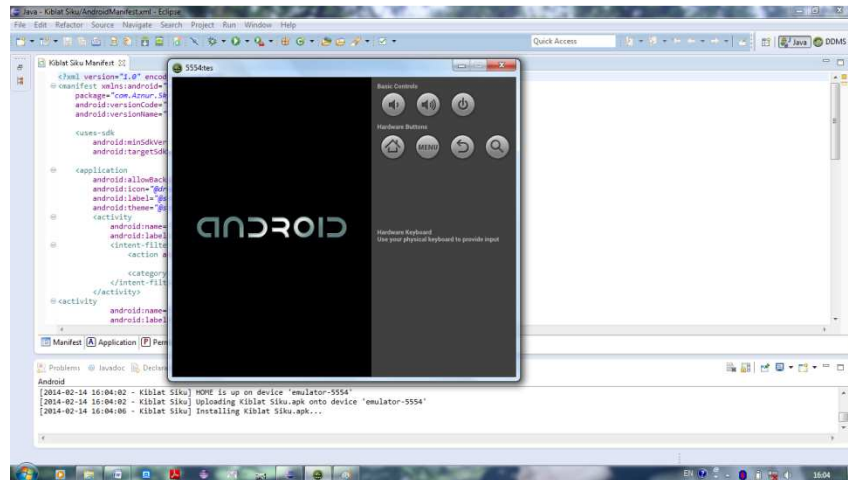
**Gambar 4.1** Tampilan awal saat menjalankan Eclipse Juno 4.0

Setelah menunggu beberapa saat untuk proses pengambilan data-data seperti ADT, SDK, workspace dan lain sebagainya pada tampilan awal saat menjalankan Eclipse pada gambar 4.1, kemudian akan muncul halaman kerja utama pada Eclipse Juno 4.0 yang siap digunakan seperti yang tertera pada gambar 4.2.



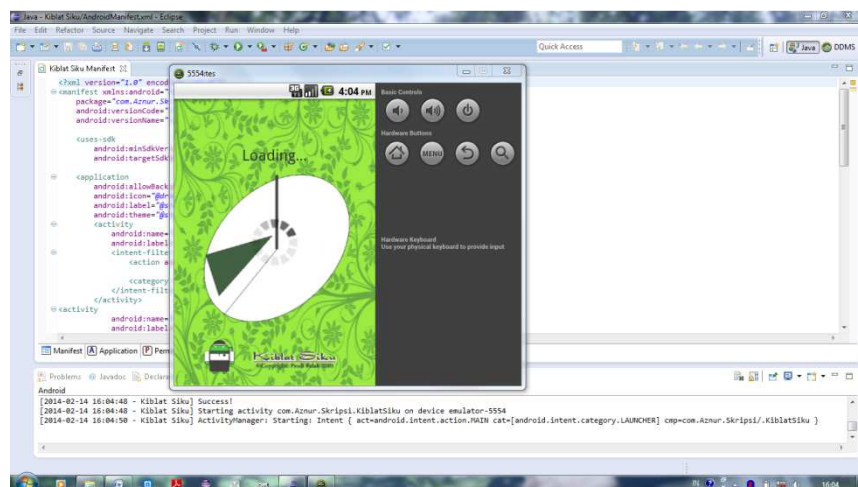
**Gambar 4.2** Tampilan halaman utama Eclipse Juno 4.0

- b. Jalankan emulator dengan menekan icon run (  ) atau tekan tombol CTRL+F11 pada keyboard. Sehingga akan muncul emulator Android sebagai berikut :



**Gambar 4.3** Tampilan awal saat menjalankan emulator Android.

- c. Setelah emulator android muncul, program Eclipse secara otomatis akan melakukan instalasi pada emulator android. Aplikasi akan berjalan dengan terlebih dahulu menampilkan *splashscreen*. Adapun tampilan *splashscreen* tersebut seperti pada gambar 4.4.



**Gambar 4.4** Tampilan *splashscreen* pada emulator android.

Tunggu hingga *splashscreen* selesai, kemudian akan muncul *list menu* menggunakan *button* yang terdiri dari beberapa menu yakni Kiblat, Segitiga, Tentang, dan Exit.

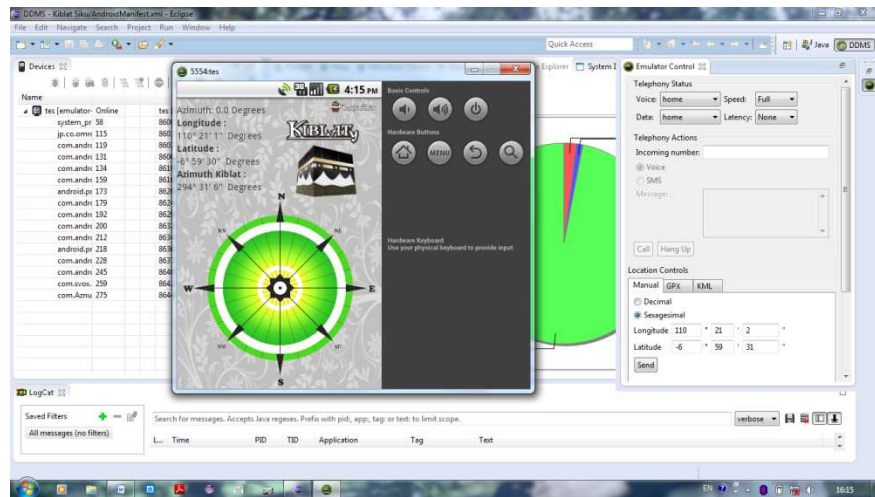


**Gambar 4.5** Tampilan utama *list menu* aplikasi Kiblat Siku.

- d. Setelah emulator menampilkan tampilan *list menu* seperti yang terlihat pada gambar 4.5 pengguna dapat melakukan penentuan arah kiblat sesuai keinginan. Salah satu contoh ialah penentuan arah kiblat pada list Kiblat, yakni penentuan arah kiblat dengan fitur kompas. Karena dijalankan dengan emulator maka harus secara manual memasukkan data GPS pada emulator dengan Eclipse DDMS sekaligus untuk menguji apakah aplikasi dapat mengambil sinyal yang dipancarkan oleh GPS atau tidak. Pada uji coba kali ini akan di input dengan data lintang dan bujur masjid kampus III IAIN Walisongo yakni  $6^{\circ} 59' 30''$  LS dan  $110^{\circ} 21' 1''$  BT<sup>1</sup>. Proses perhitungan pada aplikasi akan secara otomatis terjadi setelah

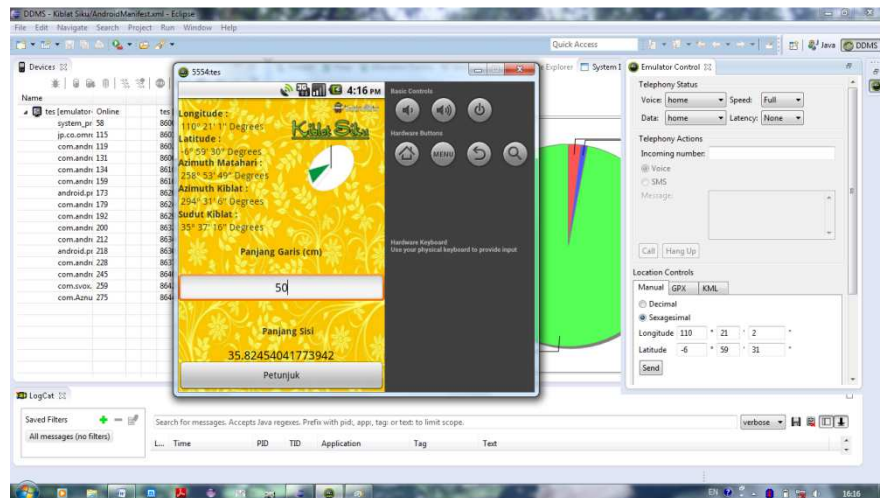
<sup>1</sup> Data koordinat didapatkan dengan menggunakan GPS Garmin 60 di depan masjid kampus III IAIN Walisongo Semarang.

koordinat diketahui. Namun apabila koordinat belum diketahui oleh perangkat android maka aplikasi akan tetap berisikan *unknown* dalam baris data koordinat dan azimuth kiblat tersebut.



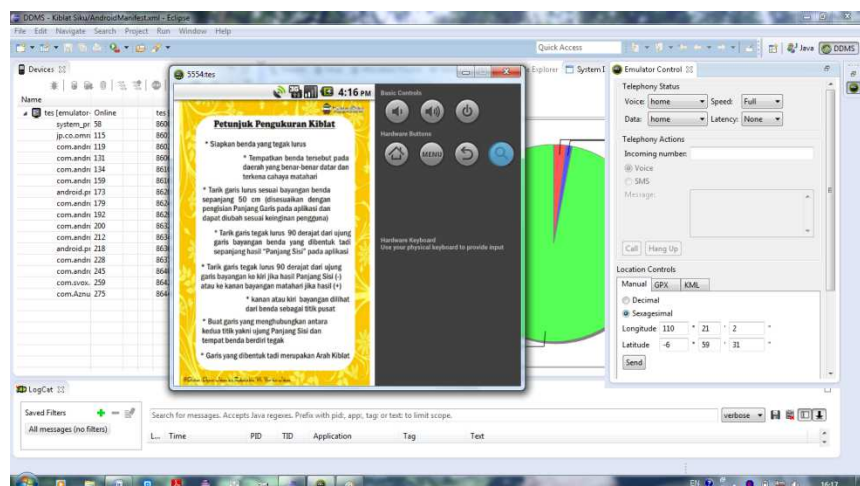
**Gambar 4.6** Tampilan pada menu Kiblat dengan fitur kompas.

- e. Jika pengguna memilih *list menu* Segitiga, maka akan keluar tampilan seperti pada gambar 4.7. Kemudian menunggu sinyal GPS kembali. Hal ini sama dengan menentukan arah kiblat pada *list menu* Kiblat yakni akan menggunakan bantuan DDMS yang berperan untuk simulasi pengiriman sinyal GPS pada emulator android. Setelah koordinat tempat diketahui, aplikasi juga akan secara otomatis mengambil data waktu, tanggal dan *time zone* untuk akhirnya dilakukan proses perhitungan yang kemudian akan menampilkannya pada antarmuka aplikasi Kiblat Siku-siku pada menu Segitiga. Data koordinat yang sama digunakan pada perhitungan ini dengan koordinat masjid kampus III IAIN Walisongo Semarang.



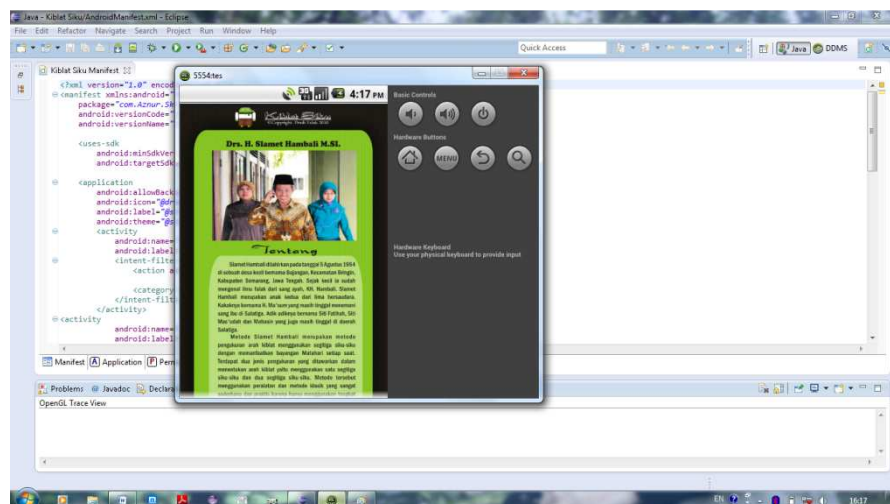
**Gambar 4.7** Tampilan antarmuka menu Segitiga.

- f. Pilih menu Petunjuk yang berada di bawah dari hasil perhitungan dalam menu Segitiga untuk menampilkan tata cara menentukan arah kiblat dengan menggunakan hasil perhitungan metode Slamet Hambali itu. Adapun aplikasi akan menampilkan antarmuka Petunjuk seperti di bawah ini:



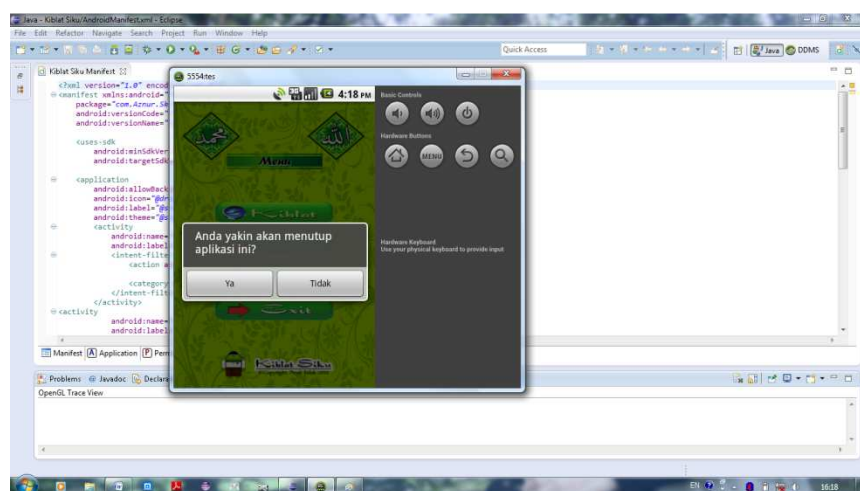
**Gambar 4.8** Tampilan antarmuka Petunjuk.

- g. Pilih menu Tentang, untuk menampilkan sekilas biografi singkat tentang Slamet Hambali dan mengenai penentuan arah kiblat metode Slamet Hambali menggunakan segitiga siku-siku.



Gambar 4.9 Tampilan antarmuka Tentang.

- h. Pilih menu Exit, untuk mengakhiri penggunaan aplikasi Kiblat Siku Siku.



Gambar 4.10 Tampilan Exit aplikasi Kiblat Siku.

Karena aplikasi Kiblat Siku-siku ini menggunakan metode *low accuracy* Jean Meus yang telah disederhanakan metode

perhitungannya oleh Rinto Anugraha, maka digunakan pula posisi-matahari.xls yang telah diprogram oleh Rinto Anugraha guna memudahkan dalam melakukan pengecekan kesalahan dalam aplikasi.

Sementara untuk menguji aplikasi pada perangkat *smartphone* android, pertama harus mengirimkan file aplikasi Kiblat Siku-siku ke *smartphone* android dengan menggunakan *device bluetooth* pada perangkat *smartphone*. Aplikasi Kiblat Siku-siku yang telah dijalankan dengan emulator android pada Eclipse Juno 4.2 seperti pada langkah-langkah di atas, secara otomatis akan meng-*compile* aplikasi Kiblat Siku-siku kedalam file dengan tipe \*.apk. File \*.apk tersebut diambil dari folder *workspace* atau kumpulan folder project sesuai dengan pengaturan awal penyimpanan project tersebut. File \*.apk tersebut terdapat pada folder /bin/Kiblat Siku.apk.

Pada tahap uji coba menggunakan emulator android VDM (*Virtual Device Manager*), bahasa pemrograman aplikasi Kiblat Siku-siku dapat berjalan dengan baik. Kemudian secara otomatis menghasilkan Kiblat Siku.apk untuk instalasi pada *smartphone* android dan melakukan uji coba fungsionalitas langsung terhadap *smartphone*.

Pada tahap uji coba fungsionalitas, dilakukan percobaan terhadap 5 jenis *smartphone* android dengan spesifikasi sebagai berikut :



<b>Nama &amp; Tipe <i>smartphone</i></b>	<b>Tipe Android</b>	<b>Ukuran Layar</b>	<b>Memory</b>
<b>Andromax I</b>	Android v4.0	480 x 800 pixel	512 MB RAM
<b>Samsung Tab P1000</b>	Android v2.2	600 x 1024 pixel	512 MB RAM
<b>Sony Xperia Mini Pro</b>	Android v2.3	320 x 480 pixel	512 MB RAM
<b>Andromax C</b>	Android v4.0	480 x 800 pixel	512 MB RAM
<b>Sony Xperia Tipo ST 21i</b>	Android v4.0	320 x 480 pixel	512 MB RAM

Dari hasil beberapa percobaan tersebut, aplikasi android Kiblat Siku-siku dapat berjalan dengan baik pada semua *smartphone* dengan spesifikasi di atas. Fitur kompas pada menu Kiblat aplikasi Kiblat Siku-siku dari uji coba tersebut, terdapat jenis *smartphone* android yang tidak *support* terhadap metode sensor pada fitur kompas yakni *TYPE\_ORIENTATION* atau sensor kompas pada spesifikasi *smartphone* tersebut tidak tersedia. Karena tidak tersedianya sensor tersebut pada *smartphone* android, sehingga *gadget* android tidak dapat menangkap perubahan arah yang terjadi pada *ImageView* kompas. Hal ini menjadikan fitur kompas hanya dapat digunakan oleh *smartphone* yang memenuhi spesifikasi terdapat sensor *TYPE\_ORIENTATION*. Efek *ScrollView* pada menu Tentang juga tidak berguna apabila *smartphone* telah memiliki ukuran yang cukup besar hal tersebut terjadi pada tipe *smartphone* Samsung Tab p1000 yang memiliki layar 7 inches.

Uji coba selanjutnya ialah akan menguji coba hasil perhitungan yang terdapat pada menu Segitiga pada aplikasi Kiblat Siku-siku dengan perhitungan manual menggunakan kalkulator Casio fx-350Ms. Sehingga akan mengetahui kebenaran dari perhitungan yang dihasilkan oleh aplikasi yang meliputi Azimuth Kiblat, Azimuth Matahari dan Panjang Sisi. Setelah itu akan menguji coba perhitungan tersebut dengan perhitungan pada program posisi-matahari.xls yang telah diprogramkan oleh Rinto Anugraha untuk menentukan posisi matahari dengan metode Jean Meeus *low accuracy*.

Uji coba pertama untuk menguji hasil perhitungan ialah dengan menghitung Masjid Kampus III IAIN Walisongo pada hari Jum'at, 14 Februari 2014 pukul 12.34.15 WIB dengan letak geografis  $06^{\circ} 59' 31''$  LS dan  $110^{\circ} 21' 02''$  BT. Adapun data-data tersebut sesuai dengan GPS dan perangkat *smartphone* Andromax I dengan OS *Ice Cream Sandwich v4.0* pada saat pengujian, sebagai mana pada gambar 4.11.



**Gambar 4.11** Screenshots saat Uji Coba di Masjid Kampus III IAIN Walisongo.

Adapun perbandingan hasil perhitungan antara lain sebagai berikut :

Alat Hitung	Azimuth Kiblat	Azimuth Matahari	Panjang Sisi (cm)
<b>Aplikasi Kiblat Siku</b>	294° 31' 06''	238° 32' 43''	74,05237201552886
<b>Kalkulator Casio fx-350Ms</b>	294° 31' 06.14''	238° 31' 33.5''	74,106804

**Tabel 4.1** Tabel perbandingan Arah Kiblat, Azimuth Matahari, dan Panjang Sisi di Masjid Kampus III IAIN Walisongo tanggal 14 Februari 2014 pukul 12.34 WIB.

Uji coba perhitungan posisi matahari pada tahap pertama dengan membandingkan antara perhitungan menggunakan program posisi-matahari.xls Rinto Anugraha dengan perhitungan manual menggunakan kalkulator yang kemudian dapat dibandingkan perhitungan tersebut dengan hasil Azimuth Matahari pada aplikasi Kiblat Siku-siku sehingga nantinya dapat mendapatkan hasil kesimpulan dari perbandingan-

perbandingan tersebut. Adapun perbandingan antara program posisi-matahari.xls dengan kalkulator yakni untuk mendapatkan nilai deklinasi, *equation of time*, dan azimuth Matahari.

Adapun perbandingan posisi matahari tersebut antara lain sebagai berikut :

Alat Hitung	Deklinasi	Sudut Waktu	Azimuth Matahari
posisi-matahari.xls	-13° 02' 15"	10° 22' 39"	238° 32' 40"
Kalkulator Casio fx-350Ms	-13° 02' 20,89"	10° 21' 47"	238° 31' 33,5"

**Tabel 4.2** Tabel perbandingan Deklinasi, Sudut Waktu, dan Azimuth Matahari di Masjid Kampus III IAIN Walisongo tanggal 14 Februari 2014 pukul 12.34 WIB.

Uji coba kedua untuk menguji hasil perhitungan aplikasi Kiblat Siku-siku dilakukan dengan menghitung di rumah kontrakan kawasan Jrasah Tugu, Semarang pada hari Minggu, 16 Februari 2014 pukul 16.40 WIB dengan letak geografis 06° 59' 50" LS dan 110° 19' 44" BT.



**Gambar 4.12** Screenshots saat Uji Coba di kontrakan Jrasah Tugu, Semarang.

Perbandingan hasil perhitungan antara lain sebagai berikut :

Alat Hitung	Azimuth Kiblat	Azimuth Matahari	Panjang Sisi (cm)
<b>Aplikasi Kiblat Siku</b>	294° 31' 29"	259° 22' 31"	35,204878013670516
<b>Kalkulator Casio fx-350Ms</b>	294° 31' 29,1"	259° 22' 20,8"	35,20881605

**Tabel 4.3** Tabel perbandingan Arah Kiblat, Azimuth Matahari, dan Panjang Sisi di kontrakan Jrasah Tugu Semarang, tanggal 16 Februari 2014 pukul 16.40 WIB.

Adapun perbandingan posisi matahari sebagai berikut :

Alat Hitung	Deklinasi	Sudut Waktu	Azimuth Matahari
<b>posisi-matahari.xls</b>	-12° 17' 30"	71° 48' 34,69"	259° 22' 28"
<b>Kalkulator Casio fx-350Ms</b>	-12° 17' 37,33"	71° 48' 26"	259° 22' 20,8"

**Tabel 4.4** Tabel perbandingan Deklinasi, Sudut Waktu, dan Azimuth Matahari di kontrakan Jrasah Tugu Semarang, tanggal 16 Februari 2014 pukul 16.40 WIB.

Selanjutnya untuk uji coba ketiga dilakukan dengan menghitung Masjid Baiturrahman Simpang Lima, Semarang pada hari Senin tanggal 17 Februari 2014 pukul 14.18.18 WIB dengan letak geografis 06° 59' 19" LS dan 110° 25' 20" BT. Pengujian ini dilakukan di depan masjid agar dapat menangkap sinyal GPS dengan cepat tanpa ada gangguan magnetik yang terlalu besar seperti saat didalam masjid.



**Gambar 4.13** Screenshots saat Uji Coba di Masjid Baiturrahman, Simpang Lima Semarang.

Perbandingan hasil perhitungan sebagai berikut :

Alat Hitung	Azimuth Kiblat	Azimuth Matahari	Panjang Sisi (cm)
Aplikasi Kiblat Siku	294° 30' 02''	259° 15' 53''	21,19090187382123
Kalkulator Casio fx-350Ms	294° 30' 02,79''	259° 15' 38,8''	21,19403666

**Tabel 4.5** Tabel perbandingan Arah Kiblat, Azimuth Matahari, dan Panjang Sisi di Masjid Baiturrahman Simpang Lima Semarang, 17 Februari 2014 pukul 14.18 WIB.

Adapun perbandingan posisi matahari antara lain sebagai berikut :

Alat Hitung	Deklinasi	Sudut Waktu	Azimuth Matahari
posisi-matahari.xls	-11° 58' 39''	36° 29' 34,5''	259° 15' 53''
Kalkulator Casio fx-350Ms	-11° 58' 46,14''	36° 29' 20''	259° 15' 38,8''

**Tabel 4.6** Tabel perbandingan Deklinasi, Sudut Waktu, dan Azimuth Matahari di kontrakan Jrasah Tugu Semarang, tanggal 16 Februari 2014 pukul 16.40 WIB.

Tabel-tabel tersebut merupakan perbandingan antara hasil perhitungan aplikasi android Kiblat Siku-siku dengan kalkulator Casio fx-350Ms dan kalkulator dengan posisi-matahari.xls. Pada perhitungan kalkulator, nilai deklinasi dan *equation of time* yang digunakan untuk mencari sudut waktu yang kemudian digunakan untuk mencari nilai azimuth Matahari diambil dari software WinHisab 2006. Membandingkan setiap hasil perhitungan pada tabel-tabel tersebut, hasil azimuth Matahari antara perhitungan menggunakan posisi-matahari.xls, kalkulator, dan aplikasi android Kiblat Siku-siku terlihat relatif sama, meskipun pada perhitungan deklinasi dan sudut waktu menggunakan metode Jean Meeus *low accuracy* pada buku *Mekanika Benda Langit* berbeda dengan hasil perhitungan manual menggunakan kalkulator. Perbedaan hasil perhitungan azimuth Matahari masih dalam batasan kewajaran karena menggunakan pendekatan metode perhitungan yang berbeda. Namun perbedaan tersebut tidak mengakibatkan kesalahan yang fatal karena yang terpenting ialah menghasilkan azimuth Matahari yang relatif sama sehingga menghasilkan panjang sisi yang relatif sama pula.

Pada pengujian data posisi Matahari khususnya proses perhitungan menggunakan kalkulator Casio fx-350Ms, interpolasi data pun dilakukan yaitu dengan cara mengambil suatu nilai data diantara dua data yang tersedia.<sup>2</sup> Data-data tersebut seperti telah disebutkan sebelumnya,

---

<sup>2</sup> Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005, hlm. 45.

bersumber dari *software* WinHisab. Adapun untuk melakukan interpolasi data menggunakan rumus sebagai berikut:

$$A + B \times (C - A)^3$$

Contoh penggunaan interpolasi untuk menentukan deklinasi matahari pada pengujian kedua yakni pada pukul 16.40 WIB (09.40 UT). Data diambil pada *software* WinHisab 2008 bertepatan tanggal 16 Februari 2014 pukul 09.00 UT dan 10.00 UT. Sehingga data 1 (A) yaitu  $-12^{\circ} 18' 12''$  dan data 2 (B) yaitu  $-12^{\circ} 17' 20''$  dengan selisih waktu (C) adalah  $0^{\circ} 40'$ . Maka proses perhitungan antara lain:

$$\begin{aligned} & -12^{\circ} 18' 12'' + (-12^{\circ} 17' 20'') \times (0^{\circ} 40' - (-12^{\circ} 18' 12'')) \\ & = -12^{\circ} 17' 37,33'' \end{aligned}$$

Langkah ini juga berlaku bagi perhitungan lainnya, contoh lainnya ialah menghitung *equation of time* pada pengujian yang sama dengan data 1 yakni  $14^m 06^d$  dan data 2  $14^m 05^d$ . sehingga jika diinterpolasikan akan menjadi:

$$\begin{aligned} & 14^m 06^d + 14^m 05^d \times (0^{\circ} 40' - 14^m 06^d) \\ & = 14^m 05,20^d \end{aligned}$$

Jika pada ketiga pengujian awal dilakukan di daerah Indonesia bagian barat, selanjutnya akan melakukan uji coba menggunakan emulator android pada wilayah Indonesia bagian timur yaitu Jayapura. Data

---

<sup>3</sup> A = data pertama,  
B = data kedua,  
C = selisih waktu.



geografis kota Jayapura<sup>4</sup> yaitu  $2^{\circ} 28'$  Lintang Selatan dan  $140^{\circ} 38'$  Bujur Timur, dengan waktu perhitungan pada tanggal 22 Februari 2014 pada pukul 14.28.36 WIT<sup>5</sup>. Adapun hasil perhitungan azimuth Matahari yang dihasilkan antara lain sebagai berikut :

Alat Perhitungan	Hasil Perhitungan Azimuth Matahari
Aplikasi Kiblat Siku	$256^{\circ} 58' 33''$
posisi-matahari.xls	$256^{\circ} 58' 34''$
Kalkulator fx-350Ms	$256^{\circ} 58' 19.8''$

**Tabel 4.7** Tabel perbandingan Azimuth Matahari.

Data tabel tersebut menunjukkan perbedaan hasil perhitungan azimuth Matahari menggunakan metode yang berbeda. Namun, perbedaan juga tetap pada satuan detik busur dari hasil perhitungan tersebut. Hal ini sama seperti perbandingan pada uji coba sebelumnya yang mempunyai perbedaan dalam menghasilkan deklinasi dan *equation of time* serta data matahari yang lain. Tapi hal tersebut tidaklah terlalu berpengaruh karena tetap menghasilkan azimuth Matahari yang relatif sama dalam setiap uji coba yang dilakukan.

## B. Uji Coba Penentuan Arah Kiblat

Uji coba aplikasi Kiblat Siku-siku secara langsung dilakukan dengan bantuan tongkat istiwa', dalam hal ini menggunakan instrumen

<sup>4</sup> Sumber data dari tabel data arah kiblat kota-kota di Indonesia. Lihat selengkapnya Slamet Hambali, *Ilmu Falak : Arah Kiblat Setiap Saat*, Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2013.

<sup>5</sup> Waktu Indonesia Timur.

*Istiwa'aini*<sup>6</sup>. *Istiwa'aini* merupakan instrumen penentu arah kiblat menggunakan dua tongkat *istiwa'* dan bayangan Matahari terhadap tongkat *istiwa'*. Hal ini memudahkan dalam menentukan bayangan benda tegak lurus yang dibentuk oleh instrumen *istiwa'aini*. Selain menggunakan instrumen tersebut dapat juga menggunakan *Mizwala Qibla Finder* ataupun tongkat *Istiwa'* yang tegak lurus. Hasil penentuan arah kiblat dengan aplikasi Kiblat Siku-siku akan dikomparasikan dengan hasil penentuan arah kiblat menggunakan theodolite yang telah dilakukan sebelumnya.



**Gambar 4.14** Berita Acara Pengukuran (BAP) arah kiblat Musholla al-Azhar pada tanggal 24 Mei 2011 Oleh KH. Ahmad Izzuddin

<sup>6</sup> *Istiwa'aini* ialah instrumen falak baru yang menggunakan dua tongkat *istiwa'* dalam penentuan arah kiblat. *Istiwa'aini* merupakan instrumen falak buah pemikiran Slamet Hambali. Selengkapnya lihat makalah Muh. Ma'rufin Sudibyo berjudul "*Kembali ke Langi, Narasi Pengukuran Kiblat di Masa Kini (Catatan Untuk 'Istiwa'aini Sebagai Alat Bantu Menentukan Arah Kiblat Yang Akurat)*". Disampaikan pada Seminar Nasional Uji Kelayakan '*Istiwa'aini Sebagai Alat Bantu Menentukan Arah Kiblat yang Akurat*', diselenggarakan oleh Prodi Falak Fakultas Syariah IAIN Walisongo, Kamis, 5 Desember 2013.

Pada gambar 4.9 telah terdapat hasil perhitungan arah kiblat pada Musholla al-Azhar Pondok Pesantren Daarun Najaah, Jalan Stasiun No. 275 Jerakah Tugu Semarang. Adapun hasil perhitungan menggunakan theodolite ini sebelumnya dilakukan oleh KH. Ahmad Izzuddin dengan hasil arah kiblat  $6^{\circ} 3' 53.35''$  kurang ke Selatan. Pengukuran tersebut dilakukan pada tanggal 24 Mei 2011 pada pukul 08.37 WIB. Uji coba dilakukan dua kali pengukuran arah kiblat menggunakan aplikasi Kiblat Siku-siku pada hari Jumat tanggal 7 Maret 2013 di musholla tersebut pada pukul 09.10 WIB dan 09.22 WIB. Koordinat dari musholla menurut aplikasi ialah  $6^{\circ} 59' 7''$  LS dan  $110^{\circ} 21' 46''$  BT . Adapun data hasil dari pengukuran tersebut adalah sebagai berikut :

<b>Data</b>	<b>Hasil Perhitungan</b>
<b>Azimuth Kiblat</b>	$294^{\circ} 30' 50,35''$
<b>Deklinasi</b>	$20^{\circ} 40' 25,27''$
<b>Azimuth Matahari</b>	$56^{\circ} 41' 37,12''$
<b>Kemelencengan</b>	$6^{\circ} 03' 53,35''$

**Table 4.8** Tabel perhitungan arah kiblat Musholla al-Azhar pada tanggal 24 Mei 2011 Oleh KH. Ahmad Izzuddin



**Gambar 4.15** Hasil pengukuran menggunakan bantuan instrumen Istiwa'aini di musholla Al-Azhar Jarakah Tugu Semarang.

Alat Perhitungan	Hasil Perhitungan Azimuth Matahari
Aplikasi Kiblat Siku	$89^{\circ} 57' 13''$
posisi-matahari.xls	$89^{\circ} 57' 12''$

**Tabel 4.9** Tabel perbandingan Azimuth Matahari pada 7 Maret 2014 pukul 09.10.53 WIB.



**Gambar 4.16** Screenshot pengukuran pada 7 Maret 2014 pukul 09.10.53 WIB.

Alat Perhitungan	Hasil Perhitungan Azimuth Matahari
Aplikasi Kiblat Siku	89° 34' 33"
posisi-matahari.xls	89° 34' 34"

**Tabel 4.10** Tabel perbandingan Azimuth Matahari pada 7 Maret 2014 pukul 09.22.37 WIB.



**Gambar 4.17** Screenshot pengukuran pada 7 Maret 2014 pukul 09.22.37 WIB.

Pada pengujian pertama dapat dihitung kemelencengan musholla al-Azhar yang telah dihitung yakni sebesar  $6^{\circ} 6' 22,8''$ . Namun pada pengujian kedua kemelencengan musholla tersebut ialah sebesar  $6^{\circ} 22' 41,47''$ , sedangkan hasil pengukuran dengan Theodolite diketahui kemelencengan musholla sebesar  $6^{\circ} 03' 53,35''$ . Dengan demikian selisih kemelencengan perhitungan tersebut adalah berkisar antara  $0^{\circ} 2' 29,45''$  hingga  $0^{\circ} 18' 48,12''$ .

Selisih tersebut masih dianggap dalam batas kewajaran.<sup>7</sup> Hal ini dapat dikarenakan dari beberapa aspek. Namun aspek yang paling dominan dan sering terjadi pada saat praktek lapangan ialah kesalahan pengguna (*human error*) sehingga berakibat pada salahnya hasil penentuan arah kiblat.

### C. Evaluasi Aplikasi Kiblat Siku

Beberapa evaluasi yang perlu diperhatikan dalam penggunaan aplikasi Kiblat Siku-siku ini, antara lain :

1. Aplikasi Kiblat Siku-siku ini mempunyai fitur kompas yang merupakan *ImageView* dan menggunakan metode sensor `TYPE_ORIENTATION`, maka fitur kompas tersebut hanya akan berfungsi pada *smartphone* android yang memiliki fitur sensor *compass* pada spesifikasinya sehingga *smartphone* tersebut mendukung *coding* kompas yang digunakan dalam pembuatan fitur kompas. Sensor `TYPE_ORIENTATION` tidak dimiliki oleh setiap *smartphone* karena merupakan *deprecated methods* sama halnya dengan `TYPE_TEMPERATURE`. Karena itu sudah sewajarnya fitur kompas tersebut hanya akan berfungsi pada *smartphone* yang memiliki spesifikasi yang mendukung.

---

<sup>7</sup> Abidin et al. mengemukakan toleransi arah kiblat adalah 37 km dari bangunan Kakbah atau yang setara dengan 20 menit busur. Ma'rufin Sudibyo berdasarkan studi terhadap arah kiblat masjid Quba yang melenceng 7° 38' dari Kakbah yakni sekitar 45 km kemelencengan tersebut dapat ditoleransi. Selengkapnya lihat makalah Judhistira Aria Utama dan Turmudi berjudul "*Menyoal Batas Toleransi Arah Kiblat*" yang diseminarkan pada Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta tanggal 2 Juni 2012. Baca juga makalah Muh. Ma'rufin Sudibyo berjudul "*Arah Kiblat dan Pengukurannya*" pada Diklat Astronomi Islam, PPMI Assalaam, Kamis, 20 Oktober 2011.

2. Pada aplikasi android Kiblat Siku, semua perhitungan arah kiblat metode Slamet Hambali akan berjalan ketika pengguna menekan tombol sub menu “Segitiga” pada layar utama list menu. Perlu diperhatikan juga oleh pengguna aplikasi Kiblat Siku-siku android ini, agar saat melakukan penentuan arah kiblat menggunakan metode Slamet Hambali, yakni hal pertama yang dilakukan ialah mengambil bayangan Matahari, segera pilih menu Segitiga. Dengan demikian perhitungan azimuth Matahari terhitung dengan waktu sejak ditekannya tombol tersebut. Dan pengguna juga dapat langsung mengganti Panjang Garis sesuai keinginan sembari menunggu pengambilan data koordinat tempat oleh GPS. Perlu diingat bahwa aplikasi ini juga memperhitungkan nilai satuan detik dalam perhitungan, sehingga hasil azimuth Matahari akan berubah setiap detiknya. Dan perubahan tersebut juga dapat berdampak pada perubahan perhitungan azimuth Matahari sampai satuan menit busur. Dengan demikian sangat dianjurkan setelah mengambil garis untuk bayangan Matahari segera menekan pilihan “Segitiga”, atau akan berakibat pada nilai azimuth Matahari yang berbeda, hingga dalam satuan menit.
3. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah dalam penggunaan aplikasi Kiblat Siku, karena yang sangat rawan dan sering terjadi dalam pengaplikasian ialah *human error* hingga dalam menentukan arah kiblat terdapat kesalahan. Misalkan kurang datarnya bidang level,

pengambilan waktu dan penggambaran garis yang terlalu panjang atau terlalu pendek daripada data perhitungan yang tersedia, karena dalam interval jarak sangat dekat dalam penggambaran arah kiblat menggunakan garis yang mempunyai bilangan desimal teramat banyak sehingga diperlukan perkiraan dari pengukur ataupun pengguna aplikasi.