

**UJI AKURASI DATA *GLOBAL POSITIONING SYSTEM* (GPS) DAN
AZIMUTH MATAHARI PADA *SMARTPHONE* BERBASIS ANDROID
UNTUK HISAB ARAH KIBLAT
(Studi Analisis Aplikasi GPS Status dan *Qibla Compass Sundial Lite*)**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 (S.1)
Dalam Ilmu Syari'ah**



Oleh :

MINDA SARI NURJAMILAH
NIM : 092111102

**PROGRAM STUDI ILMU FALAK
FAKULTAS SYARI'AH DAN EKONOMI ISLAM
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2013

Dr. Rupi'i Amri, M.Ag
Perum Griya Lestari B2 No. 2, Gondoriyo Ngaliyan
Semarang

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks.
Hal : Naskah Skripsi
An. Sdr. Minda Sari Nurjamilah

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Syari'ah
IAIN Walisongo

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah saya mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirim naskah skripsi saudara :

Nama : Minda Sari Nurjamilah
NIM : 092111102
Judul : **Uji Akurasi Data *Global Positioning System* (GPS) dan *Azimuth* Matahari pada *Smartphone* Berbasis Android untuk Hisab Arah Kiblat (Studi Analisis Aplikasi GPS Status dan *Qibla Compass Sundial Lite*)**

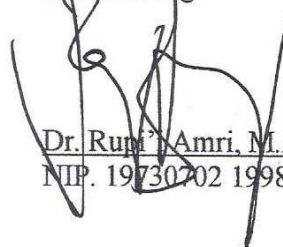
Dengan ini saya mohon kiranya skripsi saudara tersebut dapat segera dimunaqasyahkan.

Demikian harap menjadi maklum.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 11 Pebruari 2013

Pembimbing I



Dr. Rupi'i Amri, M.Ag
NIP. 19730702 199803 1 002

Anthin Lathifah, M.Ag
Jl. Banjaran RT 001 RW 002 Beringin Ngaliyan
Semarang

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks.
Hal : Naskah Skripsi
An. Sdr. Minda Sari Nurjamilah

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Syari'ah
IAIN Walisongo

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah saya mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya,
bersama ini saya kirim naskah skripsi saudara :

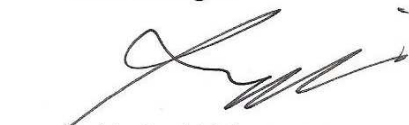
Nama : Minda Sari Nurjamilah
N I M : 092111102
Judul : **Uji Akurasi Data *Global Positioning System* (GPS) dan
Azimuth Matahari pada *Smartphone* Berbasis Android
untuk Hisab Arah Kiblat (Studi Analisis Aplikasi GPS
Status dan *Qibla Compass Sundial Lite*)**

Dengan ini saya mohon kiranya skripsi saudara tersebut dapat segera
dimunaqasyahkan.

Demikian harap menjadi maklum.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 11 Pebruari 2013
Pembimbing II


Anthin Lathifah, M.Ag
NIP. 19751107 200112 2 002



**KEMENTERIAN AGAMA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SYARI'AH**

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Telp/Fax. (024) 7601291 Semarang 50185

PENGESAHAN

Nama : Minda Sari Nurjamilah
N I M : 092111102
Fakultas/Jurusan : Syari'ah / Ilmu Falak
Judul : Uji Akurasi Data *Global Positioning System* (GPS) dan *Azimuth* Matahari pada *Smartphone* Berbasis Android untuk Hisab Arah Kiblat (Studi Analisis Aplikasi GPS Status dan *Qibla Compass Sundial Lite*)

Telah dimunaqosyahkan oleh Dewan Penguji Fakultas Syari'ah Institut Agama Islam Negeri Walisongo Semarang, pada tanggal :

13 Mei 2013

dan dapat diterima sebagai kelengkapan ujian akhir dalam rangka menyelesaikan studi Program Sarjana Strata 1 (S.1) tahun akademik 2012/2013 guna memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Syari'ah.


Semarang, 13 Mei 2013

Dewan Penguji,

Ketua Sidang

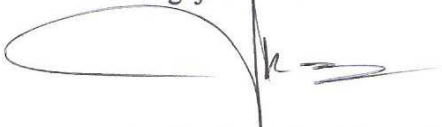
Sekretaris Sidang

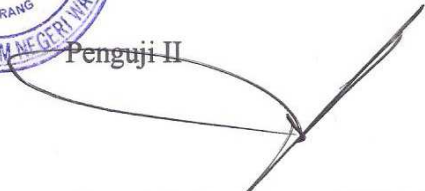

H. Abdul Ghofur, M.Ag
NIP. 19670117 199703 1 001


Anthin Lathifah, M.Ag
NIP. 19751107 200112 2 002

Penguji I

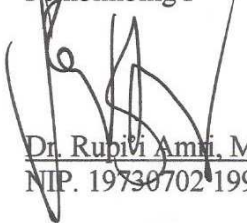
Penguji II



Dr. H. Abdul Fatah Idris, MSI
NIP. 19520805 198303 1 002


Ahmad Syifaul Anam, SHI, MH
NIP. 19800120 200312 1 001

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Rupiwi Amri, M.Ag
NIP. 19730702 199803 1 002


Anthin Lathifah, M.Ag
NIP. 19751107 200112 2 002

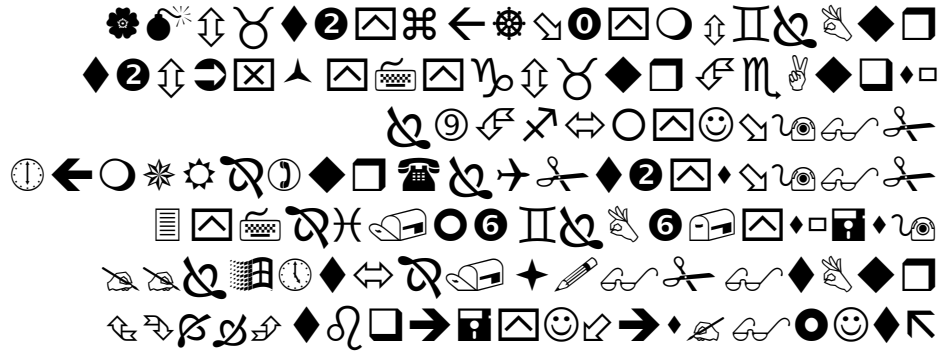
DEKLARASI

Dengan penuh kejujuran dan tanggung jawab, penulis menyatakan bahwa skripsi ini tidak berisi materi yang telah pernah ditulis oleh orang lain atau diterbitkan, kecuali informasi yang terdapat dalam referensi yang dijadikan bahan rujukan dalam penelitian ini.

Deklarator,

Minda Sari Nurjamilah
092111102

MOTTO



Artinya: “Dan dari mana saja kamu ke luar, maka palingkanlah wajahmu ke arah Masjidil Haram; sesungguhnya ketentuan itu benar-benar sesuatu yang hak dari Tuhanmu. Dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang kamu kerjakan.”

(QS. Al Baqarah: 149)¹

¹ Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, Jakarta : CV. Pustaka Agung, 2006 h. 28

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

Kedua orang tuaku yang luar biasa (Nanang, S.Pd dan Atikah) yang telah merawat, mengasuh, mendidik, dan memberikan dukungan serta mencurahkan doanya yang selalu menyertai.

Adik-adikku (Husnie, Faqieh, Nina, Nauval, Fikri) yang selalu ribut dan mengacaukan suasana rumah, menghiburku setiap saat, menjadi saudara, teman dan kebanggaan keluarga, canda tawa kalian adalah kebahagiaanku.

Seluruh keluarga di Bogor dan Ciamis

Para pimpinan pondok, asatidz dan ustadz di Pondok Pesantren Darussalam Garut yang telah memberikan pelajaran tentang banyak hal dan pelajaran hidup yang sungguh sangat berharga bagiku,

Semoga selalu mendapatkan kebahagiaan dunia dan akhirat.

ABSTRAK

Data titik koordinat tempat merupakan data utama untuk perhitungan arah kiblat. Selain itu, data *azimuth* Matahari juga merupakan elemen penting dalam perhitungan arah kiblat dengan menggunakan alat bantu theodolit. Seiring dengan perkembangan teknologi saat ini, data-data tersebut dapat diakses secara mudah, cepat dan praktis hanya dari pemanfaatan perangkat *smartphone* berbasis android sebagai sistem operasi yang dapat ditanamkan pada perangkat *handphone* yang memiliki kemampuan untuk dapat diinstal aplikasi-aplikasi yang diperlukan oleh pengguna, namun belum diketahui tingkat akurasi datanya.

Dari pemaparan tersebut, penulis hendak mengetahui bagaimana aplikasi data titik koordinat dari GPS android dalam program GPS Status untuk hisab arah kiblat yang dikomparasikan dengan data titik koordinat dari GPS *Handheld* serta data *azimuth* Matahari yang dihasilkan oleh android dalam program *Qibla Compass Sundial Lite* untuk hisab arah kiblat jika dibandingkan dengan perhitungan manual menggunakan data ephemeris. Kemudian penulis menelusuri sejauh mana keakuratan data GPS dan *azimuth* Matahari dari *smartphone* berbasis android jika digunakan untuk hisab arah kiblat, untuk mendapatkan jawaban konkrit mengenai keakuratan data-data tersebut.

Penulis melakukan studi komparatif dan eksperimen dalam penelitian lapangan (*field research*) dengan pendekatan kualitatif dan menggunakan metode deskriptif-analitik, sumber data primer diperoleh langsung dari *smartphone* android itu sendiri yang merupakan hasil dari observasi juga dilengkapi data sekunder dari hasil wawancara terhadap pihak yang berkompeten dalam bidang teknologi dan ilmu falak serta dokumentasi yaitu berupa buku-buku yang membahas tentang arah kiblat, android, GPS dan *azimuth* Matahari. Dan juga majalah ilmiah, sumber dari arsip, kamus, ensiklopedi dan buku yang berkaitan dengan penelitian ini sebagai tambahan atau pelengkap.

Dalam hal kelas *receiver*, GPS pada android ini memiliki akurasi yang sepadan dengan GPS *Handheld*, yaitu sinyal yang digunakan *phase smooth code*, akurasi 1-10 meter, dapat menunjukkan *real time*, dan dilengkapi dengan fitur khusus navigasi. Data titik koordinat dari GPS pada *smartphone* android dalam program GPS Status dan *azimuth* Matahari pada *Qibla Compass Sundial Lite* sudah cukup akurat dan bisa langsung diaplikasikan dalam perhitungan arah kiblat. Melihat hasil komparasi, selisihnya berbeda tipis hanya pada kisaran detik, bahkan pada hasil perhitungan *azimuth* kiblat hasilnya sama dan tentu saja hal ini tidak akan menyebabkan kesalahan maupun kemelencengan dalam pengukuran arah kiblat. Namun jenis *smartphone* yang digunakan harus *support* terhadap semua aplikasi dengan syarat spesifikasinya tidak hanya A-GPS melainkan GPS dan kompas magnetik. Pengambilan data-data hendaklah dilakukan di lapangan terbuka, agar tidak ada yang menghalangi kekuatan dari sinyal satelit terhadap GPS *receiver*.

Kata kunci : (*Hisab arah kiblat, Android, GPS dan Azimuth Matahari*)

KATA PENGANTAR



Tiada kata yang bisa penulis ucapkan selain puji syukur ke hadirat Allah SWT yang memberikan segala limpahan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Uji Akurasi Data Global Positioning System (GPS) dan Azimuth Matahari pada Smartphone Berbasis Android untuk Hisab Arah Kiblat (Studi Analisis Aplikasi GPS Status dan Qibla Compass Sundial Lite)** dengan rasa syukur yang sangat dalam.

Shalawat dan salam semoga selalu terlimpahkan kepada *Khotamul Anbiya' wal Mursalin* Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat-sahabat, dan para pengikutnya yang telah membawa dan mengembangkan Islam hingga seperti sekarang ini.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini bukanlah semata hasil dari “jerih payah” penulis secara pribadi. Akan tetapi semua itu terwujud berkat adanya usaha dan bantuan baik berupa moral maupun spiritual dari berbagai pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada :

1. Prof. Dr. H. Muhibbin, M.Ag, selaku Rektor Institut Agama Islam Negeri Walisongo Semarang yang telah memfasilitasi dan membimbing penulis dapat melanjutkan studi di IAIN Walisongo tercinta
2. Dr. H. Imam Yahya, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang dan Pembantu-Pembantu Dekan yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menulis skripsi tersebut dan memberikan fasilitas untuk belajar dari awal hingga akhir.
3. Dr. Rupi'i Amri, M.Ag, selaku Pembimbing I, atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan dengan sabar dan tulus ikhlas.

4. Anthin Lathifah, M.Ag, selaku Pembimbing II yang selalu menjadi motivator bagi penulis untuk segera menyelesaikan skripsi ini, dengan bimbingan yang sangat luar biasa.
5. Ketua Prodi Konsentrasi Ilmu Falak beserta para pengelola atas segala perhatian, semangat untuk selalu menuntut ilmu.
6. Dr. H. Musahadi, M.Ag., selaku Dosen Wali yang selalu meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan arahan dan memberikan ilmunya.
7. Kedua orang tua penulis yang sangat penulis banggakan (Nanang, S.Pd. dan Atikah) Adik-adik yang mengejutkan dan luar biasa (Husnie, Faqieh, Nina, Nauval, Fikri), kakak tercinta yang selalu setia, baik hati dan sabar (Farid Wajdi, SHI,MSI.) beserta segenap keluarga besar penulis (Bogor dan Ciamis), terimakasih atas segala do'a, perhatian, dukungan dan kasih sayang yang tidak dapat penulis ungkapkan dalam untaian kata-kata.
8. Keluarga Besar Pondok Pesantren Daarun Najaah Jerakah Tugu Semarang, khususnya kepada KH. Sirojd Chudlori dan Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag, selaku pengasuh yang menjadi motivator dengan selalu sabar membimbing dan mengarahkan penulis.
9. Keluarga Besar Pondok Pesantren Darussalam Sindangsari – Kersamanah – Garut, Bapak-bapak pimpinan pondok, Asatidz, beserta seluruh *ansharul ma'had*.
10. Teman-teman Konsentrasi Ilmu Falak (KIF) angkatan 2009 (*Exactly*), mengenal kalian adalah salah satu kebahagiaan dalam perjalanan hidup penulis, kalian banyak memberikan pelajaran tentang hidup selama di Semarang dan semoga untuk seterusnya. Terimakasih atas semua bentuk persahabatan dan semangat untuk selalu kompak dan pengertian.
11. Seluruh anggota keluarga penulis selama hidup di Semarang, anggota kamar *Sarathan* (mba Iffeh, mba Imut, Anie, Wachdah, Atiek) dan segenap penghuni PPDN Putri Selatan, *always keep our V-queeners*..
12. Semua pihak yang belum penulis sebutkan di sini, atas segala perhatian, bantuan, dan kasih sayang.

Harapan dan do'a penulis semoga semua amal kebaikan dan jasa-jasa dari semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini diterima Allah SWT. serta mendapatkan balasan yang lebih baik.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan yang disebabkan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu penulis mengharap saran dan kritik konstruktif dari pembaca demi sempurnanya skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat nyata bagi penulis khususnya dan para pembaca umumnya.

Semarang, 11 Pebruari 2013

Penulis

Minda Sari Nurjamilah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN NOTA PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN DEKLARASI	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN ABSTRAK	viii
HALAMAN KATA PENGANTAR	ix
HALAMAN DAFTAR ISI	xii
HALAMAN DAFTAR GAMBAR	xv
HALAMAN DAFTAR TABEL	xvi
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	11
C. Tujuan Penelitian	11
D. Signifikansi Penelitian	12
E. Telaah Pustaka	13
F. Metode Penelitian	20
G. Sistematika Penulisan	22
BAB II : TEORI DASAR TENTANG ARAH KIBLAT, ANDROID DAN GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS)	26
A. Arah Kiblat	26
1. Pengertian Kiblat	26
2. Sejarah Menghadap Kiblat	27
3. Dasar Hukum Menghadap Kiblat	32
a. Dasar Hukum dari al-Qur'an dan <i>Asbab an-Nuzulnya</i>	33
b. Dasar Hukum dari al-Hadis dan <i>Asbab al-Wurudnya</i>	39

4. Konsep Fiqih tentang Menghadap Kiblat.....	48
5. Metode Penentuan Arah Kiblat	55
6. Teori Akurasi Arah Kiblat.....	55
B. Android.....	79
1. Anatomi Android.....	80
a. <i>Linux Kernel</i>	81
b. <i>Libraries</i>	82
c. <i>Android Runtime</i>	82
d. <i>Application Framework</i>	83
e. <i>Application Layer</i>	84
2. Tipe Aplikasi Android.....	85
3. Siklus Hidup Aplikasi Android	86
4. Versi Android	87
C. GPS (<i>Global Positioning System</i>)	88
1. Segmen Penyusun Sistem GPS.....	89
a. Segmen Angkasa	89
b. Segmen Sistem Kontrol.....	90
c. Segmen Pengguna	91
2. Sinyal dan Bias pada GPS.....	91
3. <i>Error Source</i> pada GPS.....	93
4. Macam-macam GPS.....	95

BAB III DATA GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS) DAN AZIMUTH MATAHARI PADA SMARTPHONE BERBASIS ANDROID UNTUK HISAB ARAH KIBLAT..... 98

A. Data Titik Koordinat dari <i>Global Positioning System</i> (GPS) untuk Hisab Arah Kiblat.....	98
1. Data Titik Koordinat dari GPS Android untuk Hisab Arah Kiblat.....	101
2. Data Titik Koordinat dari GPS <i>Handheld</i> untuk Hisab Arah Kiblat.....	105

B. <i>Azimuth</i> Matahari dalam Perhitungan Arah Kiblat.....	106
1. <i>Azimuth</i> Matahari dalam Perhitungan Arah Kiblat dengan Menggunakan Alat Bantu Theodolit.....	106
2. Data <i>Azimuth</i> Matahari pada <i>Smartphone</i> Berbasis Android untuk Hisab Arah Kiblat.....	113
BAB IV APLIKASI DAN UJI AKURASI DATA <i>GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS)</i> DAN <i>AZIMUTH</i> MATAHARI PADA <i>SMARTPHONE</i> BERBASIS ANDROID UNTUK HISAB ARAH KIBLAT.....	118
A. Analisis terhadap Akurasi Data GPS pada <i>Smartphone</i> Berbasis Android untuk Hisab Arah Kiblat.....	119
B. Analisis terhadap Akurasi Data <i>Azimuth</i> Matahari pada <i>Smartphone</i> Berbasis Android untuk Hisab Arah Kiblat.....	125
BAB V PENUTUP	143
A. Kesimpulan	143
B. Saran-Saran	144
C. Penutup	145

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Azimuth</i> Matahari	9
Gambar 2.1 Bintang <i>Qutbi</i> /Polaris.....	53
Gambar 2.2 Rasi Bintang Orion.....	54
Gambar 2.3 Segitiga Bola pada Permukaan Bumi.....	56
Gambar 2.4 Lintang Tempat	58
Gambar 2.5 Bujur Tempat.....	59
Gambar 2.6 Koreksi Titik Utara Kompas	63
Gambar 2.7 Menentukan Utara Sejati dengan Tongkat Istiwa ...	65
Gambar 2.8 Sudut Arah Kiblat pada Busur Derajat.....	66
Gambar 2.9 Sudut Arah Kiblat pada Rubu' Mujayyab.....	67
Gambar 2.10 Penerapan Sudut pada Segitiga Kiblat	67
Gambar 2.11 <i>Software Google Earth</i>	71
Gambar 2.12 <i>Software Qibla Locator</i>	72
Gambar 2.13 Detail Anatomi Android.....	79
Gambar 2.14 Macam-macam OS Android (Versi)	86
Gambar 2.15 Segmen Penyusun GPS	87
Gambar 2.16 Konfigurasi Orbit GPS	91
Gambar 2.17 Bias Sinyal GPS	93
Gambar 2.18 Macam-macam Tipe GPS <i>Receiver</i>	94
Gambar 3.1 GPS Essentials dan Maverick pada Android	99
Gambar 3.2 GPS Status.....	101
Gambar 3.3 Macam-macam GPS <i>Handheld (Navigation Type)</i> .	103
Gambar 3.5 Theodolit dan Bagian-bagiannya	106
Gambar 3.6 <i>Azimuth</i> Matahari = 180° - Arah Matahari.....	108
Gambar 3.7 <i>Azimuth</i> Matahari = 180° + Arah Matahari.....	109
Gambar 3.8 <i>Azimuth</i> Matahari = Arah Matahari	109
Gambar 3.9 <i>Azimuth</i> Matahari = 360° - Arah Matahari.....	109
Gambar 3.10 <i>Screen Display Qibla Compass Sundial Lite</i>	112
Gambar 4.1 GPS Status : Koordinat MAJT.....	119
Gambar 4.2 GPS Status : Koordinat Masjid Baitur Rahman.....	120

Gambar 4.3 GPS Status : Koordinat Masjid Agung Demak.....	121
Gambar 4.4 GPS Status : Koordinat Masjid Kampus I IAIN	122
Gambar 4.5 GPS Status : Koordinat Nglimut - Gonoharjo.....	123
Gambar 4.6 <i>Qibla Compass Sundial Lite</i> : MAJT	125
Gambar 4.7 <i>Qibla Compass Sundial Lite</i> : Masjid Jami' Baitur Rahman Semarang	128
Gambar 4.8 <i>Qibla Compass Sundial Lite</i> : Masjid Demak.....	130
Gambar 4.9 <i>Qibla Compass Sundial Lite</i> : Masjid Kampus I.....	133
Gambar 4.10 <i>Qibla Compass Sundial Lite</i> : Nglimut Gonoharjo	135
Gambar 4.11 Lingkaran Bola Bumi.....	140

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Koordinat Ka'bah.....	62
Tabel 2.2 Kelas GPS Receiver.....	96
Tabel 4.1 Komparasi Koordinat Masjid Agung Jawa Tengah....	120
Tabel 4.2 Komparasi Koordinat Masjid Baitur Rahman	121
Tabel 4.3 Komparasi Koordinat Masjid Agung Demak	122
Tabel 4.4 Komparasi Koordinat Masjid Kampus I IAIN WS	123
Tabel 4.5 Komparasi Koordinat Nglimut - Gonoharjo	123
Tabel 4.6 Selisih Data <i>Azimuth</i> Matahari dari Android dan Perhitungan Manual	138