

**UJI AKURASI *TRUE NORTH* BERBAGAI KOMPAS
DENGAN TONGKAT *ISTIWA*'**

SKRIPSI

**Oleh:
Nur Amri Ma'ruf
NIM: 04210096**



**JURUSAN AL-AHWAL AL-SYAKHSHIYYAH
FAKULTAS SYARI'AH
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2010**

**UJI AKURASI *TRUE NORTH* BERBAGAI KOMPAS
DENGAN TONGKAT *ISTIWA*'**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Hukum Islam (S.H.I)**

Oleh:

Nur Amri Ma'ruf

NIM: 04210096



**JURUSAN AL-AHWAL AL-SYAKHSHIYYAH
FAKULTAS SYARI'AH
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2010**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab terhadap pengembangan keilmuan, penulis menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

UJI AKURASI *TRUE NORTH* BERBAGAI KOMPAS DENGAN TINGKAT *ISTIWA*'

Benar-benar merupakan karya ilmiah yang disusun sendiri, bukan duplikat atau memindahkan data milik orang lain. Jika dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini ada kesamaan, baik isi, logika maupun datanya, secara keseluruhan atau sebagian maka skripsi dengan gelar sarjana yang diperoleh karenanya secara otomatis batal demi hukum.

Malang, 21 Januari 2010

Nur Amri Ma'ruf

NIM: 04210096

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing persetujuan skripsi Mahasiswa yang bernama Nur Amri Ma'ruf, NIM 04210096, Mahasiswa Fakultas Syariah Jurusan Al-Ahwal Al-Syakhshiyyah Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, setelah membaca, mengamati kembali berbagai data yang ada didalamnya dan mengoreksi, maka skripsi yang bersangkutan dengan judul:

UJI AKURASI *TRUE NORTH* BERBAGAI KOMPAS DENGAN TINGKAT *ISTIWA'*

Telah dianggap memenuhi syarat-syarat ilmiah untuk disetujui dan diajukan pada majelis penguji.

Malang, 21 Januari 2010
PEMBIMBING:

Drs. Moh. Murtadho, M.HI
NIP. 19660508 200501 1 001

LEMBAR PERSETUJUAN

**UJI AKURASI *TRUE NORTH* BERBAGAI KOMPAS
DENGAN TONGKAT *ISTIWA'***

Skripsi

Oleh:

**Nur Amri Ma'ruf
NIM. 04210096**

Telah diperiksa dan telah disetujui oleh:

Dosen Pembimbing

**Drs. Moh. Murtadho, M.HI
NIP. 19660508 200501 1 001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Al-Ahwal Al-Syakhshiyyah**

**Zaenul Mahmudi, M.A
NIP. 19730603 199903 1 001**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Dewan penguji skripsi saudara Nur Amri Ma'ruf, NIM 04210096, Mahasiswa Jurusan Al-Ahwal Al-Syakhshiyyah Fakultas Syari'ah Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang 2010, dengan judul:

UJI AKURASI *TRUE NORTH* BERBAGAI KOMPAS DENGAN TINGKAT *ISTIWA'*

Telah dinyatakan LULUS dengan nilai.....(.....)

Dewan penguji:

1. Drs. Suwandi, M.H (_____)
NIP. 19610415 200003 1 001 (Ketua)
2. Drs. Moh. Murtadho, M.HI (_____)
NIP. 19660508 200501 1 001 (Sekretaris)
3. Dr. Hj. Tutik Hamidah, M. Ag (_____)
NIP. 19590423 198603 2 003 (Penguji Utama)

Malang, 30 Januari 2010
Dekan,

Dr. Hj. Tutik Hamidah, M. Ag
NIP. 19590423 198603 2 003

SKRIPSI INI KU PERSEMBAHKAN

KEPADA

KEDUA ORANG TUA KU

Drs. H. Ma'ruf Yunus dan Hj. Darning Tutik

Kakakku

Iqlima Herawati

Adikku

Anisa Astuti

Almamater, segenap guruku di dunia ini,

Dan orang-orang yang kusayangi

MOTTO

وَلِلَّهِ الْمَشْرِقُ وَالْمَغْرِبُ فَأَيْنَمَا تُولُوا فَثَمَّ وَجْهُ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ وَسِعُ عِلْمُهُ ۝١١٥

Dan kepunyaan Allah-lah timur dan barat, Maka kemanapun kamu menghadap di situlah wajah Allah. Sesungguhnya Allah Maha luas (rahmat-Nya) lagi Maha Mengetahui.
(al-Baqarah, 115)

قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ ۖ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا ۚ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۚ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ ۚ وَإِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ لَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ ۚ وَمَا اللَّهُ بِغَفِلٍ عَمَّا يَعْمَلُونَ ۝١١٤

Sungguh kami (sering) melihat mukamu menengadah ke langit, Maka sungguh kami akan memalingkan kamu ke kiblat yang kamu sukai. palingkanlah mukamu ke arah Masjidil Haram. dan dimana saja kamu berada, palingkanlah mukamu ke arahnya. dan Sesungguhnya orang-orang (Yahudi dan Nasrani) yang diberi Al Kitab (Taurat dan Injil) memang mengetahui, bahwa berpaling ke Masjidil Haram itu adalah benar dari Tuhannya; dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang mereka kerjakan.
(al-Baqarah, 144)

KATA PENGANTAR

Bismillâhirrahmânirrahîm

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan nikmat yang luar biasa yakni sehat dan Islam. Serta hanya dengan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya, skripsi yang berjudul “**Uji Akurasi *True North* Berbagai Kompas Dengan Tongkat *Istiwa***” telah terselesaikan.

Penyusunan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat atau tugas akhir guna mendapatkan gelar strata satu (S-1) pada Fakultas Syari`ah, Jurusan al-Ahwal Asy-Syakhsiyyah, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang yang isi kajiannya diorientasikan sebagai kajian terhadap penentuan *True North* sebagai bagian dari langkah-langkah penentuan arah kiblat, yaitu pointing pengukuran arah kiblat.

Secara garis besar skripsi ini mempunyai tujuan antara lain untuk memperoleh informasi penentuan *true north* yang ditentukan dengan perangkat aplikatif kompas dibandingkan dengan tongkat *istiwa* sebagai standart ukurnya. Dimana secara empiris penggunaan kompas tidak selamanya mudah dan benar, melainkan rentan dengan penyimpangan-penyimpangan nilai sudut yang diperoleh. Kekeliruan tersebut terjadi semisal karena adanya radiasi magnetic kompas, serta pengaruh radiasi magnetic dari benda-benda logam yang ada disekitasnya. Selain itu, pengoperasian yang salah seperti pengabaian nilai deklinasi serta variasi magnetic juga dapat menyebabkan kekeliruan dalam penentuan *true north*. Dengan demikian maka diharapkan dari penelitian skripsi ini, dapat dipahami cara penentuan *true north* yang efektif.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis telah berusaha dengan kemampuan yang ada, akan tetapi bagaimanapun juga tidak terlepas dari bantuan dan sumbangan pemikiran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. DR. H. Imam Suprayogo, selaku Ketua Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang beserta staf, para dosen/asisten dosen dan para karyawan atas pimpinan, pembinaan dan layanannya selama penulis dalam studi.
2. Ibu Dr. Dra. Hj. Tutik Hamidah, M. Ag selaku Dekan fakultas Syari`ah atas bantuannya sehingga memperlancar upaya penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Zaenul Mahmudi, M.A. selaku Kepala Jurusan Fakultas Syari`ah atas bantuan-bantuan, keringanan-kerinanan yang telah diberikan selama penulis menjalankan study dan pada waktu penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Drs. Moh. Murtadho, M.HI selaku dosen pembimbing atas arahan-arahan dan semangat yang telah disampaikan dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Ibu DR Mufidah, CH, M.AG. selaku dosen wali yang dengan penuh perhatian dan keikhlasannya membina penulis selama menempuh studi
6. Ayahku H. Drs. Ma'ruf Yunus dan ibuku Hj. Darning Tutik atas kasih sayang yang tak terbatas yang telah diberikan pada penulis. Serta kakakku Iqlima Herawati dan adikku Anisa Astuti terimakasih selalu mendukung serta memberikan semangat dan do`a dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini.

7. Segenap dosen Fakultas Syari'ah Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, yang telah membimbing dan mencurahkan ilmunya kepada penulis.
8. Teman-teman seperjuangan Syari'ah 2004, Afef Chasbi Fikri dan Ahmad Yani Irawan yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian. Dan semua teman-temanku, serta saudara Fadlan Dardiri yang telah membantu jalannya penelitian.
9. Segenap teman-teman seperjuangan mahasiswa Syari'ah 2004 yang telah melewati suka duka bersama-sama
10. Semua pihak yang membantu demi terwujudnya skripsi ini, khususnya para sahabatku yang banyak memberikan dorongan moril maupun materiil dalam penyusunan skripsi ini. Semoga segala amal kebaikan dan budi baik yang diberikan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Pada akhirnya, semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat, khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya. Saya menyadari bahwa skripsi ini masih memerlukan penyempurnaan. Oleh karena itu, koreksi serta kritik yang konstruktif dari semua pihak sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya ilmiah ini selanjutnya.

Malang, 18 Januari 2010
Penulis,

Nur Amri Ma'ruf
04210096

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR BAGAN	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
TRANSLITERASI	xviii
ABSTRAKSI.....	xx
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Batasan Penelitian.....	8
E. Manfaat Penelitian.....	9
F. Penegasan Istilah	10
G. Penelitian Terdahulu	12
H. Sistematika Pembahasan.....	14
BAB II : KAJIAN PUSTAKA.....	16
A. <i>True North</i>	16
1. Pengertian <i>True North</i>	16
2. Peranan penentuan <i>true north</i> dalam pengukuran arah Kiblat	18

3. Landasan Normatif Menghadap Kiblat	20
B. Kompas.....	23
1. Pengertian Kompas	23
2. Jenis, Macam, Dan Cara Kerja Kompas.....	25
3. fungsi kompas	31
4. deklinasi magnetis dan variasi magnetis	32
5. kelemahan kompas	34
C. Tongkat <i>Istiwa'</i>	35
1. Pengertian Tongkat <i>Istiwa'</i>	35
2. Cara Kerja Tongkat <i>Istiwa'</i>	36
BAB III : METODE PENELITIAN.....	39
A. Jenis Penelitian.....	39
B. Waktu Dan Tempat Penelitian	42
C. Sumber Data	43
D. Instrument Penelitian.....	44
E. Teknik Pengumpulan Data.....	46
F. Teknik Analisis Data	47
BAB IV : PEMBAHASAN	
A. Lokasi Penelitian	49
B. Akurasi <i>True North</i> Berbagai Kompas Dengan Tongkat <i>Istiwa'</i>	51
C. Akurasi <i>True North</i> Berbagai Kompas Diukur Pada Waktu Dan Tempat Yang Berbeda Dibandingkan Dengan Tongkat <i>Istiwa'</i> Sebagai Standart Ukurnya	60
D. Kendala-Kendala Perangkat Aplikatif Kompas Dalam Menentukan <i>True North</i>	68
BAB V : PENUTUP.....	70
A. Kesimpulan	70
B. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Magnetic North From True North</i>	34
Gambar 1.2 Cara Kerja Tongkat <i>Istiwa'</i> Dalam Mengukur <i>True North</i>	37
Gambar 1.3 Praktek Pengukuran <i>True North</i> Dengan Tongkat <i>Istiwa'</i>	54



DAFTAR BAGAN

Bagan 2.1 : Desain Penelitian Eksperimental	41
---	----



DAFTAR TABEL

Table 3.1 Pengukuran <i>True North</i> Pada Tanggal 07 Desember 2009 Di Lapangan JoyoGrand	56
Table 3.2 Koreksi indeks (city index) Kompas Kiblat 2008	58
Table 3.3 Pengukuran <i>True North</i> Pada Tanggal 08 Desember 2009 Di Lapangan Perum Bumi Asri Sengkaling Malang	61
Table 3.4 Pengukuran <i>True North</i> Kompas Pada Tanggal 09 Desember 2009 Di Lapangan Joyo Grand	62
Table 3.5 Pengukuran <i>True North</i> Kompas Pada Tanggal 10 Desember 2009 Di Lapangan Bumi Asri Sengkaling Malang	62



DAFTAR LAMPIRAN

Bukti Konsultasi	75
Dokumentasi Kompas	76
Dokumentasi Penelitian.....	78



TRANSLITERASI¹

A. Konsonan

ا	= tidak dilambangkan	ض	= dl
ب	= b	ط	= th
ت	= t	ظ	= dh
ث	= ts	ع	= ' (koma menghadap ke atas)
ج	= j	غ	= gh
ح	= h	ف	= f
خ	= kh	ق	= q
د	= d	ك	= k
ذ	= dz	ل	= l
ر	= r	م	= m
ز	= z	ن	= n
س	= s	و	= w
ش	= sy	ه	= h
ص	= sh	ي	= y

Hamzah (ء) yang sering dilambangkan dengan alif, apabila terletak di awal kata maka mengikuti vokalnya, tidak dilambangkan. Namun apabila terletak di tengah atau akhir maka dilambangkan dengan tanda koma di atas (').

B. Vokal, Panjang dan Diftong

Tulisan latin vokal *fathah* ditulis dengan "a", *kasrah* dengan "i", *dlommah* dengan "u". Sedangkan bacaan panjang masing-masing ditulis dengan cara vokal (a) panjang dengan â, vokal (i) panjang dengan î dan vokal (u) panjang dengan û.

Khusus untuk ya' nisbat, maka tidak boleh digantikan dengan "i", melainkan tetap dirulis dengan "iy" agar dapat menggambarkan ya' nisbat di

¹Fakultas Syari'ah UIN Malang, *Buku Pedoman Penulisan Karya Ilmiah* (Malang: Fakultas Syari'ah Universitas Islam Negeri (UIN) Malang, t.th.), 42-43.

akhirnya. Begitu juga untuk suara diftong, wawu dan ya' setelah *fathah* ditulis dengan "aw" da "ay".

C. Ta' Marbuthah

Ta' marbuthah (ﻁ) ditrasliterasikan dengan "t" jika berada di tengah-tengah kalimat, tetapi apabila di akhir kalimat maka ditrasliterasikan dengan menggunakan "h" atau apabila berada di tengah-tengah kalimat yang terdiri dari susunan *mudlaf* dan *mudlaf ilayh*, maka ditrasliterasikan dengan menggunakan "t" yang disambungkan dengan kalimat berikutnya.

D. Kata Sandang dan Lafadh al-Jala>lah

Kata sandang berupa "al" (ﺍﻝ) ditulis dengan huruf kecil, kecuali terletak pada awal kalimat. Sedangkan "al" dalam lafadh jalalah yang berada di tengah-tengah kalimat disandarkan (*idhafah*), maka dihilangkan.

E. Nama dan Kata Arab Ter-Indonesiakan

Pada prinsipnya kata yang berasal dari bahasa Arab harus ditulis dengan menggunakan sistem transliterasi ini, akan tetapi apabila kata tersebut merupakan nama Arab dari orang Indonesia atau bahasa Arab yang sudah ter-Indonesiakan, maka tidak perlu menggunakan sistem transliterasi ini.

ABSTRAK

Nur Amri Ma'ruf, NIM: 04210096. 2010 (*Uji Akurasi True North Berbagai Kompas Dengan Tongkat Istiwa'*). Skripsi. Fakultas Syari'ah Jurusan Al-Ahwal Al-Syakhshiyah. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Dosen Pembimbing: Drs. Moh. Murtadho, M.HI. Kata Kunci: kompas, tongkat *istiwa'*, *true north*

Arah kiblat merupakan bagian yang urgen dalam peribadatan, salah satunya yaitu sholat. Beragam metode dapat digunakan dalam perhitungan dan pengukuran arah kiblat. Metode yang sering digunakan dalam pengukuran arah kiblat antara lain, yakni memanfaatkan bayang-bayang kiblat dan memanfaatkan arah utara geografis (*true north*). Dalam prakteknya, *true north* dapat ditentukan dengan tongkat *istiwa'*, kompas dan memanfaatkan rasi bintang *ursa mayor* dan *crux*. Secara empiris, penggunaan kompas tidak selamanya mudah dan akurat, melainkan rentan terhadap radiasi magnetik. Maka dari itu penelitian ini mengusung rumusan masalah antara lain, *pertama* Bagaimana perbandingan akurasi kompas dalam menentukan *true north* dibandingkan dengan tongkat *istiwa'* sebagai standart ukurnya?, *kedua*; Bagaimana perbandingan akurasi penentuan *true north* kompas pada tempat dan waktu yang berbeda dibandingkan dengan tongkat *istiwa'* sebagai standart ukurnya? *ketiga*; Bagaimana kendala-kendala penggunaan kompas dalam menentukan *true north*?

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif, yaitu penggunaan angka-angka dalam proses penelitiannya, selain itu penggunaan pendekatan eksperimental merupakan bagian dari penelitian ini, yaitu suatu penelitian yang dilakukan dibawah kondisi buatan dan ada kontrolnya. Kompas diposisikan sebagai instrument yang diuji, sedangkan tongkat *istiwa'* diposisikan sebagai standart ukur *true north*. Data dalam penelitian ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Pengumpulan data yang dipakai adalah observasi, pengamatan langsung, dan dokumentasi. Selanjutnya dianalisis dengan menggunakan teknis analisis kuantitatif dan tabulasi data.

Penelitian ini bertujuan untuk Untuk mengetahui apakah penggunaan kompas dalam menentukan *true north* telah tepat sesuai dengan *true north* yang ditentukan dengan tongkat *istiwa'*, apakah terdapat nilai deviasi dari kedua metode pengukuran tersebut. Selain hal iut, ingin menguji kompas pada tempat serta waktu yang berlainan, sehingga diperoleh data kestabilan serta akurasi dari pengapliaksian perangkat kompas..

Hasil penelitian ini adalah setelah dilakukannya penelitian dengan hati-hati dan sesuai prosedur cara kerja masing-masing perangkat, ternyata ditemukan deviasi antara *true north* yang ditentukan dengan kompas dan dengan tongkat *istiwa'*, nilai deviasinya beragam mulai dari -1° samapi $+9^{\circ}$. Perbedaan pada pengukuran beda tempat dan beda waktu juga menunjukkan nilai yang signifikan sudut deviasinya, yaitu mulai dari 1° sampai $4,5^{\circ}$ (bergeser dari nilai awalnya). Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penentuan arah *true north* dengan kompas (khususnya sebagaimana penelitian ini) kurang menghasilkan pengukuran yang akurat, dimana setiap instrument memiliki standart kemampuan yang dapat menghasilkan nilai sudut bidik yang bervariasi. Instrument ini dapat dipergunakan sebagai alat perkiraan sekiranya alat yang lebih teliti tidak ada.



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Falak merupakan salah satu khazanah keilmuan dalam Islam yang mempelajari lintasan benda-benda langit pada orbitnya masing-masing dengan tujuan agar dapat diketahui posisi benda langit antara satu dengan yang lainnya sehingga dapat membantu dalam pelaksanaan ibadah yang terkait dengan arah dan waktu.² Pengertian tersebut merupakan pengertian yang telah dikerucutkan pada ilmu falak yang dipelajari dalam fakultas syariah.

Mempelajari ilmu falak pada dasarnya mempunyai dua kepentingan yang saling berkaitan. *Pertama*, untuk penguasaan dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. *Kedua*, untuk keperluan yang berkaitan dengan masalah-masalah ibadah, seperti penentuan arah kiblat. Arah kiblat merupakan suatu permasalahan yang sering di hadapi oleh kaum muslim khususnya ketika

² Moh. Murtadho. *Ilmu Falak Praktis*, (Malang: UIN Malang Press, 2008), hal 5

hendak mendirikan *shalat*.³ Pada saat mendirikan shalat pertama kali harus mengetahui kapan waktu shalat telah tiba dan kapan waktu shalat berakhir. Selanjutnya ia harus dapat menentukan arah untuk menghadap wajahnya sewaktu shalat.

Pada hakekatnya Kiblat adalah masalah arah, yakni arah yang menunjuk ke Ka'bah di Makkah. Dan di seluruh titik permukaan bumi ini dapat ditentukan ke mana arah kiblatnya dengan cara perhitungan dan pengukuran. Oleh karena itu, perhitungan arah kiblat adalah perhitungan untuk mengetahui dan menetapkan ke arah mana Ka'bah di Makkah itu dilihat dari suatu tempat di permukaan bumi ini, sehingga semua gerakan orang yang sedang melaksanakan shalat, baik ketika berdiri, ruku', maupun sujudnya selalu berimpit dengan arah yang menuju Ka'bah.⁴

Ijma' Ulama' berpendapat bahwa menghadap Kiblat merupakan syarat sahnya shalat, sebagaimana yang telah disebutkan oleh dalil-dalil *syar'i*. Bagi orang-orang di kota Makkah dan sekitarnya perintah ini tidak menjadi persoalan, sebab dengan sangat mudah mereka dapat memenuhinya. Tapi persoalannya menjadi lain bagi orang-orang yang jauh dari kota Makkah, terlepas dari *ikhtilaf* para Ulama' tentang apakah cukup menghadap ke arah Ka'bah saja sekalipun kenyataannya salah, ataukah harus menghadap ke arah sedekat mungkin dengan posisi Ka'bah sebenarnya.

Menghadap arah kiblat merupakan suatu masalah yang penting dalam Islam. Menurut hukum *syari'at*, menghadap ke arah kiblat diartikan sebagai

³ Yunus Susilo, *Aplikasi Gps Dan Pengukuran Azimuth Matahari Untuk Penentuan Dan Koreksi Arah Kiblat*, Makalah ini disampaikan pada workshop aplikasi GPS dan pengukuran Azimuth matahari untuk penentuan dan koreksi arah kiblat, (SAT MENWA 820: IAIN Surabaya, 2006), hal 2

⁴ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktek*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), Cet. II, hal 49

seluruh tubuh atau badan seseorang⁵ menghadap ke arah ka'bah yang terletak di *Makkah al-Mukarramah* yang merupakan pusat tumpuan umat Islam bagi menyempurnakan ibadah tertentu.⁶ Menghadap ke arah kiblat merupakan syarat sah bagi umat Islam yang hendak menunaikan shalat baik shalat *fardhu* lima waktu sehari semalam atau shalat-shalat sunat yang lain. Hal ini berdasarkan surat *al-Baqarah* 149:

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَإِنَّهُ لِلْحَقِّ مِنْ رَبِّكَ
وَمَا اللَّهُ بِغَفِيلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ ﴿١٤٩﴾

Artinya; “Dan dari mana saja kamu keluar (datang), 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”.⁷

Kalau kita tilik dalam lintas sejarah, bahwa cara penentuan arah kiblat di Indonesia dari masa kemasa mengalami perkembangan ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh masyarakat Islam di Indonesia itu sendiri. Secara kongkret tampak seperti terjadi perubahan arah kiblat Masjid Agung Kauman Yogyakarta yang mengalami perubahan besar dimasa KH. Ahmad Dahlan dan dapat kita lihat pula pada sejarah, seperti *bencet* atau *miqyas* atau *tongkat istiwa'*,⁸ *rubu' al-*

⁵ Maksudnya posisi badan waktu ibadah di arahkan ke arah ka'bah (kiblat).

⁶ <http://groups.yahoo.com/group/rukyatullah/>, di akses tanggal 13 Juli 2009.

⁷ Departemen Agama RI, *Al-qur'an dan terjemahannya* (Madinah: Muijamma' Almalik Fahd Li Taba'at al-Mushaf al-Sharif, 2000), 38

⁸ *Tongkat istiwa'* merupakan tongkat biasa yang ditancapkan tegak lurus pada bidang datar ditempat terbuka (sinar matahari tidak terhalang). Kegunaanya, untuk menentukan arah secara tepat dengan menghubungkan dua titik (jarak kedua titik ke tongkat harus sama) ujung bayangan tongkat saat matahari disebelah timur dengan ujung bayangan setelah matahari bergeser ke barat. Itulah arah tempat untuk titik barat. Kegunaan lain, untuk mengetahui secara persis waktu zuhur, tinggi matahari, dan setelah menghitung arah barat – menentukan arah kiblat. Pada zaman dahulun tongkat ini dikenal dengan nama *Gnomon*. Lihat di Susiknah Azhari, *Ensikopledi Hisab Rakyat* (Yogyakarta: Pustaka pelajar, 2008), cet ke II edisi revisi, hal 105

mujayyab,⁹ *kompas*,¹⁰ *theodolite*¹¹ dan lain-lain. Selain itu, perhitungan yang dipergunakan mengalami perkembangan pula baik mengenai data koordinat maupun mengenai system ilmu ukurnya.¹² Dari itu tampak bahwa metode atau cara penentuan arah kiblat dapat dipilah dalam dikotomi metode klasik dengan metode modern yang akhirnya mengerah pada pengkristalan dalam simbolisasi *madhab hisab* dan *madhab rukyah*. *Madhab rukyah* disimbolkan oleh mereka dalam penentuan arah kiblat dengan menggunakan *bencet* atau *miqyas* atau *tongkat istiwa'* atau *rubu' al-mujayyab* atau mereka yang berpedoman pada posisi matahari persis (atau mendekati persis) berada pada titik *zenith Ka'bah* (*Rashd al-Qiblah*). Sedangkan *madhab hisab* disimbolkan oleh mereka yang dalam penentuan arah kiblat dengan menggunakan ilmu ukur bola (*Spherical Trigonometri*).

Pada saat sekarang ini cara dan metode yang sering dipakai untuk menentukan arah kiblat adalah (1) dengan menggunakan teori *azimuth* kiblat dan (2) menggunakan teori bayang-bayang kiblat yang sebagian ahli falak

⁹ *Rubu' al-mujayyab* adalah alat hitung yang berbentuk perempatan lingkaran, sehingga ia dikenal pula dengan Kuadrat yang artinya "seperempat". *Rubu'* ini sangat berguna untuk menghitung fungsi geometris serta berguna untuk memproyeksikan peredaran benda-benda langit pada bidang vertical. Lihat Muhyidin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Prakteknya* (Yogyakarta: buana pustaka, 2004), 18.

¹⁰ Kompas merupakan alat untuk penandaan arah kiblat, dan arah yang ditunjukkan oleh kompas adalah arah yang merujuk kepada arah utara magnet. Arah utara magnet tidak mesti tidak sama dengan arah utara sebenarnya. Perbedaan arah utara ini disebut sebagai sudut serong magnet atau deklinasi yang juga berbeda disetiap tempat dan selalu berubah sepanjang tahun. Satu lagi masalah yang bias timbul dari penggunaan kompas adalah tarikan gravitasi setempat dimana ia terpengaruh oleh bahan-bahan logam atau arus listrik di sekeliling kompas yang digunakan. Namun ia dapat digunakan sebagai alat alternative sekiranya alat yang lebih teliti tidak ada, dan untuk lebih jelasnya lihat gambar pada halaman lampiran.

¹¹ *Theodolite* adalah alat yang digunakan untuk menentukan tinggi dan *azimuth* suatu benda langit. Alat ini mempunyai dua buah sumbu "vertikal", untuk melihat skala ketinggian benda langit, dan sumbu "horizontal", untuk melihat skala azimuthnya, sehingga teropong yang digunakan untuk mengincar benda langit dapat bebas bergerak ke semua arah. Lihat Susiknah Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, hal 216,

¹² Ahmad Izzudin, *Fiqih Hisab Rukyah Di Indonesia Upaya Penyatuan Madhab Rukyah Dengan Madhab Hisab*, (Yogyakarta: Logung Pustaka, 2003), hal 35

menyebutnya teori *Rashd al-Qiblat*.¹³ Dari metode teori azimuth kiblat, dalam tahap pengukurannya dibutuhkan pengetahuan serta posisi *true north* (Utara Sejati) sehingga pengukuran dapat diukur dari *true north* tersebut. Penentuan titik utara sejati atau *True north* menjadi sangat penting ketika dihadapkan dengan masalah penentuan arah kiblat, karena salah menentukan *True north* maka arah kiblatnya juga akan salah.¹⁴ Sekalipun perhitungan yang dipakai untuk menghitung arah kiblat suatu lokasi telah benar, semisal menggunakan teori *Spherical Trigonometri*, tetapi apabila pengukuran *true north* terjadi kesalahan, maka pengukuran arah kiblat juga akan salah, karena penentuan *true north* dalam proses penentuan arah kiblat menempati posisi yang dimana pointing pengukuran dilaksanakan. Fungsi serta peran penentuan *true north* dalam pengukuran arah kiblat adalah sebagai bagian dari prosedur atau langkah-langkah yang harus diukur. Sehingga penentuan *true north* tidak dapat diabaikan begitu saja dalam hal ini.

Sebelum dilakukan penentuan arah kiblat, lebih dahulu harus ditentukan titik utara hakiki (*True north*).¹⁵ Untuk menentukan Titik *true north* dapat dilakukan dengan dua cara; *pertama* dengan alat bantu kompas, dan *kedua* dengan bayang-bayang tongkat *istiwa'*. Cara yang paling mudah dan murah dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi adalah dengan cara bayang-bayang tongkat *istiwa'*. Sebab dengan cara ini hanya membutuhkan alat-alat sederhana dan berhubungan secara langsung dengan alam (*sunnatullah*). Selain kedua cara

¹³ Moh. Murtadho, Op. Cit. hal: 140

¹⁴ <http://www.al-matiny.blogspot.com>. *Menentukan Titik Utara Sejati Dengan Bayang-Bayang Azimuth Matahari*. (ditulis oleh : Haidar Matin. Diakses pada tanggal 9 Oktober 2009)

¹⁵ Muhtar Salim, *Ilmu Falak Penerapan Awal waktu Shalat dan Arah Kiblat* (Surakarta: Universitas Muhammadiyah Fakultas Agama Islam Jurusan Syari'ah, 1997), 90.

tersebut, mengukur *true north* dapat pula dengan memanfaatkan rasi bintang, yaitu rasi bintang *ursa mayor* dan rasi bintang *crux*.

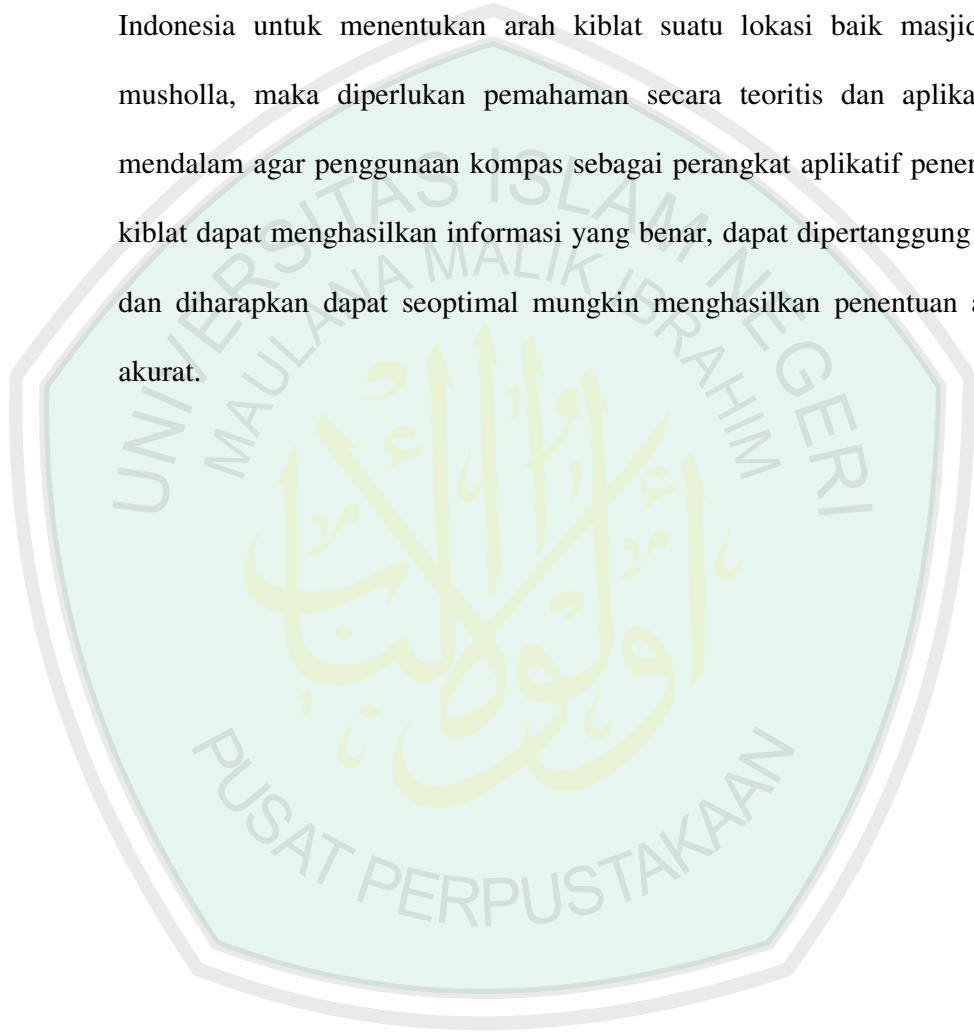
Pengukuran *true north* dengan alat bantu kompas masih memerlukan koreksi-koreksi, sebab kompas sangat peka dengan bahan logam serta berhubungan dengan medan magnet. Oleh karenanya dalam menentukan titik *true north* memakai kompas diperlukan kecermatan tersendiri dengan alat yang disebut dengan *Magnetic Variation*, sebuah alat yang dapat mengkonfirmasi berapa koreksi yang harus dilakukan pada tempat yang mau diukur.

Penandaan arah kiblat dengan kompas banyak diamalkan di kalangan masyarakat Islam masa kini.¹⁶ Arah yang ditunjukkan oleh kompas adalah arah yang merujuk kepada arah utara magnet (*magnetic north*). Arah utara magnet ternyata tidak mesti sama dengan arah utara sebenarnya. Perbedaan arah utara ini disebut sebagai sudut serong magnet atau deklinasi yang juga berbeda di setiap tempat dan selalu berubah sepanjang tahun. Satu lagi masalah yang bisa timbul dari menggunakan kompas ialah tarikan gravitasi setempat dimana ia terpengaruh oleh bahan-bahan logam atau arus listrik di sekeliling kompas yang digunakan. Namun, kompas dapat digunakan sebagai alat alternatif sekiranya alat yang lebih teliti tidak ada.

Banyaknya model serta jenis kompas yang dijual dipasaran harus disikapi secara selektif oleh umat islam dalam hal penentuan arah kiblat. Dari banyaknya jenis tersebut bermacam-macam pula cara penggunaan serta tingkat akurasi yang dihasilkan.

¹⁶ www.rukyatulhilalindonesia.com. diakses pada tanggal 01 Oktober 2009

Melihat fenomena penentuan arah kiblat di Indoneisa sebagaimana diterangkan diatas, penelitian tentang uji akurasi *true north* berbagai kompas dengan tongkat *istiwa'* ini dianggap urgen dan signifikan mengingat bahwa kompas merupakan perangkat aplikatif yang sering dipakai umat muslim di Indonesia untuk menentukan arah kiblat suatu lokasi baik masjid maupun musholla, maka diperlukan pemahaman secara teoritis dan aplikatif secara mendalam agar penggunaan kompas sebagai perangkat aplikatif penentuan arah kiblat dapat menghasilkan informasi yang benar, dapat dipertanggung jawabkan dan diharapkan dapat seoptimal mungkin menghasilkan penentuan arah yang akurat.



B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana perbandingan akurasi kompas dalam menentukan *true north* dibandingkan dengan tongkat *istiwa*' sebagai standart ukurnya?
2. Bagaimana perbandingan akurasi penentuan *true north* kompas pada tempat dan waktu yang berbeda dibandingkan dengan tongkat *istiwa*' sebagai standart ukurnya?
3. Bagaimana kendala-kendala penggunaan kompas dalam menentukan *true north*?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui dan memahami akurasi kompas dalam menentukan *true north* dibandingkan dengan tongkat *istiwa*' sebagai standart ukurnya.
2. Untuk mengetahui dan memahami perbandingan akurasi *true north* kompas pada waktu dan tempat yang berbeda dibandingkan dengan tongkat *istiwa*' sebagai standart ukurnya.
3. Untuk mengetahui kendala-kendala perangkat kompas dalam menentukan *true north*.

D. Batasan Penelitian

Agar penelitian ini tidak kabur dan melebar pada permasalahan lain yang lebih luas, maka peneliti memberikan batasan masalah penelitian ini pada pengujian akurasi *true north* dari berbagai kompas dengan tongkat *istiwa*'. Dimana kedudukan kompas adalah sebagai perangkat yang diuji dan tongkat *istiwa*' sebagai perangkat standart ukur *true north*, mengingat secara akademis

tongkat *istiwa*' diakui keakuratannya dalam penentuan arah, dalam hal ini *true north*.

Maksud dari berbagai kompas tersebut adalah kompas yang dipakai lebih dari tiga jenis yang berbeda, secara terperinci sebagai berikut:

1. Kompas Prisma M-73 PAT APPL Made In UK
2. Kompas Engineer Directional Bening
3. Kompas Enginner Diretional Hitam
4. Kompas Marching Lensatic Eiger
5. Kompas Marching Lensatic Joyko CO 44 M
6. Kompas Showing Direction Of al-Kaaba' Made In China
7. Kompas Sajadah Holy Kaaba Direction Finder Made In Taiwan

Penelitian ini difokuskan pada pengukuran *true north* yang dihasilkan dari perangkat aplikatif kompas dibandingkan dengan penggunaan tongkat *istiwa*', untuk mengetahui apakah terdapat nilai deviasi antara dua jenis perangkat tersebut. Penelitian ini dilaksanakan pada dua tempat yang berbeda dan pada waktu yang berbeda pula. Masing-masing tempat dilakukan pembidikan *true north* dengan kompas sebanyak dua kali, untuk mengetahui kestabilan perangkat kompas tersebut.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi semua pihak di antaranya:

1. Secara Teoritis
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khazanah keilmuan dan memperbanyak informasi yang tentunya terkait dengan pembahasan dari

penelitian ini, yakni tentang penentuan *true north* dalam proses pengukuran arah kiblat.

- b. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan konstribusi pemikiran ilmiah bagi Fakultas Syari'ah Jurusan Al-Ahwal Asy-Syakhshiyah Universitas Islam Negeri (UIN) Malang.
- c. Penelitian ini juga diharapkan dapat dijadikan sebagai titik awal dari penelitian selanjutnya dengan tema yang sama.

2. Secara Praktis

- a. Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan, pengalaman, dan wawasan mahasiswa agar Dapat membandingkan dengan realita yang ada dilapangan dengan teori yang diperoleh dibangku kuliah khususnya ilmu falak tentang *true north* yang berkaitan erat dengan penentuan arah kiblat.
- b. Hasil dari penelitian ini diharapkan bisa memberikan pemahaman kepada masyarakat, Sebagai sumbangan informasi dan pedoman untuk mengaplikasikan *hisab* arah kiblat dalam penentuan arah kiblat sesuai dengan ilmu falak yang baku, dalam hal ini pengaplikasian kompas dalam penentuan *true north*.

F. Penegasan Istilah

1. Akurasi

Akurasi adalah ketepatan, kecermatan, ketelitian, kejituan, dan keakuratan.¹⁷ Dalam hal ini adalah pengujian keakuratan, ketelitian, kecermatan kompas sebagai perangkat aplikatif dalam menentukan *true north* dibandingkan

¹⁷ M.dahlan Y. al-Barry dan L. Lya Sofyan Yacub. *Kamus Istilah Popular*.(Surabaya: Target Press, 2003), hal 26

dengan pengukuran *true north* dengan tongkat *istiwa'* dimana tongkat *istiwa'* tersebut dijadikan sebagai standart ukurnya atau telah teruji validitas serta reabilitasnya.

2. *True north*

True north adalah titik utara sejati.¹⁸ Dimana dalam hal pengukuran arah kiblat dijadikan sebagai titik pointing ukur.

3. Kompas

Kompas atau Jarum Pedoman adalah alat penunjuk arah mata angin oleh jarum yang ada padanya.¹⁹ Arah utara magnet tidak mesti sama dengan arah utara sebenarnya. Perbedaan arah utara ini disebut sebagai sudut serong magnet atau deklinasi yang juga berbeda disetiap tempat dan selalu berubah sepanjang tahun.

²⁰ Dalam penelitian ini kompas yang dipakai adalah kompas yang dapat digunakan untuk membidik suatu arah, bukan berorientasi pada kompas yang diaplikasikan pada pembacaan peta, sekalipun semua jenis kompas dapat dijadikan alat untuk membidik *true north* suatu lokasi

4. Tongkat *Istiwa'*

Tongkat *istiwa'* merupakan tongkat biasa yang ditancapkan tegak lurus pada bidang datar ditempat terbuka (sinar matahari tidak terhalang). Kegunaanya, untuk menentukan arah secara tepat dengan menghubungkan dua titik (jarak kedua titik ke tongkat harus sama) ujung bayangan tongkat saat matahari disebelah timur dengan ujung bayangan setelah matahari bergeser ke

¹⁸ Susiknah Azhari, Ensikopledi Hisab Rakyat (Yogyakarta: Pustaka pelajar, 2005), 155

¹⁹ Muhyidin Khazin, *Op. Cit.*, hal 58.

²⁰ Susiknah Azhari., *OP. Cit.*, hal 60-61

barat. Itulah arah tempat untuk titik barat. Dan jika ditarik garis tegak lurus dari garis tadi maka garis tersebut disebut sebagai garis utara selatan (*true north*).²¹

G. Penelitian Terdahulu

Berdasarkan pembahasan dalam skripsi ini penulis berusaha untuk melakukan telaah penelitian terdahulu, tetapi sejauh pengetahuan penulis, masih sedikit penelitian-penelitian yang membahas tentang ilmu falak khususnya tentang permasalahan peran kompas dalam menentukan *true north*. Antara lain adalah Penelitian skripsi yang ditulis oleh Muhammad Ma'mun²² dengan judul “Penentuan Arah Kiblat Masjid-Masjid Di Kecamatan Lowokwaru Malang (*analisa akurasi menurut metode Imam Nawawi al-Bantani*)” menyatakan bahwa penentuan arah kiblat masjid-masjid Kecamatan Lowokwaru Malang terdapat berbagai macam metode yang dipakai dalam penentuan arah kiblatnya. Sekitar 58% masjid-masjid menggunakan perangkat aplikatifnya kompas, tongkat *istiwa'* dan alat penunjuk arah sederhana lainnya. Dari cara perhitungan tersebut ternyata setelah diverifikasi dengan menggunakan metode Imam Nawawi al-Bantani menghasilkan nilai beda akurasi atau deviasi berkisar antara 11° kurang miring kearah utara sampai 28° terlalu miring kearah utara, sedangkan sudut yang sebenarnya adalah 22° (menggunakan metode Imam Nawawi al-Bantani).

Dari penelitian skripsi tersebut dapat ditarik suatu pemahaman bahwa kompas merupakan perangkat aplikatif yang masih menjadi favorit umat Islam dalam menentukan arah kiblat masjid maupun musholla, tetapi notabene

²¹ Ibid hal 80-81

²² Mahasiswa Universitas Maulana Malik Ibrahim Malang Fakultas Syariah Jurusan al-Ahwal asy-Syaksiyyah

masih memerlukan kajian yang lebih lanjut mengenai jenis kompas apa yang memenuhi standart akurasi. Dalam hasil penelitian tersebut terlihat adanya nilai deviasi yang cukup krusial yaitu, 11° kurang miring kearah utara sampai 28° terlalu miring kearah utara. Penyebab deviasi tersebut tentunya tidak terlepas dari dua hal, *pertama* adalah metode perhitungan yang dipakai, *kedua* adalah instrument yang dipakai dalam pengukurannya. Oleh karena itu, dalam penelitian yang penulis angkat dengan tema uji akurasi *true north* berbagai kompas dengan tongkat *istiwa'*, ingin menelusuri sejauh mana akurasi instrument ukur yaitu kompas dalam hal penentuan *true north*. Selain hal tersebut, penggunaan kompas yang memerlukan perlakuan ekstra hati-hati dan sesuai prosedur yang benar harus diperhatikan agar kinerja kompas dapat optimal.

Penelitian skripsi yang ditulis oleh Dwi Nurul Khotimah²³ dengan judul “Studi Empiris Arah Kiblat Masjid-Masjid Di Kecamatan Pongok Kabupaten Blitar” (*studi arah kiblat berdasarkan teori sinus cosinus*) yang isinya menyatakan bahwa terdapat sekitar 40% atau 35 masjid menggunakan kompas sebagai perangkat aplikatif dalam penentuan arah kiblat. Sedangkan deviasi yang terjadi antara arah kiblat nyata dengan arah kiblat baku terjadi pada angka - 3° sampai -15 ke arah utara dan terdapat masjid yang melenceng sampai -30° kearah selatan.

Dari data yang disajikan tersebut, dapat ditarik suatu pemahaman bahwa kompas masih menjadi perangkat aplikatif yang banyak dipakai umat Islam dalam menentukan arah kiblatnya. Dari harga atau nilai deviasi pada kisaran angka tersebut, maka patut kiranya untuk dilakukan penelitian lebih jauh

²³ Mahasiswa UIN Maulana Malik Ibrahim Malang Fakultas Syariah Jurusan al-Ahwal asy-Syaksiyyah

berkenaan dengan instrument yang dipakai yaitu kompas. Dari penelitian-penelitian terdahulu tersebut, belum dicantukan jenis serta merek kompas yang dipakai. Selain hal itu, belum diberikan penjelasan yang lebih mendalam mengenai cara menentukan *true north* dengan menggunakan kompas magnetis. Prosedur penggunaannya pun juga belum disebutkan dengan jelas, sehingga penyebab deviasi yang terjadi belum dapat diketahui secara pasti, apakah deviasi yang terjadi akibat perangkat yang tidak dapat menuntukkan arah yang akurat, ataukah karena prosedur penggunaannya yang salah seperti mengabaikan deklinasi magnetis serta mengabaikan *radiasi magnetik*.

H. Sistematika Pembahasan

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan sistematika penulisan yang sistematis untuk membahas permasalahan yang telah ditetapkan. Adapun sistematika penulisan ini dibagi menjadi 5 (lima) bagian, yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

Merupakan BAB Pendahuluan yang berisikan mengenai latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian, pengasan istilah, penelitian terdahulu

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tinjauan pustaka. Pada Sub Bab pertama akan dijelaskan pengertian *true north*, metode penentuan *true north* suatu lokasi, serta peranan penentuan *true north* dalam mengukur arah kiblat. Pada sub bagian ke dua akan dijelaskan mengenai pengertian kompas,

jenis dan macam kompas, fungsi kompas, cara kerja dan teknik penggunaan kompas, serta kelemahan dan keunggulan kompas sebagai perangkat navigasi. Pada sub bagian ke tiga dijelaskan pengertian tongkat *istiwa*', cara kerja tongkat *istiwa*', cara kerja tongkat *istiwa*' dalam menentukan *true north* .

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada BAB ini berisi metode pendekatan, waktu dan tempat penelitian, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data, teknik analisis data.

BAB IV : PEMBAHASAN

Pada BAB ini merupakan pembahasan dari rumusan masalah sebagaimana yang diuraikan pada BAB I yaitu berupa data yang meliputi laporan praktik penelitian lapangan yaitu penggunaan kompas sebagai perangkat aplikatif penentuan *true north* dibandingkan dengan tongkat *istiwa*' sebagai standart ukurnya. Menguraikan hasil penelitian akurasi *true north* kompas dibandingkan dengan tongkat *istiwa*' pada waktu dan tempat yang berlainan. Kemudian menjelaskan kendala-kendala yang dihadapi perangkat aplikatif kompas dalam menentukan *true north*.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari pembahasan.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. *True North*

1. Pengertian *True North*

Secara etimologi *true north* mempunyai arti Arah Utara geografis/sejati.²⁴ Dalam ilmu falak, istilah *true north* digunakan untuk menentukan arah utara sejati dalam pengukuran arah kiblat. Penentuan *true north* ini sangat berkaitan erat dengan penentuan arah kiblat, dimana ketepatan penentuan *true north* juga akan mempengaruhi ketepatan penentuan arah kiblat.

Untuk menentukan Titik Utara sejati dapat dilakukan dengan dua cara; *pertama* dengan alat bantu kompas, dan *kedua* dengan bayang-bayang tongkat *istiwa*'. Cara yang paling mudah dan murah dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi adalah dengan cara bayang-bayang tongkat *istiwa*'. Sebab dengan cara ini hanya membutuhkan alat-alat sederhana dan berhubungan secara langsung dengan alam (*sunnatullah*).²⁵

²⁴ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat.*, Op. Cit, 219.

²⁵ www.contenthightchamp.com, *Titik Utara Sejati*. Diakses Pada Tanggal 05 Agustus 2009.

Sedangkan dengan alat bantu kompas masih memerlukan koreksi-koreksi, sebab kompas sangat peka dengan bahan logam serta berhubungan dengan medan magnet. Oleh karenanya dalam menentukan titik utara sejati memakai kompas diperlukan kecermatan tersendiri dengan memperhatikan cara kerja kompas yang benar.

Hal tersebut di atas disebabkan karena arah utara yang ditunjukkan oleh kompas bukan arah utara sejati (*True north*). Dalam kehidupan biasa mungkin kita hanya mengenal empat jenis arah. Dan kita pun hanya mengenal satu macam barat, utara, timur, dan selatan. Akan tetapi lain halnya dalam perhitungan kompas dan peta ataupun dalam ilmu surveying, misalnya arah utara memiliki tiga definisi yang satu sama lain berbeda.²⁶ Diantaranya yaitu:

a) *True north* (Utara Sejati)

Yaitu arah utara yang ditunjukkan oleh meridian dan menuju ke kutub utara.

b) *Grid North* (Utara Peta)

Yaitu arah utara yang ditunjukkan oleh garis-garis koordinat peta tegak ke bagian atas peta dan hanya terdapat dalam peta.

c) *Magnetic North* (Utara Magnetis)

Yaitu arah utara yang ditunjukkan oleh kompas yang arahnya menuju ke kutub utara magnetis, serta dapat dibuktikan langsung di lapangan.²⁷

Selain dengan cara tersebut diatas, *true north* suatu lokasi dapat ditentukan dengan memanfaatkan rasi bintang. Ada dua rasi yang dapat kita gunakan, yaitu *Ursa Mayor* dan *Crux* / Salib Selatan.

²⁶ <http://ayulis.blogspot.com/2009/03/mountaineering.html>. Diakses pada tanggal 19 Oktober 2009.

²⁷ Ibid.,

Ursa mayor atau yang biasa disebut sebagai beruang besar. "sabuk"-nya bila ditarik garis lurus akan menunjukkan arah utara. *Crux* atau salib selatan, bila ditarik garis lurus akan menunjukkan arah selatan.²⁸

2. Peranan Penentuan *True north* Dalam Pengukuran Arah Kiblat

Secara historis cara penentuan arah kiblat di Indonesia mengalami perkembangan sesuai dengan kualitas dan kapasitas intelektual di kalangan kaum muslim. Perkembangan penentuan arah kiblat ini dapat dilihat dari alat-alat yang dipergunakan untuk mengukurnya seperti *miqyas*, tongkat *istiwa'*, *rubu'*, *mujayyab*, kompas, dan *theodolit*. Selain itu, sistem perhitungan yang dipergunakan mengalami perkembangan pula, baik mengenai data koordinat maupun mengenai sistem ilmu ukurnya.

Pada saat ini, metode yang paling sering digunakan dalam perhitungan dan pengukuran arah kiblat ada dua macam, yaitu, memanfaatkan bayang-bayang kiblat dan memanfaatkan utara geografis (*true north*).²⁹ Sebagai langkah awal yang harus dilakukan dalam menentukan arah kiblat adalah menentukan titik Utara-Selatan (*True north*). Hal ini disebabkan karena tanpa mengetahui arah utara yang sebenarnya, maka arah kiblat tidak akan diketahui. Dimana peran serta fungsi penentuan *true north* adalah langkah prosedural dalam mengukur arah kiblat. Dengan kata lain, penentuan *True north* adalah hal yang sangat urgen dalam proses pengukuran arah kiblat. Secara rinci dipaparkan sebagai berikut:

²⁸ <http://www.RHI.com>. *Arah kiblat*. Diakses pada tanggal 25 Agustus 2009

²⁹ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Teori Dan Praktek* (Yogyakarta: Lazuardi, 2001), hal 55

a. Memanfaatkan bayang- bayang kiblat

Bila menggunakan metode ini, maka langkah- langkah yang perlu ditempuh yaitu:

- 1) Menghitung arah kiblat suatu tempat
- 2) Menghitung saat kapan matahari membuat bayang- bayang setiap benda (tegak) mengarah persis ke ka'bah
- 3) Mengamati bayang- bayang benda tegak pada saat seperti dimaksud poin (2), kemudian mengabadikan bayang- bayang tersebut sebagai arah kiblat.³⁰

b. Memanfaatkan arah utara geografis/sejati (*True north*)

Adapun jika menggunakan ini, maka langkah- langkah yang harus dilakukan yaitu:

- 1) Menghitung arah kiblat suatu tempat
- 2) Menentukan arah utara geografis/sejati (*True north*) dengan bantuan kompas, tongkat *istiwa'*, atau *theodolit*
- 3) Mengukur/menarik arah kiblat berdasarkan arah geografis seperti dimaksud pada poin (2) dengan menggunakan busur derajat, *rubu'*, segitiga atau theodolit.³¹

Untuk menentukan arah kiblat dengan memanfaatkan arah utara geografis/sejati, maka yang terlebih dahulu harus dilakukan adalah menentukan arah kutub utara sejati (*True north*). Jika kita menggunakan kompas, arah utara pada kompas tidak menunjukkan arah utara yang sebenarnya tetapi mengalami penyimpangan magnet (*magnetic declination*) beberapa derajat yang disebabkan oleh medan magnet bumi. Besarnya penyimpangan ini harus diperhitungkan

³⁰ Ibid., 54.

³¹ Ibid.,

dalam menentukan arah utara yang sebenarnya. Nilai penyimpangan ini bergantung pada posisi dan juga waktu. Selain hal itu jenis serta kemampuan kompas juga harus diperhatikan, agar nilai sudut yang dihasilkan dapat menunjukkan hasil yang akurat.

3. Landasan Normatif Menghadap Kiblat

Pemahaman mengenai *True north* termasuk didalamnya adalah perhitungan, cara penentuan, serta perangkat ukur yang dipakai kiranya menjadi penting ketika dihadapkan pada masalah penentuan arah kiblat pada suatu lokasi. Perhitungan *true north* merupakan serangkaian proses yang harus dilewati dalam penentuan arah kiblat suatu lokasi. Apabila perhitungan serta penetapan terhadap *true north* suatu lokasi salah, maka akan salah pula penetapan arah kiblat suatu lokasi tersebut.

Oleh karena menghadap kiblat itu berkaitan dengan ritual ibadah yakni shalat, maka ia baru boleh dilakukan setelah ada ketetapan atau dalil yang menunjukkan bahwa menghadap kiblat itu wajib. Hal tersebut sesuai dengan kaidah fiqhiyyah: "*al-ashlu fi al- ibadah al- buthlan hatta yaquuma al-daliilu 'ala al-amri*"³², hukum pokok dalam lapangan ibadah itu adalah bathal sampai ada dalil yang memerintahkan" ini berarti bahwa dalam lapangan ibadah, pada hakekatnya segala perbuatan harus menunggu adanya perintah.

Terdapat beberapa dalil-dalil al-quran maupun hadist yang memerintahkan umat Islam untuk menghadap kiblat. Adapun nash-nash al-quran sebagai berikut:

³² Asjmun A. rahman, *Qaidah-Qaidah Fiqh* (Qowa'idul Fiqhiyyah), (Jakarta: bulan bintang, 1976) cet. Ke-1, h.43

1) Surat al-Baqarah ayat 115

وَلِلَّهِ الْمَشْرِقُ وَالْمَغْرِبُ فَأَيْنَمَا تُولُوْا فَثَمَّ وَجْهُ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ وَاسِعٌ عَلِيمٌ ﴿١١٥﴾

Artinya: "Dan kepunyaan Allah-lah timur dan barat, Maka kemanapun kamu menghadap di situlah wajah Allah. Sesungguhnya Allah Maha luas (rahmat-Nya) lagi Maha Mengetahui".³³

2) Surat al-Baqarah ayat 142

سَيَقُولُ السُّفَهَاءُ مِنَ النَّاسِ مَا وَلَّيْنَاهُمْ عَنْ قِبَلَتِهِمْ الَّتِي كَانُوا عَلَيْهَا قُلْ لِلَّهِ الْمَشْرِقُ وَالْمَغْرِبُ يَهْدِي مَنْ يَشَاءُ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ ﴿١٤٢﴾

Artinya: "Orang-orang yang kurang akalnya diantara manusia akan berkata: "Apakah yang memalingkan mereka (umat Islam) dari kiblatnya (Baitul Maqdis) yang dahulu mereka Telah berkiblat kepadanya?" Katakanlah: "Kepunyaan Allah-lah timur dan barat; dia memberi petunjuk kepada siapa yang dikehendaki-Nya ke jalan yang lurus".³⁴

3) Surat al-baqarah ayat 144

قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ وَإِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ لَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ وَمَا اللَّهُ بِغَفِلٍ عَمَّا يَعْمَلُونَ ﴿١٤٤﴾

Artinya: "Sungguh kami (sering) melihat mukamu menengadah ke langit, Maka sungguh kami akan memalingkan kamu ke kiblat yang kamu sukai. palingkanlah mukamu ke arah Masjidil Haram. dan dimana saja kamu berada, palingkanlah mukamu ke arahnya. dan Sesungguhnya orang-orang (Yahudi dan Nasrani) yang diberi Al Kitab (Taurat dan Injil) memang mengetahui, bahwa berpaling ke Masjidil Haram itu adalah benar dari Tuhannya; dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang mereka kerjakan".³⁵

³³ Departemen Agama RI, Al-Qur'an dan terjemahnya, 31.

³⁴ Ibid., 36.

³⁵ Ibid., 37.

4) Surat al-Baqarah ayat 150

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۚ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ
فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ ۚ لِئَلَّا يَكُونَ لِلنَّاسِ عَلَيْكُمْ حُجَّةٌ إِلَّا الَّذِينَ
ظَلَمُوا مِنْهُمْ فَلَا تَخْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنِي ۚ وَلِأَتِمَّ نِعْمَتِي عَلَيْكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ ﴿١٥٠﴾

Artinya: "Dan dari mana saja kamu (keluar), Maka palingkanlah wajahmu ke arah Masjidil Haram. dan dimana saja kamu (sekalian) berada, Maka palingkanlah wajahmu ke arahnya, agar tidak ada hujjah bagi manusia atas kamu, kecuali orang-orang yang zalim diantara mereka. Maka janganlah kamu takut kepada mereka dan takutlah kepada-Ku (saja). dan agar Ku-sempurnakan nikmat-Ku atasmu, dan supaya kamu mendapat petunjuk".³⁶

a. Dalil al-Hadist

1) Hadist yang diriwayatkan oleh Muslim

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ ر.ع. قَالَ. قَالَ النَّبِيُّ ص.م.: إِذَا قُمْتُمْ إِلَى الصَّلَاةِ فَا
سَبِّغِ الْوُضُوءَ ثُمَّ اسْتَقْبِلِ الْقِبْلَةَ فَكَبِّرْ. (رواه المسلم)³⁷

Artinya: Dari abi Hurairah r.a. berkata: Nabi s.a.w bersabda: apabila kamu hendak shalat, sempurnakanlah wudlu-mu, kemudian menghadap kiblat dan bertakbirlah³⁸

2) Hadits yang diriwayatkan oleh al-Tirmidhi

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ عَنْ النَّبِيِّ ص.م. قَالَ: مَا بَيْنَ الْمَشْرِقِ وَالْمَغْرِبِ قِبْلَةٌ.
(رواه الترمذي)³⁹

Artinya: "dari abi hurairah, sesungguhnya rasul Allah s.a.w. bersabda: arah antara timur dan barat adalah kiblat"⁴⁰

³⁶ Ibid., 38.

³⁷ Imam Abi Husayn Muslim ibn al-Hijaj al-Qushayri al-Nisaburi, *Sahih Muslim*, Juz I (berikut: Dar Al-Fikr), 186.

³⁸ Muhammad Hasbi al-Siddiqy, *Koleksi Hadith-Hadith Hukum* 2, 389.

³⁹ Abi 'Isay ibn Saura, *Sunan al-Tirmidhi*, Juz I (berikut: Dar Al-Fikr), 364.

⁴⁰ A. Qadir Hassan dkk, *Terjemaham Nailul Authar Himpunan Hadith-hadith Hukum* (Surabaya: Bina Ilmu, 1982), 479.

3) Hadist yang diriwayatkan oleh al-Bukhari

عَنْ بَنِّ عَبَّاسٍ قَالَ: لَمَّا دَخَلَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ الْبَيْتَ دَعَا فِي نَوَاحِيهِ كُلِّهَا وَلَمْ يُصَلِّ حَتَّى خَرَجَ مِنْهُ، فَلَمَّا خَرَجَ رَكَعَ رَكْعَتَيْنِ فِي قُبْلِ الْكَعْبَةِ وَقَالَ: هَذِهِ الْقِبْلَةُ. (رواه البخاري)⁴¹

Artinya: "dari ibnu abbas r.a. berkata: ketika nabi s.a.w. ketika masuk bai Allah, beliau berdo'a dalam seluruh arah-arahnya dan beliau tidak shalat sampai beliau keluar dari padanya. Ketika beliau keluar, beliau shalat dua rakaat di arah ka'bah, dan bersabda: "inilah kiblat".⁴²

B. Kompas

1. Pengertian Kompas

Kompas adalah bahasa umum yang paling dikenal dan paling populer di dunia untuk alat penunjuk arah. Kompas atau Jarum Pedoman adalah alat penunjuk arah mata angin oleh jarum yang ada padanya.⁴³ Kompas merupakan salah satu alat penting dalam kegiatan hisab rukyat. Jarum kompas ini terbuat dari logam magnetis yang dipasang sedemikian rupa sehingga dengan mudah bergerak menunjukkan arah utara. Hanya saja arah utara yang ditunjukkan oleh kompas bukan arah utara sejati (*True north*/titik kutub utara), sehingga untuk mendapatkan arah utara sejati perlu ada koreksi deklinasi kompas terhadap arah jarum kompas.⁴⁴ Pada saat pengukuran arah kiblat dan *rukyatul hilal*, alat ini membantu untuk menentukan *True north*. Untuk menentukan *True north* harus diadakan koreksi *deklinasi magnetis*. Koreksi ini tidak sama untuk setiap saat dan tempat. Dalam mempergunakan alat ini, hendaklah dijaga agar terhindar dari pengaruh magnetis benda-benda sekitarnya. Karena kehadiran benda-benda

⁴¹ Abi 'Abd Allah Muhammad ibn Isma'il al-Bukhari, *Sahih al-Bukhari*, Jilid I, 99.

⁴² Ahmad Sunarto dkk, *Terjemah Sahih Bukhari* (Semarang: Cv. Asy-syifa', 1992), 271.

⁴³ Muhyidin Khazin, *Op. Cit.*, 58.

⁴⁴ Ibid.,

tersebut akan mempengaruhi jarum kompas sehingga ketepatannya akan berkurang. Oleh karena itu, kompas yang baik di samping harus memiliki gerak yang bebas dan *skala azimuth* yang teliti, juga harus diberi sangkar atau tempat yang menjauhkannya dari pengaruh magnetis benda- benda sekitarnya.⁴⁵

Secara fisik, kompas terdiri dari :

1. Badan kompas/ rumah kompas

Merupakan tempat kompas tersebut berada. Didalam rumah kompas biasanya juga diberi cairan bening sebagai penangkal luar, sekaligus untuk penangkal karat. Cairan ini berfungsi untuk melindungi kompas terutama dalam kondisi suhu -4° Celcius sampai dengan 50° Celcius. Jadi dalam kondisi suhu tersebut kompas masih dapat bekerja normal. Selain itu cairan bening dalam rumah kompas berfungsi agar kompas dapat bekerja lebih baik dan tenang.⁴⁶ Secara umum, badan kompas berfungsi sebagai tempat komponen lainnya berada.

2. Jarum kompas/ jarum magnet

Jarum kompas merupakan bagian yang terpenting dari kompas. Jarum ini terbuat dari bahan magnet. Agar jarum ini tidak berkarat maka didalam kompas juga dilengkapi dengan cairan bening atau cairan *static*. Pada umumnya jarum kompas juga dilapisi dengan *fosfor* agar dapat terlihat di kegelapan. Jarum kompas selalu menunjuk arah utara selatan (*magnetic north*), dengan catatan tidak dekat dengan megnet lain/tidak dipengaruhi medan magnet, dan pergerakan jarum tidak terganggu/peta dalam posisi horizontal.

⁴⁵ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Op. Cit., 125- 126.

⁴⁶ Hendri Agustin, *Mendaki Gunung Pengenalan Dan Teknis-Teknis Dasar Pendakian Gunung*. Cetakan pertama (yogyakarta: Bigraf Publishing, 2005), hal 74

3. Piringan derajat

Didalam kompas terdapat lingkaran yang terdiri atas garis-garis. Garis ini dikenal dengan garis pembagi skala derajat. Cara membaca skala derajat ini searah dengan jarum jam, dimulai dari *magnetic north* kemudian melingkar kembali lagi pada *magnetic north*.

4. Skala piringan derajat

Skala piringan derajat merupakan pembagian derajat sistem mata angin.⁴⁷ Ada banyak macamnya skala piringan derajat ini. Skala piringan derajat internasional atau standarnya adalah seperti sudut lingkaran yaitu 360°. Dan untuk kompas militer mempunyai skala 6000' : 6300' atau 6400'.

2. Jenis, Macam, dan Cara Kerja Kompas

a) Kompas Magnetik

Adalah alat penunjuk arah mata angin. Adapun cara kerja kompas ini dalam menentukan arah kiblat adalah sebagai berikut:

- 1) Kompas diletakkan pada bidang datar yang telah ditentukan titik utara dan titik selatan
- 2) Titik pusat kompas berada di titik pusat perpotongan garis utara selatan dan timur barat, jarum kompas tepat mengarah utara, lalu kompas diputar sebesar sudut yang dicari atau yang dikehendaki.
- 3) Setelah kompas diputar dan jarum kompas (kecil) telah tepat pada derajat sudut yang dicari diberi tanda atau titik katakanlah titik Q dan itulah arah kiblat yang dicari

⁴⁷Pengetahuan navigasi darat. Pdf file. Diakses pada tanggal 9 Oktober 2009. www.geocities.com

4) Dari titik Q tarik garis ke titik pusat perpotongan garis utara selatan dan timur barat, itulah arah kiblat yang dicari. Selanjutnya dari titik utara, tarik garis lengkung ke titik Q akan membentuk sudut arah kiblat dan itulah sudut arah kiblat.⁴⁸

Alat ini paling mudah digunakan tapi perlu diketahui bahwa kompas ini mempunyai beberapa kelemahan, dan kelemahan ini juga berlaku untuk semua jenis kompas, di antaranya yaitu:

- 1) Kompas magnetik peka terhadap benda-benda logam yang berada di sekitarnya.
- 2) Kutub utara magnet yang merupakan alat utama dalam kompas tidak selalu berimpit dengan kutub selatan bumi sehingga penunjukkan kompas tidak selalu tepat arah utara-selatan yang sesungguhnya, yang disebut variasi magnet atau deklinasi kompas. Deklinasi posisi untuk wilayah posisi Indonesia dari Barat-Timur sebesar -1° s.d $+5^{\circ}$. Deklinasi Kompas ini berubah-ubah tergantung pada tempat dan waktu. Oleh karenanya pengukuran kiblat dengan kompas memerlukan ekstra hati-hati dan penuh kecermatan, mengingat jarum kompas ini kecil dan peka terhadap daya magnet.⁴⁹

b) Kompas Transparan

Kompas ini adalah salah satu alat untuk menentukan arah kiblat. Kompas transparan ini memiliki kelebihan yaitu tidak mempunyai pengaruh gaya magnet.⁵⁰ Adapun cara kerja kompas transparan dalam menentukan arah kiblat adalah sebagai berikut:

⁴⁸ A. Jamil, *Ilmu Falak Teori&Aplikasi* (Jakarta:Amzah, 2009), 122.

⁴⁹ Moh. Murtadho, *Op. Cit.*, 157.

⁵⁰ A. Jamil, *Op. Cit.*, 121.

- 1) Kompas diletakkan pada bidang datar yang telah ditentukan titik utara dan titik selatan
- 2) Titik pusat kompas berada di titik pusat perpotongan garis utara selatan dan timur barat, jarum kompas tepat mengarah utara, lalu kompas diputar sebesar sudut yang dicari atau yang dikehendaki
- 3) Setelah kompas diputar dan jarum kompas (kecil) telah tepat pada derajat sudut yang dicari diberi tanda atau titik, katakanlah titik Q dan itulah arah kiblat yang dicari.
- 4) Dari titik Q tarik garis ke titik pusat perpotongan garis utara selatan dan timur barat, itulah arah kiblat yang dicari. Selanjutnya dari titik utara, tarik garis lengkung ke titik Q akan membentuk sudut arah kiblat dan itulah sudut arah kiblat.⁵¹

c) Kompas Qiblat

Kompas Qiblat merupakan alat yang sangat mudah digunakan untuk menentukan arah kiblat suatu tempat, sebab dengan meletakkan kompas tersebut pada suatu tempat, jarumnya akan secara otomatis mengarah atau menunjukkan arah kiblat yang dicari.⁵²

Teknisnya sama dengan kompas transparan/kompas magnetik. Meskipun demikian, hasil yang diperoleh tetap merupakan perkiraan (tidak akurat) sebab pengaruh dari gravitasi dan gaya magnet sangat besar sehingga menyebabkan adanya penyimpangan yang relatif besar.⁵³

⁵¹ Ibid.,

⁵² Ibid., 122.

⁵³ Ibid.,

d) Kompas Bidik/Kompas Prisma

Kompas ini mudah untuk membidik, akan tetapi dalam pembacaan peta perlu dilengkapi dengan busur derajat dan penggaris.⁵⁴ Kompas inilah yang paling sering digunakan dalam penentuan arah utara sejati dalam praktek pengukuran kiblat.

Secara umum, cara kerja kompas ini sama dengan kompas magnetic. Pembidikan dilakukan dengan cara membidik target tepat sejajar dengan benang yang ada pada kompas, kemudian dibaca sudutnya dengan memperhatikan skala derajat secara hati, dengan menempatkan mata sejajar dengan garis lensa bidik.

Jenis kompas yang biasa digunakan dalam navigasi darat ada dua macam yakni kompas bidik (misal kompas prisma) dan kompas *orienteering* (misal kompas silva, suunto dll). Untuk membidik suatu titik, kompas bidik jika digunakan secara benar lebih akurat dari *kompas silva*. Namun untuk pergerakan dan kemudahan plotting peta, kompas *orienteering* lebih handal dan efisien. Dalam memilih kompas, harus berdasarkan penggunaannya. Namun secara umum, kompas yang baik adalah kompas yang jarumnya dapat menunjukkan arah utara secara konsisten dan tidak bergoyang-goyang dalam waktu lama.⁵⁵ Bahan dari badan kompas pun perlu diperhatikan harus dari bahan yang kuat/tahan banting mengingat kompas merupakan salah satu unsur vital dalam navigasi darat.

Secara prinsip, tidak ada perbedaan yang mencolok dalam tipe-tipe kompas, yang membedakannya hanyalah *packing* kompas tersebut yang disesuaikan dengan fungsi dan kegunaan masing-masing kompas. Oleh sebab itu

⁵⁴ <http://Jagalambang.activeboard.com/index.spark?forum>. Diakses pada tanggal 24 Oktober 2009.

⁵⁵ (www.geocities.com) *Pengetahuan Navigasi Darat*. Pdf file. Diakses pada tanggal 9 Oktober 2009.

untuk memahami cara penggunaan masing-masing tipe kompas, perlu dipelajari terlebih dahulu. Kompas yang baik pada ujungnya dilapisi *fosfor* agar dapat menyala dalam kegelapan.

e) Kompas Silva

Kompas ini kurang akurat jika digunakan untuk membidik, tetapi banyak membantu dalam pembacaan dan perhitungan di peta.⁵⁶ Secara tepat, kompas ini diorientasikan untuk pembacaan peta.

f) Kompas digital

Adanya perkembangan dalam bidang teknologi memungkinkan kompas tidak lagi menggunakan sistem magnetik yang ternyata memiliki banyak kekurangan dan kelemahan. Kini telah banyak dibuat model kompas dengan menggunakan sistem digital dan dipandu langsung oleh keberadaan satelit yang banyak berterbaran di atas langit kita. Sistem pemandu ini dinamakan *Global Positioning Sistem* (GPS). Salah satunya adalah aplikasi yang dimiliki oleh salah satu merk ponsel terkenal. Dengan menginstal aplikasi tertentu maka ponsel tersebut tidak hanya dapat digunakan sebagai sarana komunikasi serta hiburan lewat tayangan film dan musiknya namun ponsel tersebut kini dapat berfungsi sebagai kompas yang dapat memandu langsung posisi arah kiblat secara presisi dimanapun kita berada. Bahkan ia juga dilengkapi dengan fitur jadwal shalat dan secara otomatis akan mengumandangkan adzan saat waktu shalat tiba. Tidak hanya ponsel, aplikasi arah kiblat kini juga dikemas dalam sebuah jam tangan maupun gantungan kunci yang mampu menunjukkan arah kiblat secara presisi.

⁵⁶ Ibid.,

Dalam penggunaannya atau cara kerja kompas, perlu memperhatikan beberapa hal yang dapat mengganggu cara kerja kompas dan tentu saja jika hal ini tidak diperhatikan keakuratan sebuah kompas tidak dapat dijamin. Berikut adalah hal-hal yang dapat mempengaruhi cara kerja kompas:

1. Kawat listrik dan listrik tegangan tinggi

menggunakan kompas lebih dari 60 meter dari kawat listrik tegangan tinggi.

Karena pada jarak tersebut medan magnet kompas belum terpengaruh oleh medan magnet dan medan listrik.

2. Kawat telegraf

sebaiknya mengambil jarak lebih dari 40 meter dari kawat telegraf, agar kinerja kompas dapat maksimal.

3. Jauhkan dari benda-benda yang mengandung medan magnet seperti logam dan baja, contoh: pisau jam tangan benda elektronik Hand phone, MP3 player dan lain sebagainya.

4. Usahakan kompas dalam posisi horosontal sesuai dengan arah garis medan magnet bumi.

5. Perhatikan jarum kompas pada saat membaca sudut kompas apakah telah dalam keadaan statis.⁵⁷

Persyaratan lokasi tersebut tidak dapat diabaikan begitu saja, mengingat kinerja kompas akan terganggu apabila persyaratan kompas tersebut diabaikan. Secara empiris, persyaratan lokasi tersebut sulit untuk ditemukan diareal perkotaan, mengingat daerah perkotaan merupakan daerah padat dengan bangunan-bangunan yang tidak terlepas dari bahan-bahan logam.

⁵⁷ Hendri Agustin, *Op. Cit.*, hal 76-77

3. Fungsi Kompas

Secara umum kompas mempunyai beberapa fungsi utama dalam prakteknya, diantaranya yaitu;

- a) Untuk mencari arah utara-selatan magnetis
- b) Untuk mengukur besarnya sudut kompas
- c) Untuk mengukur besarnya sudut peta
- d) Untuk menentukan letak orientasi.⁵⁸

Dari serangkaian fungsi kompas tersebut, Untuk mempergunakan kompas terlebih dahulu harus tahu sudut kiblat, yakni arah kota Mekkah dilihat dari kota yang akan diukur arah kiblatnya. Sedangkan untuk tahu sudut kiblat kita harus tahu terlebih dahulu letak lintang dan bujur (koordinat) kota Mekkah/Ka'bah dan koordinat kota yang akan dicari arah kiblatnya. Untuk itu di zaman sekarang kita dapat mempergunakan GPS maupun Google Earth. GPS (*Global Positioning Satelit*) adalah suatu alat pengukur koordinat dengan bantuan satelit untuk mengetahui lintang, bujur ketinggian tempat, jarak dan sebagainya. Selanjutnya, setelah tahu koordinat Kota Mekkah/Ka'bah dan kota yang akan diukur arah kiblatnya, sudut kiblat tersebut dapat dihitung dengan mempergunakan rumus perhitungan ilmu ukur segitiga bola . Inilah cara yang banyak dikenal masyarakat. Hanya saja seringkali orang lupa bahwa fungsi dari kompas (nama lengkapnya: kompas magnet) dalam hal ini hanyalah untuk mencari dan menentukan arah utara. Kutub utara yang ditunjukkan kompas adalah kutub utara magnet yang tidak selalu sama dengan kutub utara sebenarnya (*true north* = kutub utara bumi). Disamping itu, orang sering juga

⁵⁸<http://www.jagalambang.activeboard.com/index>. Diakses pada tanggal 24 Oktober 2009.

lupa, bahwa kompas baru bisa digunakan untuk menentukan arah kiblat, kalaulah sudut kiblat sudah diketahui. Jika sudut kiblat belum dihitung, maka kompas hanya akan dapat menunjukkan arah utara magnet. Fungsi dari kompas ini dapat digantikan dengan pesawat *teodolit*. Satu hal yang juga perlu ditekankan di sini ialah, bahwa tidak ada kompas yang dapat menunjuk langsung ke arah kiblat / Kota Makkah.⁵⁹

Jarum kompas selalu mengikuti arah medan magnet bumi, padahal di setiap tempat arus magnet bumi tidak selalu menunjukkan arah utara sebenarnya (*True north*) karena kompleksnya pengaruh yang ada di permukaan bumi. Sudut antara utara magnet (*Magnetic North*) dengan utara sebenarnya (*True north*) dinamakan Variasi (*Variation* atau disebut juga Deklinasi Magnetis–*Magnetic Declination* –). Nilai variasi ini selalu berbeda di setiap waktu dan tempat.⁶⁰

4. Deklinasi Magnetis Dan Variasi Magnetis

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia deklinasi diartikan sebagai /déklinasi/ n 1 perubahan ke arah yg lebih kecil, lemah, atau rendah; 2 *Fis* sudut yg dibentuk oleh jarum magnet (pd kompas) dng arah utara; 3 *Ling* sistem fleksi mengenai bentuk (nomina, adjektiva, pronomina, dsb) untuk menyatakan perbedaan kategori (genus atau kasus); 4 *Geo* jarak sudut pada bola langit antara benda langit dan ekuator langit, diukur pada meridian yg melalui benda langit

⁵⁹ (<http://www.badilag.net>. *Luruskan Kiblatmu* oleh Drs. H. A. Mukhsin Asyrof, SH., MH. Diakses pada tanggal 9 Oktober 2009.)

⁶⁰(http://nafanakhunworldpress.com/penentuanarahkibatdengankompas_.html) diakses pada tanggal 9 Oktober 2009

itu; ⁶¹ jadi deklinasi magnetis adalah besarnya nilai sudut antara utara magnetis (*magnetis north*) dengan utara sebenarnya (*true north*).

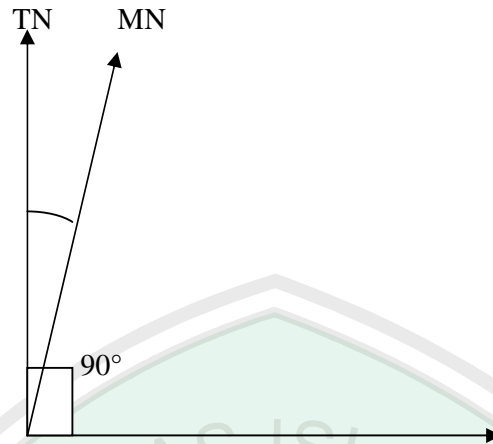
Deklinasi magnetis ini nilai berubah-ubah setiap waktu dan tempat, perubahan tersebut disebut sebagai variasi magnetis. Dalam buku Henri Agustin, Variasi magnetis adalah perbedaan antara deklinasi magnetis pada waktu yang berlainan.⁶² Karena pengaruh dari perputaran atau rotasi dari bumi dan juga pengaruh dari perputaran bumi mengelilingi matahari yang dikenal dengan sebutan *revolusi*, kutub utara magnet selalu berubah-ubah. Perputaran dari bumi ini menimbulkan gaya mendorong keluar yang juga dikenal dengan istilah gaya *sentrypental*. Letak kutub utara magnetis selalu berubah tiap tahunnya, ini juga menyebabkan deklinasi magnetis atau sudut yang terbentuk antara *true north* dengan kutub utara magnetis (*magnetis north*) juga berubah. Variasi magnetis ini berbeda-beda pada setiap tempatnya, atau juga dapat diartikan bahwa variasi magnetis ini berbeda-beda setiap tempat dan waktu yang berlainan pula. Kalau di Indonesia pada umumnya ditetapkan 2” pertahunnya.⁶³

Pengabaian nilai deklinasi magnetis ini akan berakibat pada kesalahan penentuan sudut utara sebenarnya yang dapat berimplikasi pada kesalahan penentuan arah kiblat. Maka dari itu, pengetahuan tentang deklinasi magnet ini menjadi hal yang urgen dalam penggunaan kompas agar mendapatkan hasil pembacaan sudut yang benar. Berikut disajikan gambar *magnetic north* dan *true north*:

⁶¹ Kamus Besar Bahasa Indonesia, edisi ke 3, cet III, (Jakarta:blai pustaka,2005), hal 90

⁶² Hendri agustin, *Op. Cit.*, hal 71

⁶³ Ibid.,



Gambar 1.1 Magnetic North From True North

Keterangan gambar:

TN : True north

TM : Magnetic North

Sudut antara TN dan MN disebut sebagai *magnetic declination*

5. Kelemahan Kompas

Pada dasarnya kompas itu memiliki kelemahan, yaitu peka terhadap daya magnet dari benda- benda logam yang berada di sekitarnya (khususnya kompas magnetik). Oleh karena itu, dalam penggunaanya ketika menentukan arah kiblat memerlukan ekstra hati- hati dan penuh kecermatan, mengingat jarum kompas itu kecil dan peka terhadap daya magnet. Jarum magnet yang ada pada kompas sangat mudah terpengaruh oleh benda-benda yang berbahan logam. Terjadinya kesalahan baca jarum kompas yang disebabkan oleh benda-benda logam, besi, mesin, benda-benda elektronik disebut sebagai deviasi.

Kelemahan yang lainnya adalah bahwa arah utara yang ditunjukkan olehnya bukan arah utara sejati (titik kutub utara/*True north*), sehingga untuk mendapatkan arah utara sejati perlu ada koreksi deklinasi kompas terhadap arah

jarum kompas.⁶⁴ Hal ini disebabkan karena kutub utara magnet yang merupakan alat utama dalam kompas tidak selalu berimpit dengan kutub selatan bumi.⁶⁵

Beberapa hal selain disebutkan diatas yang juga patut untuk diperhatikan adalah pemilihan jenis kompas yang tepat, karena banyaknya jenis serta model kompas yang dijual dipasaran harus disikapi secara selektif, karena bisa jadi kompas yang dijual tersebut tidak memenuhi standart kinerja kompas yang baik. Khusus untuk kompas kiblat dan kompas sajadah, kadang-kadang petunjuk penggunaannya salah dan menyesatkan.⁶⁶

C. Tongkat *Istiwa*'

1. Pengertian Tongkat *Istiwa*'

Tongkat *istiwa*' merupakan tongkat biasa yang ditancapkan tegak lurus pada bidang datar di tempat terbuka (sinar matahari tidak terhalang). Pada zaman dahulu tongkat ini dikenal dengan nama *Gnomon*.⁶⁷ Adapun kegunaan tongkat *istiwa*' adalah:

- a) Untuk menentukan waktu matahari hakiki
- b) Untuk menentukan titik arah mata angin
- c) Untuk mengetahui secara persis waktu zuhur
- d) Untuk menentukan tinggi matahari
- e) Untuk menentukan arah kiblat setelah menghitung arah matahari.⁶⁸

Menurut Encup Supriyatna dalam bukunya *Hisab Rukyat Dan Aplikasinya* menyebutkan bahwa cara ini memiliki akurasi yang cukup tinggi.

⁶⁴ Muhyiddin Khazin, *Op. Cit.*, 58- 59.

⁶⁵ Moh. Murtadho, *Op. Cit.*, 157.

⁶⁶ Encup Supriyatna, *Hisab Rukyat Dan Aplikasinya* (Bandung: PT. Rafika Aditama, 2007), hal 89

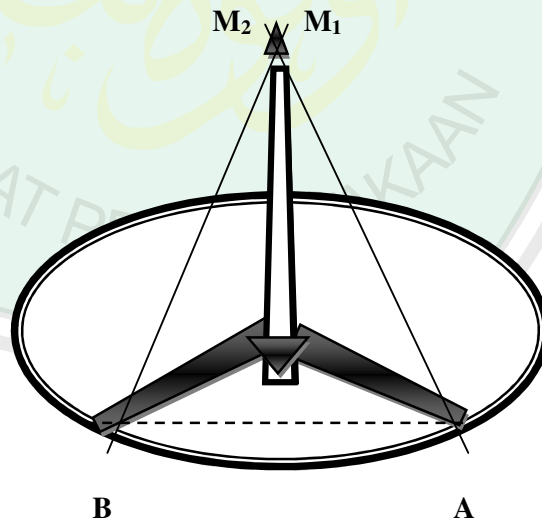
⁶⁷ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat Op. Cit.*, 105.

⁶⁸ Muhyidin Khazin, *Kamus Ilmu Falak* (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), 85.

2. Cara Kerja Tongkat *Istiwa'*

Dalam prakteknya, tongkat *istiwa'* dapat digunakan untuk menentukan titik Utara-Selatan, menentukan titik Barat-Timur (untuk mencari *True north*), serta untuk menentukan arah kiblat. Perlu untuk ditekankan, bahwa penentuan arah kiblat dengan tongkat *istiwa'* (bayang- bayang tongkat) merupakan media yang sangat akurat. Dibandingkan dengan menggunakan kompas karena hasil yang diperoleh relatif kasar, hal ini disebabkan oleh pengaruh gravitasi bumi dan medan magnet.⁶⁹

Untuk mempergunakan tongkat *istiwa'* dalam pengukuran *true north*, dibutuhkan beberapa alat bantu, antara lain benang dan pemberat untuk memastikan tegak lurusnya tongkat, jangka untuk membuat lingkaran yang dimana tongkat akan berdiri persis ditengah-tengah lingkaran tersebut.



Gambar 1.2 Cara Kerja Tongkat *Istiwa'* Dalam Mengukur *True North*

⁶⁹ A. Jamil, *Op. Cit.*, 128.

Berikut adalah cara kerja tongkat *istiwa*’ sesuai dengan penggunaannya:

Cara kerja tongkat *istiwa*’ dalam menentukan titik Utara-Selatan:

- 1) Buat/siapkan sebuah bidang yang datar (gunakan waterpass), dan berwarna putih cerah
- 2) Panjang tongkat minimal 30 cm (lebih panjang lebih baik) dan berdiameter minimal 1 cm. Tongkat ditancapkan atau ditegakkan pada bidang datar yang telah disiapkan. Untuk kepastian bahwa tongkat benar- benar tegak lurus, harus diukur dengan *lot* dan upayakan ujung tongkat bagian atas tidak lancip agar bayang- bayang tidak kabur.
- 3) Buat lingkaran pada bidang datar yang bertitik pusat pada tongkat dengan diameter minimal 30 cm, sebut saja lingkaran utama.
- 4) Buat sebuah lingkaran di dalam lingkaran utama dengan diameter berbeda
- 5) Lakukan pengamatan dengan cermat sebelum dan sesudah tengah hari atau kulminasi (1 jam sebelum dan 1 jam sesudah tengah hari atau kulminasi). Sebelum tengah hari, bayang- bayang tongkat yang menyentuh lingkaran diberi tanda (titik), demikian pula setelah tengah hari. Kedua titik bayang- bayang dihubungkan dengan menarik garis lurus. Garis yang ditarik menghubungkan dua buah titik bayang- bayang itulah garis yang menunjukkan arah Barat-Timur secara jelas.
- 6) Pada garis Barat-Timur ditarik garis tegak lurus (gunakan siku) sehingga membentuk sudut siku- siku (90°) itulah garis yang menunjukkan arah Utara-Selatan dan diperoleh titik Utara dan titik Selatan secara akurat, atau

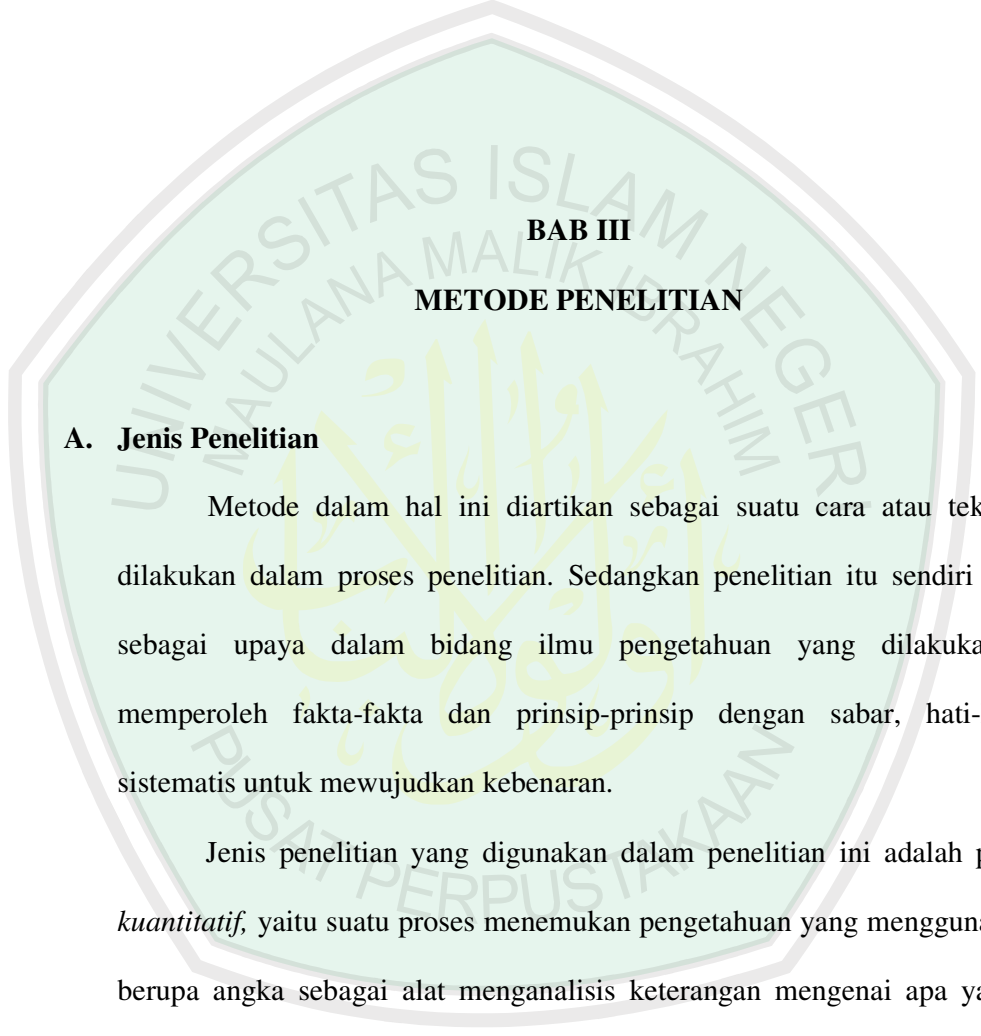
- 7) Apabila matahari tidak berkulminasi di titik *zenit*⁷⁰, maka ketika matahari berkulminasi, bayang- bayang tongkat tepat mengarah ke utara selatan.⁷¹

Agar apa yang dilakukan tersebut tidak gagal dan memperoleh hasil yang teliti maka perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- 1) Untuk menjaga kemungkinan terhalangnya sinar matahari pada saat ujung bayang-bayang tongkat hampir menyentuh lingkaran, perlu dibuatkan beberapa lingkaran dengan jari-jari yang berbeda. Dengan demikian kita mempunyai banyak kemungkinan memperoleh titik sentuhan ujung bayang-bayang tongkat pada lingkaran. Setiap lingkaran mempunyai 2 titik sentuhan.
- 2) Ujung tongkat batang dibuat runcing, sebab bayangannya akan kabur, tidak jelas.
- 3) Makin tinggi ukuran tongkat yang dipakai, makin panjang ukuran bayangan-bayangannya. Ini berarti memberikan kesempatan untuk mengamati perubahan itu secara cermat. Namun perlu diperhatikan pula jangan sampai bayang-bayang tersebut menjadi kabur.
- 4) Sebagaimana diketahui, sebenarnya setiap saat posisi matahari berubah. Perubahan deklinasi terutama lebih mempengaruhi pengamatan. Oleh karena itu dalam pengamatan yang serius harus kita pilih hari atau tanggal saat perubahan deklinasi matahari harganya kecil. Hal ini terjadi pada saat matahari ada di titik balik utara atau sekitarnya atau di titik balik selatan dan sekitarnya. Kedua titik balik itu masing-masing pada tanggal 21 Maret dan 23 September.

⁷⁰ Titik zenith adalah titik puncak (titik tertinggi) pada bola langit, persis diatas kepala, sehingga setiap tempat atau orang akan memiliki titik zenith masing-masing sesuai dengan keberadaannya. Lihat buku Moh Murtadho, *Ilmu Falak Praktis* (Malang: UIN Malang Press, 2008), hal 67

⁷¹ A. Jamil, *Op. Cit.*., 119- 120.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode dalam hal ini diartikan sebagai suatu cara atau teknis yang dilakukan dalam proses penelitian. Sedangkan penelitian itu sendiri diartikan sebagai upaya dalam bidang ilmu pengetahuan yang dilakukan untuk memperoleh fakta-fakta dan prinsip-prinsip dengan sabar, hati-hati dan sistematis untuk mewujudkan kebenaran.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *kuantitatif*, yaitu suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menganalisis keterangan mengenai apa yang ingin diketahui.⁷² Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dalam menggali jawaban-jawaban rumusan masalah. Metode eksperimen didefinisikan sebagai

⁷² Moh. Kasiram, *Metodologi Penelitian Kualitatif-Kuantitatif*, (Malang: UIN Malang Press, 2008), 149

observasi dibawah kondisi buatan (*artificial condition*) dimana kondisi tersebut dibuat dan diatur oleh si peneliti.⁷³

Tujuan dari penelitian *eksperimental* adalah untuk menyelidiki ada tidaknya hubungan sebab akibat serta berapa besar hubungan sebab akibat tersebut dengan cara memberikan perlakuan-perlakuan tertentu pada beberapa kelompok eksperimental dan menyediakan kontrol untuk perbandingan.⁷⁴

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang baik, maka perlu dibuat desain penelitian yang baik pula. Desain percobaan adalah step-step atau langkah yang utuh dan berurutan yang dibuat terlebih dahulu, sehingga keterangan-keterangan yang ingin diperoleh dari percobaan akan mempunyai hubungan yang nyata dengan masalah penelitian.⁷⁵ Penelitian ini hendak menguji realibilitas⁷⁶ dan validitas⁷⁷ berbagai kompas dengan tongkat istiwa' dalam penentuan *true north* dengan menempatkan tongkat istiwa' sebagai standart ukur atau yang dalam penelitian eksperimental ditempatkan dan disebut sebagai kontrol, yang diakui akurasiya secara akademis. Dimana kedudukan kompas diperlakukan dengan perlakuan tertentu, yaitu menguji penentuan *true north* yang ditentukan dengan kompas pada tempat tertentu dan waktu tertentu. Pengujiannya dilakukan sebanyak dua kali pengulangan sesuai dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan.

⁷³ Moh. Nazir. *Metode Penelitian*. (Bogor: Ghalia Indonesia, 2005) cet ke-enam, hal: 63

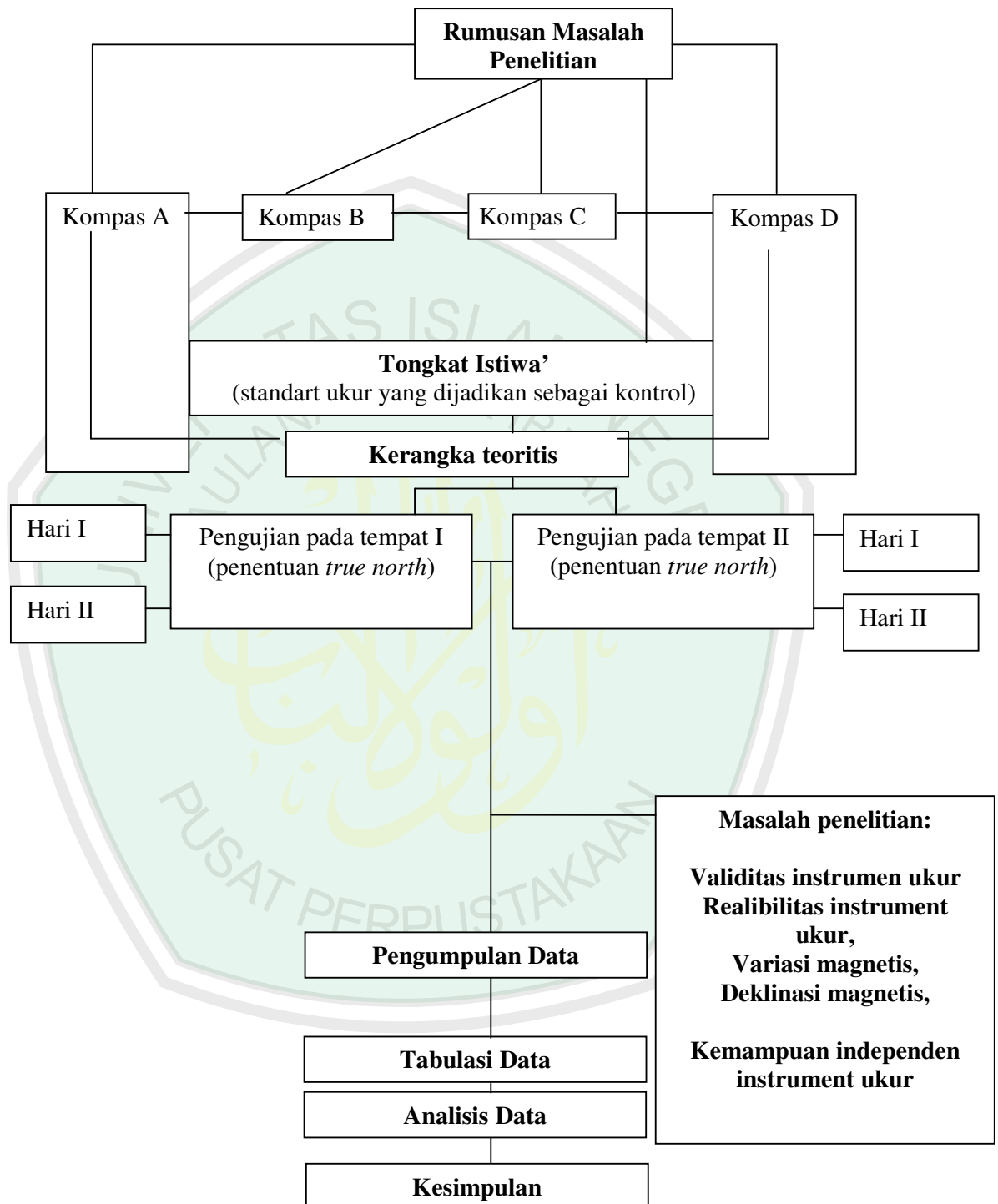
⁷⁴ Ibid, hal: 64

⁷⁵ Ibid, hal: 68

⁷⁶ Realibilitas dalam hal ini maksudnya adalah kebenaran suatu instrument sebagai alat ukur dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana kebenaran alat ukur tersebut cocok digunkana sebagai alat ukur untuk mengukur sesuatu. Disebutkan juga sebagai ketahanan ujian sesuatu pada tingkat mana, jika diadakan pengujian ulang dengan menghasilkan hasil yang sama. (lihat Mardalis, *Metode Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*, 61-62).

⁷⁷ Validitas dalam hal ini madsudnya adalah validitas suatu instrument menunjukkan suatu alan ukur yang dapat mengukur sejauh mana kebenaran alat itu untuk mengukur sesuatu yang diperlukan, atau seberapa kesahihannya. Lebih tepat alat ukur yang dipakai, maka akan lebih banyak kesahihannya atau keabsahan alat ukur tersebut. (ibid, 60-61)

Secara skematis penelitian ini didesain sebagai berikut:



Bagan 2.1 : Desain Penelitian Eksperimental

Dari bagan tersebut dapat diperoleh keterangan urutan desain penelitian yang akan dilakukan. Dari bagan tersebut dapat dilihat bahwa penelitian dilakukan pada dua lokasi yang berbeda. Pemilihan lokasi tentunya juga dilakukan dengan memperhatikan optimalisasi kinerja kompas dan tongkat *istiwa*'. Kompas akan optimal jika digunakan pada tempat yang jauh dari radiasi magnetic. Setelah itu maksud dan tujuan perlakuan penempatan dua lokasi penelitian yang berbeda tersebut adalah untuk melihat kemampuan akurasi serta kestabilan harga *true north* yang ditetapkan dengan kompas, dimana banyak faktor-faktor yang dapat mempengaruhi nilai sudut yang ditunjukkan pada kompas-kompas tersebut. Sekalipun demikian, pengaplikasian kompas tersebut tidak terlepas dari kaidah-kaidah cara kerja kompas agar menghasilkan nilai sudut yang akurat (sesuai dengan kemampuan kompas masing-masing).

B. Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di 2 lahan terbuka yang datar dan sinar matahari tidak terhalang untuk mendapatkan bayang-bayang tongkat *istiwa*'. Pemilihan lokasi disyaratkan agar kedua jenis instrument penelitian dapat bekerja secara optimal dan menghasilkan hasil sesuai dengan kemampuannya.

Lahan pertama yang dipakai dalam penelitian ini adalah lapangan Joyo Grand yang terletak di kecamatan Lowokwaru Kota Malang yang terletak pada koordinat -7.9441 LS dan 112.5937 BT.⁷⁸

Lahan kedua terletak di lapangan terbuka yang terdapat di daerah Perumahan Bumi Asri Sengkaling Malang. kedua lokasi penelitian ini berjarak

⁷⁸ www.qiblalocator.com. Koordinat Malang.Joyogrand. diakses pada tanggal 01 Desember 2009.

kira-kira 7 kilometer. Bumi Asri Sengkaling terletak pada koordinat -7.9169 LS dan 112.5888 BT.⁷⁹

Penelitian ini dilaksanakan 2 kali pengulangan pengukuran *true north* dengan tongkat *istiwa*' dan masing-masing tempat dilakukan 2 kali pengukuran *true north* dengan kompas untuk mendapatkan data-data yang realibel dan valid. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 07 Desember 2009 sampai 10 Desember 2009.

C. Sumber Data

Dalam penelitian ini, peneliti akan menggunakan dua sumber data, yaitu sumber data primer dan sumber data sekunder, sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer merupakan sumber data penelitian yang diperoleh atau dikumpulkan langsung dari lapangan oleh orang yang melakukan penelitian⁸⁰. Dalam penelitian ini data diperoleh dari pengukuran langsung dilapangan dengan menggunakan instrument berbagai kompas dan tongkat *istiwa*' untuk memperoleh nilai *true north* pada lokasi penelitian yang telah ditentukan.

2. Data Sekunder

Sedangkan sumber data skunder (*secondary data*) mencakup dokumen-dokumen resmi, buku-buku, penelitian yang berwujud laporan, buku harian, dan sebagainya.⁸¹ Data sekunder pada penelitian ini adalah data deklinasi magnet dan variasi magnet yang dapat diperoleh dari BMG ataupun website ([http://www.ngdc.noaa.gov-noaa's Geophysycal Data Center Geomagnetic Data](http://www.ngdc.noaa.gov-noaa's%20Geophysical%20Data%20Center%20Geomagnetic%20Data)).

⁷⁹ Ibid., koordinat malang, Bumi Asri Sengkaling.

⁸⁰ Iqbal Hasan, *Pokok-Pokok Metode Penelitian Dan Aplikasinya*. (Jakarta: Ghalia Indah, 2002), hal 22

⁸¹ Soerjono Soekanto, *Pengantar Penelitian Hukum* (Cet. III; Jakarta: Universitas Indonesia Press, 1986), hal 12.

Selain itu literatur-literatur yang berkaitan dengan penentuan *true north* dan arah kiblat, sehingga dapat dijadikan sebagai landasan teori dalam penelitian ini.

D. Instrumen Penelitian

Instrument penelitian ini adalah alat ukur yang dipakai sebagai perangkat dalam menjawab permasalahan-permasalahan penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti memilih instrumen sebagai alat penentuan *true north* sebagai berikut :

1. Kompas Prisma M-73 PAT APPL Made In UK
2. Kompas Engineer Directional kuning
3. Kompas Enginner Diretional hitam
4. Kompas Marching Lensatic Kompas Eiger
5. Kompas Marching Lensatic Joyko CO 44 M
6. Kompas Showing Direction of al-Kaaba' Made in China
7. Kompas Sajadah Holy Kaaba Direction Finder Made In Taiwan
8. Tongkat *istiwa'*

Jenis Kompas Prisma M-73 PAT APPL Made In UK, Kompas Marching Lensatic Kompas⁸² Eiger, dan Marching Lensatic Joyko CO 44 M biasa digunakan oleh orang-orang militer dalam menelusuri medan latihan perang. Selain itu jenis kompas tersebut juga biasa digunakan oleh para pecinta alam untuk melakukan pendakian gunung ataupun penjelajahan. Selain itu pula jenis kompas tersebut juga sering digunakan untuk pengukuran arah kiblat. Kompas prisma M-73 PAT APPL Made In UK dipasaran harganya berkisar antara 200

⁸² Pada fakultas syariah jurusan ahwal asy-syahsiyah menggunakan jenis kompas marcing lensatic dalam praktek pengajarannya, yaitu Kompas Marching Lensatic HY45-2B Made In China.

ribu sampai dengan 250 ribu rupiah⁸³, Kompas Marching Lensatic Kompas Eiger dan Marching Lensatic Joyko CO 40 MM berkisar antara 70 ribu sampai 100 ribu rupiah.⁸⁴

Jenis kompas engineer directional bening dan hitam biasa digunakan pula oleh pecinta alam dalam pendakian gunung dan penjelajahan. Selain itu jenis kompas ini juga sering digunakan dalam pengukuran arah kiblat.⁸⁵ Harga kompas jenis ini berkisar antara 35 ribu sampai dengan 45 ribu rupiah.⁸⁶

Untuk jenis kompas kiblat, yaitu kompas Showing Direction of al-Kaaba' Made in China dan kompas sajadah memang khusus didesain untuk keperluan pengukuran arah kiblat. Harga kompas showing directional of al-kaaba' berkisar antara 25 ribu rupiah sampai dengan 50 ribu rupiah. Untuk sajadah berkompas kiblat harganya berkisar antara 100 ribu rupiah sampai dengan 150 ribu rupiah. Untuk pembelian paket kompas (*knock down*) kompas sajadah, harganya sekitar 20 ribu sampai 40 ribu rupiah.⁸⁷

Selain instrumen tersebut, penelitian ini membutuhkan alat-alat pendukung untuk melengkapi instrument penelitian utama, sebagai berikut :

1. Waterpas, untuk mengukur kedataran tanah
2. Benang, palu, paku, pemberat tongkat.
3. Busur derajat, penggaris siku untuk mengukur garis tegak lurus dari barat timur.

Kedudukan kompas dalam penelitian ini adalah sebagai alat ukur yang diuji keakuratannya dalam menentukan *true north*, dimana penentuan *true north*

⁸³ Harga tersebut menurut pemiliknya, yaitu murdiyanto, ketua mapala tursina UIN malang periode 2009

⁸⁴ Lihat di www.dinomart.com. Harga kompas marching lensatic.

⁸⁵ Lihat pada <http://www.RHI.com>. digambarkan sebagaikompas yang digunakan dalam pengukuran arah kiblat.

⁸⁶ Hasil survey di toko out door eiger malang. Bisa juga lihat di www.dinomart.com, harga kompas engginer directional

⁸⁷ Lihat di toko al-Jaziera, Kampung Arab Malang

ini sangat berpengaruh dan penting dalam mengukur arah kiblat suatu lokasi. Sedangkan kedudukan tongkat *istiwa'* adalah sebagai standart ukur *true north* yang telah teruji reliabel serta kevalidannya dalam menentukan *true north*.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan serangkaian langkah strategis dalam penelitian untuk memperoleh data secara terperinci dan baik. Peneliti menggunakan beberapa metode pengumpulan data, yaitu observasi, pengamatan langsung, dan dokumentasi, berikut penjelasannya :

1. Observasi

Observasi atau pengamatan digunakan dalam rangka mengumpulkan data suatu penelitian, merupakan perbuatan jiwa secara aktif dan penuh perhatian untuk menyadari adanya suatu rangsangan tertentu yang diinginkan, atau suatu studi yang disengaja dan sistematis tentang suatu keadaan/fenomena social dan gejala-gejala psikis dengan jalan mengamati dan mencatat.⁸⁸

Dalam penelitian ini dilakukan pada saat mencari lokasi penelitian dengan standart cara kerja kompas dan standart cara kerja tongkat *istiwa'*, agar kedua lokasi tersebut dapat dibandingkan. Selain hal tersebut, observasi dilakukan untuk penelusuran jenis kompas yang dijual dipasaran serta harga kompas dipasaran untuk melengkapi data-data berkenaan dengan kompas yang dipakai dalam pengukuran *true north* maupun arah kiblat.

2. Pengukuran Langsung

Pengukuran langsung sebagai teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengukur obyek yang dipelajari atau diamati dengan menggunakan

⁸⁸ Mardalis, *Metode Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2003), hal: 63

berbagai macam alat ukur sesuai dengan obyeknya, kemudian hasil pengukuran tersebut dicatat satu per satu. Kumpulan catatan tersebut nantinya menjadi kumpulan data yang akan memberi informasi yang dibutuhkan.⁸⁹ Untuk penelitian ini, peneliti melakukan pengukuran langsung berdasarkan waktu penelitian yang sudah ditetapkan terhadap lokasi yang telah ditetapkan pula, sehingga diharapkan dapat diperoleh data-data pengukuran *true north* dari berbagai kompas dan tongkat *istiwa*'.

3. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumen bisa berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang.⁹⁰ Dalam penelitian ini penulis menggunakan dokumentasi yang berupa foto-foto yang berhubungan dengan penelitian seperti foto-foto dari lokasi yang menjadi sample, foto waktu penelitian, gambar-gambar alat yang digunakan untuk menentukan arah *true north*.

E. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini teknik analisis data yang digunakan adalah:

1 Analisis Kuantitatif

Dalam penelitian kuantitatif, teknik analisa data yang digunakan sudah jelas, yaitu diarahkan untuk menjawab rumusan masalah atau menguji hipotesis yang telah dirumuskan dalam proposal. Karena datanya kuantitatif, maka teknik analisis data menggunakan metode statistic yang sudah tersedia.⁹¹ Yaitu statistic deskriptif karena menyajikan tabel dan memakai deviasi rata-rata.

⁸⁹ Ibid: hal: 31

⁹⁰ Sugiyono, *Memahami Penelitian Kualitatif*, (bandung: alfabeta, 2005), hal 82

⁹¹ Ibid, hal 82

2. Tabulasi Data

Membuat tabulasi merupakan bagian dari pengolahan data. Membuat tabulasi tidak lain adalah memasukkan data kedalam tabel-tabel, dan mengatur angka-angka sehingga dapat dihitung jumlah kasus dalam berbagai kategori.⁹² Tabel yang baik haruslah jelas, merupakan unitas, akurat, dan ekonomis.

Tabel yang akan disajikan dalam pembahasan adalah berupa tabel nilai pengukuran sudut utara magnetis, *true north*, dan sudut kompas yang telah dikoreksi dengan deklinasi magnetis.

⁹² Moh. Nazir, *Op, Cit.*, hal 335

BAB IV

PEMBAHASAN

A. Lokasi Penelitian

Penelitian uji akurasi *true north* berbagai kompas dengan tongkat *istiwa'* ini dilaksanakan pada dua tempat yang berbeda. Tujuannya adalah agar kondisi buatan atau *artificial condition* diatur oleh peneliti sesuai dengan tujuan penelitian ini. Penelitian ini dilaksanakan di 2 lahan terbuka yang datar dan sinar matahari tidak terhalang untuk mendapatkan bayang-bayang tongkat *istiwa'*.

Lahan pertama yang dipakai dalam penelitian ini adalah lapangan Joyo Grand yang terletak di kecamatan Lowokwaru Kota Malang yang terletak pada koordinat -7.9441 LS dan 112.5937 BT.⁹³

Lahan kedua terletak di lapangan terbuka yang terdapat di daerah Perumahan Bumi Asri Sengkaling Malang. kedua lokasi penelitian ini berjarak kira-kira 7 kilometer. Bumi Asri Sengkaling terletak pada koordinat -7.9169 LS dan 112.5888 BT.⁹⁴

⁹³ www.qiblalocator.com. *Koordinat Malan .Joyogrand*. diakses pada tanggal 01 Desember 2009.

⁹⁴ Ibid., koordinat malang, *Bumi Asri Sengkaling*.

Pemilihan lokasi penelitian tersebut didasarkan pada persamaan persyaratan agar kedua perangkat pengukur *true north*, yaitu kompas dan tongkat *istiwa* dapat bekerja secara optimal. Tujuan persamaan persyaratan tersebut agar penelitian ini tidak berat sebelah. Apabila kedua lokasi tidak disyaratkan dengan standart yang sama, maka hasil dari penelitian tidak dapat dibandingkan antara satu tempat dengan tempat yang lain.

Dua lokasi penelitian ini, yaitu lapangan yang berada di daerah Joyo Grand dan Bumi Asri Sengkaling dipilih karena telah memenuhi persyaratan-persyaratan agar perangkat-perangkat ukur *true north* dapat bekerja secara optimal. Hal tersebut didasarkan pada penggunaannya atau cara kerja kompas, dimana perlu diperhatikan beberapa hal yang dapat mengganggu cara kerja kompas dan tentu saja jika hal ini tidak diperhatikan keakuratan sebuah kompas tidak dapat dijamin. Dua lokasi penelitian tersebut bebas dari hal-hal yang dapat mempengaruhi cara kerja kompas, yaitu:

1. Berjarak lebih dari sekitar 70 meter dari kawat listrik dan daerah bebas listrik tegangan tinggi, karena apabila kompas bekerja dalam radius kurang dari 60 meter, maka kinerjanya akan terganggu dan kurang optimal.
2. Tidak terdapat kawat telegraf disekitar penelitian. Secara teoritis, kinerja kompas akan optimal apabila digunakan diluar radius 40 meter dari kawat telegraf.
3. Pada lokasi penelitian tersebut tidak terdapat benda-benda yang mengandung medan magnet seperti logam dan baja, contoh: besi tua, pisau, jam tangan benda elektronik Hand phone, MP3 player dan lain sebagainya.

Selain memperhatikan persyaratan lokasi berdasarkan kinerja kompas, lokasi penelitian tersebut dipilih juga berdasarkan optimalisasi penggunaan tongkat *istiwa*'. Agar pengukuran *true north* dengan tongkat *istiwa*' tidak gagal dan memperoleh hasil yang teliti maka perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Kedataran lokasi penelitian.
2. Sinar matahari tidak terhalang untuk mendapatkan bayang-bayang tongkat *istiwa*'.
3. Untuk menjaga kemungkinan terhalangnya sinar matahari pada saat ujung bayang-bayang tongkat hampir menyentuh lingkaran, perlu dibuatkan beberapa lingkaran dengan jari-jari yang berbeda. Dengan demikian kita mempunyai banyak kemungkinan memperoleh titik sentuhan ujung bayang-bayang tongkat pada lingkaran. Setiap lingkaran mempunyai 2 titik sentuhan.

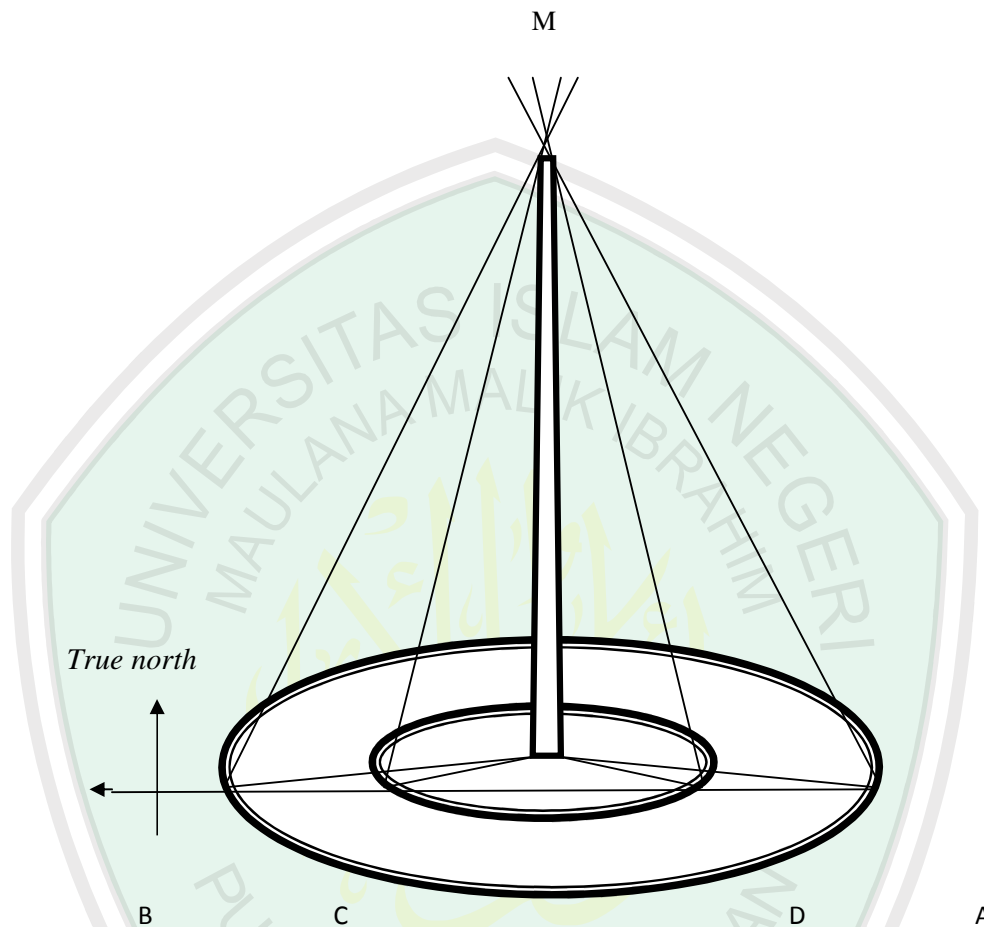
B. Akurasi *True North* Berbagai Kompas Dibandingkan Dengan Tongkat *Istiwa*'

Pada lokasi penelitian yang pertama, yaitu lapangan yang berada di daerah Joyo Grand diukur *true north* menggunakan tongkat *istiwa*'. Langkah-langkah pengukurannya sebagai berikut:

1. Pengukuran kedataran lahan dilakukan dengan waterpas, dengan memperhatikan air yang berada pada waterpas, dan memastikan keadaan air benar-benar sejajar dan datar.
2. Menyiapkan peralatan, tongkat *istiwa*' dari kayu yang berdiameter 2 cm dengan panjang tongkat 80 cm.

3. Mempersiapkan alas yang terbuat dari kayu triplek dengan ukuran 70cm x 50cm yang telah dibuat lingkaran didalamnya berdiameter 30 cm dan 25 cm. hal tersebut bertujuan untuk mendapatkan hasil yang akurat dari garis yang ditarik dari titik-titik bayangan tersebut. Memastikan kembali kedataran kayu triplek dengan waterpas.
4. Pengamatan dilakukan sekitar satu setengah jam sebelum matahari belkulminasi dan satu setengah jam setelah kulminasi.
5. Setelah didapatkan bayangan tongkat yang memotong kedua lingkaran, yaitu lingkaran yang berdiameter 30 cm dan 25 cm, kemudian ditarik garis lurus dari satu titik ke titik yang lain,(yaitu empat titik, dua titik yang diambil dari lingkaran berdiameter 30 cm pada waktu sebelum dan sesudah kulminasi dan pada lingkaran yang berdiameter 25 cm). Terlebih dahulu pastikan garis yang ditarik dari titik bayangan tongkat tersebut lurus atau dan berada pada sudut 0° atau 180° .
6. Setelah dipastikan kelurusan garis tersebut, maka garis tersebut disebut sebagai barat dan timur sejati, untuk mendapat *true north* dari garis tersebut, maka dibuat garis perpotongan tegak lurus atau bersudut 90° . Maka garis yang dibentuk tersebut adalah garis utara-selatan sejati (*true north*).

Lebih jelasnya dalam gambar berikut:



Gambar 1.3 Praktek Pengukuran *True north* Dengan Tongkat *Istiwa'*

Langkah selanjutnya setelah *true north* dipastikan adalah menyiapkan kompas sebagai perangkat aplikatif yang diuji keakuratannya dibandingkan dengan tongkat *istiwa'*. Berikut cara kerja kompas dalam menentukan *true north*:

1. Kompas diletakkan pada bidang datar yang telah ditentukan titik utara dan titik selatan (*true north*)
2. Letakkan kompas pada isolator yaitu bahan yang terbuat dari plastik untuk menghindari pengaruh radiasi magnetik.

3. Titik pusat kompas berada di titik pusat perpotongan garis utara selatan dan timur barat, jarum kompas tepat mengarah utara, lalu kompas diputar sebesar sudut yang dicari atau yang dikehendaki.
4. Pada jenis kompas bidik atau prisma, letakkan benang bidik tepat pada arah *true north*. Sehingga garis yang dibidik adalah garis *true north* yang telah digambar dari bayang-bayang tongkat *istiwa*'.
5. Pembacaan kompas menunggu jarum kompas agar stasioner dengan sedikit jongkok dan merunduk ketanah, pembacaan nilai sudut dilakukan dengan hati-hati. Perhatikan sudut yang dibentuk dari jarum kompas, kemudian dicatat hasil pengamatannya.
6. Dari hasil pengamatan tersebut, kemudian dikoreksi dengan nilai deklinasi magnetnya. Setelah dikoreksi, maka sudut yang dibentuk tersebut adalah arah utara-selatan sejati atau *true north*.
7. Untuk jenis kompas kiblat, perlu diketahui terlebih dahulu koreksi indeks kota kompas kiblat, untuk daerah Malang⁹⁵ pada tahun 2008 tercatat nilai sudut 74,7°. Pastikan kompas berada pada nilai sudut tersebut, maka dari pembacaan nilai sudut sebesar 74,7° derajat tersebutlah yang menjadi titik utara sejatinya (*true north*).

Setelah pembacaan *magnetic north* yang diukur dari *true north* selesai, maka perlu dilakukan koreksi dengan variasi magnetik tempat tersebut. Data variasi magnetik dalam penelitian ini merujuk pada ([http://www.ngdc.noaa.gov-noaa's Geophysycal Data Center Geomagnetic Data](http://www.ngdc.noaa.gov-noaa's%20Geophysical%20Data%20Center%20Geomagnetic%20Data))

⁹⁵ Lihat table 3.2 koreksi indeks kota kompas kiblat

Dari *calculate declination* yang disediakan pada website tersebut, pada tanggal 01 Desember 2009, Malang Joyogrand memiliki variasi magnetik $1^{\circ} 26'$.⁹⁶ Pada lokasi Bumi Asri Sengkaling mempunyai nilai variasi magnetis yang sama juga yaitu $1^{\circ} 26'$.⁹⁷ Nilai variasi magnetis tersebut diartikan bahwa *magnetic north* berada $1^{\circ} 26'$ di timur *true north*. Sehingga proses perhitungan koreksi dari *magnetic north* ke *true north* adalah dengan cara mengurangi nilai sudut hasil pembacaan kompas dengan variasi magnetisnya, yaitu $1^{\circ} 26'$. Nilai variasi magnetik tersebut jika dijadikan dalam satuan desimal maka bernilai 1,43.

Berikut disajikan hasil penelitian uji akurasi *true north* berbagai kompas dengan tongkat *istiwa* di lapangan Bumi Asri Sengkaling:

Table 3.1
Pengukuran *True north* Pada Tanggal 07 Desember 2009
Di Lapangan Joyo Grand

N o	Jenis Kompas	<i>Magnetic North</i>	<i>Magnetic Deklination</i>	<i>True north</i>
1	Kompas Prisma M-73 PAT APPL Made In UK	$+1^{\circ}$	$1^{\circ} 26'$	$-0^{\circ} 26'$
2	Kompas Engineer Directional putih	$+1^{\circ}$	$1^{\circ} 26'$	$-0^{\circ} 26'$
3	Kompas Enginner Diretional hitam	-2°	$1^{\circ} 26'$	$-3^{\circ} 26'$
4	Kompas Marching Lensatic kompas Eiger	0°	$1^{\circ} 26'$	$-1^{\circ} 26'$
5	Kompas Marching Lensatic Joyko CO 44 M	0°	$1^{\circ} 26'$	$-1^{\circ} 26'$
6	Kompas Showing Direction of al-Kaaba' Made in China		$1^{\circ} 26'$	$4,5^{\circ}$ atau $4^{\circ}30'$
7	Kompas Sajadah Holy Kaaba Direction Finder Made In Taiwan		$1^{\circ} 26'$	9°

⁹⁶ <http://www.ngdc.noaa.gov/geomagmodels/struts/calcDeclination>. diakses pada tanggal 07 desember 2009

⁹⁷ Ibid.,

Dari tabel diatas dapat dijabarkan bahwa kemampuan masing-masing kompas dalam menentukan *true north* cukup bervariasi. Kompas Prisma M-73 PAT APPL Made In UK dan Kompas Engineer Directional kuning menunjukkan *magnetic north* pada angka $+1^{\circ}$ diukur dari *true north* tongkat *istiwa'*, setelah dilakukan koreksi maka *true north* yang ditunjukkan pada kompas tersebut berada pada angka $-0^{\circ} 26'$ dari *true north* tongkat *istiwa'*, artinya terdapat harga deviasi *true north* kompas dengan *true north* tongkat *istiwa'* sebesar $-0^{\circ} 26'$ ke arah barat. Hal tersebut dapat diartikan bahwa tidak terjadi nilai deviasi yang mencolok pada perangkat kompas tersebut.

Pada kompas Enginner Diretional hitam menunjukkan *magnetic north* pada angka -2° diukur dari *true north*. Setelah dilakukan koreksi maka nilai *true north* kompas tersebut berada pada angka $-3^{\circ} 26'$. Artinya terdapat harga deviasi sebesar $3^{\circ} 26'$ ke arah barat.

Pada Kompas Marching Lensatic Kompas Eiger dan Kompas Marching Lensatic Joyko CO 44 M, *magnetic north* berada pada angka 0° diukur dari *true north*, yang artinya *magnetic north* kompas bernilai sama dengan *true north*. Setelah dilakukan koreksi dengan nilai variasi magnetiknya, maka *true north* kompas berada pada angka $-1^{\circ} 26'$ dari *true north*, atau dengan kata lain *true north* kompas bernilai $1^{\circ} 26'$ kearah barat.

Pada Kompas Showing Direction of al-Kaaba' Made in China dan kompas sajadah, *true north* ditunjukan sesuai dengan pedoman indeks kota kompas kiblat. Nilai kiblat dapat dilihat pada tabel berikut:

Kota	Kiblat utara	Variasi/Deklinasi	Kiblat	Back	Indeks Kota
------	--------------	-------------------	--------	------	-------------

	Sebenarnya	Magnetis	Utara Magnet	azimuth	Kompas Kiblat
City	True north Qibla	Magnetis Deklination	Magnetic North Qibla	Back azimuth	City Index Compass Qibla
Jawa					
Jakarta	295.13	0.77	294.36	65.64	72.9
Bandung	294.9	0.88	294.02	65.98	73.3
Semarang	294.5	1.22	293.28	66.72	74.1
Yogyakarta	294.7	1.22	293.48	66.52	73.9
Surabaya	294	1.43	292.57	67.43	74.9
Malang	294.2	1.43	292.77	67.23	74.7
Sumatra					
Banda aceh	292.17	-0.95	293.12	66.88	74.3
Medan	292.8	-0.58	293.38	66.62	74
Pekan baru	293.8	-0.12	293.92	66.08	73.4
Padang	294.7	-0.32	295.02	64.98	72.2
Bengkulu	295.4	0	295.4	64.6	71.8
Palembang	294.6	0.45	294.15	65.85	73.2
Kalimantan					
Banjarmasin	292.9	1.05	291.85	68.15	75.7
Sampit	292.9	1.17	291.73	68.27	75.85
Samarinda	292	1.08	290.92	69.08	76.75
Sulawesi					
Ujung pandang	292.5	1.62	290.88	69.12	76.8
Manado	291.4	1.05	290.35	69.65	77.39
Maluku					
Ambon	291.4	2.07	289.33	70.67	78.5
Ternate	291.4	1.33	290.07	69.93	77.7
Tobelo	291.4	1.25	290.15	69.85	77.6
Bali					
Denpasar	293.8	1.65	292.15	67.85	75.39
Jepang					
Kobe	290.63	-6.98	297.01	62.39	69.3
Tokyo	292.83	-7.06	299.88	60.12	66.8

Table 3.2 Koreksi indeks (city index) Kompas Kiblat 2008

Tabel koreksi indeks (*city index*) kompas 2008⁹⁸ kiblat tersebut masih valid dan dapat digunakan pada tahun 2009 karena nilai variasi magnetis pada tahun 2008 khususnya kota Malang, tidak terjadi perubahan, yaitu 1,43°. Karena untuk penggunaan kompas kiblat, dari pergeseran nilai variasi magnetis tersebut maka berimplikasi pula pada perubahan koreksi indeks kota kompas kiblat. Apabila tidak terjadi perubahan nilai variasi magnetis, maka data tersebut valid masih dapat dipergunakan.

Sistem kerja kompas kiblat dan kompas sajadah ini sama seperti kompas biasa, bedanya kalau kompas biasa piringannya berskala 360 derajat yang berarti mempergunakan satuan derajat busur sedangkan piringan kompas kiblat hanya dibagi 40 bagian yang berarti skala tiap satu bagian bernilai 9 derajat busur. Hal tersebut akan mempersulit dalam pembacaan serta akurasi ukuran satuan derajat karena setiap skala bernilai 9 derajat busur. Di samping itu, kompas kiblat dilengkapi dengan buku petunjuk yang berisi daftar kota seluruh dunia berikut angka pedoman arah kiblatnya masing-masing. Dengan menempatkan jarum kompas menunjuk kepada angka tersebut maka secara otomatis tanda panah penunjuk arah kiblat (yang juga menunjukkan angka nol) merupakan arah kiblat dari kota yang dimaksud.

Pada jenis dan type kompas kiblat ini, jarum kompasnya sulit untuk berada dalam keadaan stasioner dan menunggu lama untuk menunggu jarum kompas dalam keadaan stasioner.

⁹⁸ Table tersebut diakes pada tanggal 29 Oktober 2009 pada website nafanakhun.wordpress.com. pembuatan table tersebut dirujukan dari beberapa rujukan, sebagai berikut: Program Accurate Times (<http://www.jas.org.jo/accut.html>); 2.Peta Topografi Indonesia (www.lib.utexas.edu/maps/ams/indonesia/). ; 3.Program Mooncalc & Qiblalcalc, dr. Monzur Ahmed (monz@starlight.demon.co.uk, <http://www.starlight.demon.co.uk>). ; 4. Program Distance & Bearing, Judson McCranie (j.mccranie@adelphia.net). ; 5. Kalkulator Variasi Magnet Online (http://gsc.nrcan.gc.ca/geomag/field/magdec_e.php)

Merujuk pada koreksi table diatas, maka Kompas Showing Direction of al-Kaaba' Made in China menunjukkan *true north* kompas pada angka $74,7^\circ$. Diukur dari angka tersebut, maka terdapat penyimpangan sebesar $+4,5^\circ$ dari *true north* atau dengan kata lain menyimpang $+4,5^\circ$ ke arah timur. Sebelumnya, nilai variasi magnetisnya telah dikoreksi pada perhitungan back azimuth kompas⁹⁹. Sedangkan apabila merujuk pada buku manual Kompas Showing Direction of al-Kaaba' Made in China¹⁰⁰, untuk kota Malang arah kiblatnya ditunjukkan dari pointing *true north* pada angka 9° . Diukur dari pointing tersebut, maka terdapat penyimpangan sebesar 18° ke arah timur. Nilai penyimpangannya diukur sesuai dengan patokan bahwa setiap satuan derajat pada kompas kiblat bernilai 9° ukuran busur lingkaran 360° .

Pada kompas sajadah Holy Kaaba Direction Finder Made In Taiwan, perlakuan perhitungan masih sama dengan dengan kompas kiblat, yaitu mempergunakan nilai patokan dari tabel indeks kota kompas kiblat. Diukur dari pointing $74,7^\circ$, maka kompas sajadah ini menunjukkan *true north* pada angka $8,5^\circ$, artinya menyimpang sebesar 1° kompas kiblat ke arah timur, jika dikonversi pada hitungan lingkaran busur 360° maka terdapat penyimpangan sebesar 9° .

Sedangkan apabila merujuk pada buku manual yang ada pada paket pembeliannya, koreksi indeks kota kiblat berada pada 75° . Artinya masih bernilai sama dengan tabel koreksi indeks kota kiblat di atas, apabila dilakukan pembulatan yaitu dari $74,7^\circ$ menjadi 75° . Dari persamaan tersebut, maka kompas sajadah juga akan menghasilkan nilai ukur *true north* yang sama pula yaitu menyimpang 9° ke arah timur

⁹⁹ Lihat pada table 3.2 koreksi indeks kota kompas kiblat 2008

¹⁰⁰ Manual guide Kompas showing direction of al-Kaaba' Made in China

C. Akurasi *True North* Berbagai Kompas Diukur Pada Tempat Dan Waktu Yang Berbeda Dibandingkan Dengan Tongkat *Istiwa*' Sebagai Standart Ukurnya

Pada lokasi penelitian yang pertama, yaitu lapangan yang terletak di lapangan Joyo Grand kecamatan Lowokwaru Kota Malang telah diperoleh data-data berkenaan dengan perbandingan akurasi *true north* berbagai kompas dengan tongkat *istiwa*' sebagai standart ukurnya. Selanjutnya uji akurasi kompas ini dilakukan dengan pengkondisian (*artificial condition*) yaitu memperlakukan pengujian kompas pada dua lokasi serta pada waktu yang berlainan pula.

Pengujian ini dilakukan pada dua tempat yang berbeda, sebagaimana yang telah disebutkan di atas, bahwa lokasi penelitian yang kedua terletak di lapangan terbuka yang terdapat di daerah Perumahan Bumi Asri Sengkaling Malang. Masing-masing lokasi dilakukan dua kali pengujian *true north* serta pada waktu yang berlainan pula. Hasil pengujian *true north* sebagai berikut:

Table 3.1
Pengukuran True north Pada Tanggal 07 Desember 2009
Di Lapangan Joyo Grand Malang

N o	Jenis Kompas	Magnetic North	Magnetic Deklination	True north
1	Kompas Prisma M-73 PAT APPL Made In UK	+1°	1° 26'	-0° 26'
2	Kompas Engineer Directional putih	+1°	1° 26'	-0° 26'
3	Kompas Enginner Diretional hitam	-2°	1° 26'	-3° 26'
4	Kompas Marching Lensatic kompas Eiger	0°	1° 26'	-1° 26'
5	Kompas Marching Lensatic Joyko CO 44 M	0°	1° 26'	-1° 26'
6	Kompas Showing Direction of al-Kaaba' Made in China		1° 26'	4,5° atau 4°30'
7	Kompas Sajadah Holy Kaaba Direction Finder Made In Taiwan		1° 26'	9°

Table 3.3
Pengukuran True north Pada Tanggal 08 Desember 2009
Di Lapangan Perum Bumi Asri Sengkaling Malang

N o	Jenis Kompas	Magnetic North	Magnetic Deklination	True north
1	Kompas Prisma M-73 PAT APPL Made In UK	+1°	1° 26'	-0° 26'
2	Kompas Engineer Directional kuning	0°	1° 26'	-1° 26'
3	Kompas Enginner Diretional hitam	0°	1° 26'	-1° 26'
4	Kompas Marching Lensatic kompas Eiger	+1°	1° 26'	-0° 26'
5	Kompas Marching Lensatic Joyko CO 44 M	0°	1° 26'	-1° 26'
6	Kompas Showing Direction of al-Kaaba' Made in China		1° 26'	+4,5°
7	Kompas Sajadah Holy Kaaba Direction Finder Made In Taiwan		1° 26'	+11,25°

Table 3.4
Pengukuran *True north* Kompas Pada Tanggal 09 Desember 2009
Di Lapangan Joyo Grand

N o	Jenis Kompas	<i>Magnetic North</i>	<i>Magnetic Deklination</i>	<i>True north</i>
1	Kompas Prisma M-73 PAT APPL Made In UK	+1°	1° 26'	-0° 26'
2	Kompas Engineer Directional kuning	0°	1° 26'	-1° 26'
3	Kompas Enginner Diretional hitam	-2°	1° 26'	-3° 26'
4	Kompas Marching Lensatic kompas Eiger	0°	1° 26'	-1° 26'
5	Kompas Marching Lensatic Joyko CO 44 M	0°	1° 26'	-1° 26'
6	Kompas Showing Direction of al-Kaaba' Made in China		1° 26'	+9°
7	Kompas Sajadah Holy Kaaba Direction Finder Made In Taiwan		1° 26'	+9°

Table 3.5
Pengukuran *True north* Kompas Pada Tanggal 10 Desember 2009
Di Lapangan Bumi Asri Sengkaling Malang

N o	Jenis Kompas	<i>Magnetic North</i>	<i>Magnetic Deklination</i>	<i>True north</i>
1	Kompas Prisma M-73 PAT APPL Made In UK	+1°	1° 26'	-0° 26'
2	Kompas Engineer Directional kuning	-1°	1° 26'	-2° 26'
3	Kompas Enginner Diretional hitam	-1°	1° 26'	-2° 26'
4	Kompas Marching Lensatic kompas Eiger	0°	1° 26'	-1° 26'
5	Kompas Marching Lensatic Joyko CO 44 M	0°	1° 26'	-1° 26'
6	Kompas Showing Direction of al-Kaaba' Made in China		1° 26'	+4,5°
7	Kompas Sajadah Holy Kaaba Direction Finder Made In Taiwan		1° 26'	+13,5°

Dari table pengukuran *true north* pada lokasi dan waktu yang berbeda diatas dapat di klasifikasikan kemampuan masing-masign kompas pada waktu dan tempat yang berbeda sebagai berikut:

1. Kompas Prisma M-73 PAT APPL Made In UK

Jenis kompas ini pada lokasi penelitian pertama yaitu lapangan Joyo Grand tanggal 07 dan 09 Desember 2009 menghasilkan nilai ukur *true north* pada angka $-0^{\circ} 26'$ ke arah barat. Pada lokasi lapangan Bumi Asri Sengkaling tanggal 08 dan 10 desember 2009 menghasilkan nilai ukur yang sama pula, yaitu $-0^{\circ} 26'$. Dari semua lokasi penelitian serta pada keseluruhan waktu penenlitian, Kompas Prisma M-73 PAT APPL Made In UK ini menghasilkan nilai yang konsisten dan cukup akurat, karena nilai penyimpangan sebesar $-0^{\circ} 26'$ tersebut tidak dapat diukur dalam skala derajat yang terdapat pada kompas. Sehingga dapat disimpulkan bahwa jenis kompas ini dapat dipergunakan sebagai perangkat aplikatif dalam pengukuran *true north* serta pengukuran arah kiblat, karena nilai derajat yang ditunjukkan oleh kompas tersebut valid dan realibel.¹⁰¹

2. Kompas Engineer Directional bening

Kompas engginer directional kuning pada lokasi penenlitian Joyo Grand tanggal 07 Desember 2009 menghasilkan nilai ukur *true north* pada angka $-0^{\circ} 26'$ kearah barat. Pada pengukuran tanggal 09 Desember 2009 menghasilkan nilai ukur $-1^{\circ} 26'$ kearah barat. Pada lokasi penenlitian lapangan Bumi Asri Sengkaling tanggal 08 Desember 2009 menghasilkan nilai ukur *true north* pada angka $-1^{\circ} 26'$ kearah

¹⁰¹ Dapat dikatakan valid dan realibel apabila lokasi yang akan diukur *true north* telah memenuhi criteria cara kerja kompas agar menghasilkan nilai ukur yang tepat.

barat, sedangkan pada tanggal 10 Desember 2009 menghasilkan nilai ukur *true north* pada angka $-2^{\circ} 26'$ kearah barat.

Dari pengukuran *true north* tersebut dapat dilihat bahwa kompas Engginner Directional Bening tidak menunjukkan angka yang konsisten atau tidak stabil. Perbedaan nilai ukurnya mulai dari $-0^{\circ} 26'$ sampai $-2^{\circ} 26'$ kearah barat. maka dari itu, jenis kompas tersebut dapat dikatakan kurang valid dan kurang realibel apabila digunakan sebagai perangkat aplikatif pengukuran *true north* dan arah kiblat.

3. Kompas Enginner Diretional Hitam

Pengukuran *true north* dengan Kompas Enginner Diretional hitam pada lokasi lapangan Joyo Grand serta pada tanggal 07 dan 09 Desember 2009 menghasilkan nilai ukur *true north* pada angka $-3^{\circ} 26'$ kearah barat. sedangkan pada lokasi lapangan Bumi Asri Sengkaling pada tanggal 08 Desember 2009 menghasilkan nilai ukur *true north* pada angka $-1^{\circ} 26'$ kearah barat, sedangkan pada tanggal 10 Desember 2009 menghasilkan nilai ukur *true north* pada angka $-2^{\circ} 26'$ kearah barat.

Dari pengujian pada waktu dan tempat yang berbeda tersebut dapat disimpulkan bahwa kompas ini kurang valid dan realibel apabila digunakan dalam praktek pengukuran arah kiblat, baik dalam penentuan *true north* maupun pembidikan arah kiblat.

4. Kompas Marching Lensatic kompas Eiger

Pengukuran *true north* dengan kompas Marching Lensatic kompas Eiger pada lokasi lapangan Joyo Grand tanggal 07 dan 09 Desember 2009 menghasilkan nilai ukur *true north* pada angka $-1^{\circ} 26'$ kearah barat, sedangkan pada lokasi

lapangan Bumi Asri Sengkaling pada tanggal 08 Desember 2009 menghasilkan nilai ukur *true north* pada angka $-0^{\circ} 26'$ kearah barat dan pada tanggal 10 Desember 2009 menghasilkan nilai ukur *true north* pada angka $-1^{\circ} 26'$.

Dari pengujian *true north* pada waktu dan tempat yang berbeda, kompas marching lensatic eiger ini kurang valid dan realibel apabila digunakan dalam praktek pengukuran arah kiblat, baik dalam penentuan *true north* maupun pembidikan arah kiblat, merujuk pada nilai deviasi sudut yang dihasilkan .

5. Kompas Marching Lensatic Joyko CO 44 M

Pengukuran *true north* pada Kompas Marching Lensatic Joyko CO 44 M pada kedua lokasi serta waktu yang berlainan tersebut menghasilkan nilai ukur *true north* pada angka $-1^{\circ} 26'$ kearah barat. dapat diartikan pula bahwa *magnetic north* pada kompas ini menunjukkan nilai yang sama dengan nilai *true north*. Oleh karena itu, Kompas Marching Lensatik Joyko CO 44 M kurang cocok apabila diaplikasikan dalam pengukuran *true north*, menilik nilai deviasi yang dihasilkan sebesar $-1^{\circ} 26'$ kearah barat.

6. Kompas Showing Direction of al-Kaaba' Made In China

Kompas Showing Directional of al-Kaaba' Made In China ini sebenarnya dibuat dengan format pengukuran kiblat secara praktis yang telah dilengkapi dengan *manual guide* pada paket penjualannya. Sekalipun demikian, untuk mengetahui tingkat akurasinya maka perlu dilakukan uji kelayakan terhadap kinerja kompas ini.

Pada pengukuran *true north* kompas Showing Directional of al-Kaaba' ini, pada lokasi Joyo Grand tanggal 07 Desember 2009 menghasilkan nilai ukur *true north* pada angka $+4,5^{\circ}$ atau sama dengan $+4^{\circ} 30'$ ke arah timur. Pada tanggal 09

Desember 2009 menghasilkan nilai ukur *true north* pada angka $+9^\circ$ ke arah timur. Pada lokasi Bumi Asri Sengkaling tanggal 08 dan 10 Desember 2009 menghasilkan nilai ukur *true north* pada angka $+4,5^\circ$ ke arah timur.

Dari pengujian *true north* dari perangkat aplikatif ini, dapat disimpulkan bahwa kompas showing direction of al-kabaa' menunjukkan nilai deviasi yang cukup signifikan, yaitu $+4,5^\circ$ dan $+9^\circ$, sehingga apabila digunakan dalam pengukuran arah kiblat, maka juga akan menghasilkan deviasi arah kiblat yang sama pula. Pengukuran *true north* tersebut didasarkan pada pointing yang dirujuk dari koreksi indeks kota yang valid¹⁰² dimana kota Malang ditunjukkan pada angka koreksi $7,47^\circ$. Sedangkan apabila merujuk pada buku manual bawaan paket dari pembelian kompas ini, maka kota Malang diukur dari 9° kompas kiblat ini. Jika merujuk pada koreksi buku manualnya, maka *true north* yang ditunjukkan pada kompas kiblat ini pada lokasi Joyo Grand pada tanggal 07 Desember 2009 akan menunjukkan nilai deviasi pada angka 18° (hitungan busur 360°) pada tanggal 09 Desember 2009 *true north* kompas menunjukkan nilai deviasi pada angka $22,5^\circ$. Sedangkan pada lokasi lapangan Bumi Asri Sengkaling pada tanggal 08 dan 10 Desember 2009 *true north* kompas menunjukkan deviasi pada angka 18° .

Dari hasil pengujian tersebut, jenis kompas kiblat ini, tidak akurat apabila digunakan dalam praktek pengukuran arah kiblat.

7. Kompas Sajadah Holy Kaaba Direction Finder Made In Taiwan

Kompas sajadah ini mempunyai sistem kerja yang sama dengan kompas kiblat, dimana skala derajatnya bernilai 40° atau 400° . Dalam paket penjualannya, kompas ini juga dilengkapi dengan *manual guide* yang berisi tentang indeks kota

¹⁰² Lihat table koreksi indeks kota kompas kiblat

kompas kiblat, untuk kota Malang terletak pada 75° , artinya sama dengan nilai indeks kota pada tabel 3.2

Pada pengukuran *true north* kompas sajadah ini, di lapangan Joyo Grand pada tanggal 07 dan 09 Desember 2009 menghasilkan nilai ukur *true north* pada angka $+9^\circ$ ke arah timur. Pada lokasi lapangan Bumi Asri Sengkaling, tanggal 08 Desember 2009 menghasilkan nilai ukur *true north* pada angka $+11,25^\circ$ ke arah timur. Sedangkan pengukuran pada tanggal 10 Desember 2009 menghasilkan nilai ukur *true north* pada angka $+13,5^\circ$

Dari hasil pengujian kompas sajadah tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kompas sajadah ini tidak dapat menghasilkan nilai yang akurat dan tidak konsisten, oleh karena itu kompas sajadah ini tidak layak untuk direkomendasikan sebagai perangkat pengukuran arah kiblat, karena dalam tahap pengukuran *true northnya*, kompas ini telah menunjukkan nilai deviasi yang cukup signifikan menyimpang.

Dari pengujian *true north* berbagai kompas diukur pada waktu dan tempat yang berbeda tersebut tampak bahwa setiap instrumen yaitu kompas memiliki variasi nilai pengukuran berdasarkan kemampuan masing-masing kompas. Kompas Prisma M-73 PAT APPL Made In UK mampu menunjukkan nilai yang ajeg saat diuji pada waktu dan tempat yang berlainan. Berbeda dengan kompas-kompas lainnya, dimana menunjukkan pergeseran nilai ukur sudutnya. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk menentukan *true north* dengan perangkat kompas, maka diperlukan kompas yang benar-benar baik sehingga dapat menunjukkan nilai ukur yang akurat.

Khusus untuk kompas kiblat yaitu, Kompas Sajadah Holy Kaaba Direction Finder Made In Taiwan dan Kompas Showing Direction of al-Kaaba' Made In China menunjukkan deviasi yang cukup tinggi, sehingga penggunaan kompas kiblat jenis ini tidak direkomendasikan pada pengukuran *true north* maupun pengukuran arah kiblat.

Dalam penentuan *true north*, ketelitian dan pemilihan instrument harus benar-benar dipilih secara baik, karena kesalahan penentuan *true north* akan menyebabkan kesalahan pada pengukuran arah kiblat. Diasumsikan apabila terjadi kesalahan penentuan *true north* sebesar 1° , maka kemungkinan kesalahan pengukuran arah kiblat juga sebesar 1° apabila instrument yang dipakai adalah kompas, dan mempunyai kemungkinan penyimpangan penentuan arah kiblat lebih besar atau lebih kecil jika diukur dengan metode dan instrument lainnya.

D. Kendala-Kendala Perangkat Aplikatif Kompas Dalam Menentukan *True North*

1. Pembacaan jarum kompas.

Secara umum (instrument dalam penelitian ini) kompas hanya dapat menunjukkan nilai sudut dalam ukuran derajat atau jam. Skala derajat jarum kompas tidak dapat mengukur dalam akurasi satuan menit bahkan detik, sekalipun telah dibantu dengan busur derajat. Tipe kompas mempunyai skala penunjuk sudut yang bervariasi, mulai dari tiap garis skala piringan derajat yang bernilai 9° (untuk kompas kiblat), 5° (untuk, Marching Lensatic Joyko, dan Eiger), 2° (untuk directional engginer kompas hitam dan bening)

2. Pembacaan pembidikan arah

Pembacaan harus dilakukan dengan cermat, apabila sudut pembacaan salah maka akan salah pula hasil pembacaan bidikan arahnya.

3. Untuk mendapatkan hasil yang optimal dari pembidikan kompas (sesuai dengan kemampuan masing-masing jenis dan tipe kompas) maka harus dipenuhi syarat-syarat tertentu berkenaan dengan lokasi kompas dipergunakan. Secara teoritis, persyaratan tersebut sangat sulit ditemukan pada wilayah perkotaan (jauh dari pengaruh radiasi magnetis). Sedangkan Untuk pemakaian di bidang penentuan arah kiblat, pengukuran dilakukan berdasarkan tempat yang dikehendaki arah kiblatnya, bukan berpatok pada bagaimana kompas dapat bekerja dengan baik. Sehingga pengaplikasian kompas pada lokasi yang tidak memenuhi kriteria agar kompas dapat bekerja secara optimal, maka kompas tidak direkomendasikan untuk dipakai, karena nilai sudut yang dihasilkan akan dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu radiasi magnet setempat.
4. Informasi deklinasi magnetis (*magnetic declination*) yang sulit untuk diakses. Balai Besar Badan Meteorologi klimatologi dan Geofisika bagian magnet bumi yang memiliki data tersebut hanya BMKG pusat. Itupun tidak dapat diakses melalui website resmi BMKG, melainkan harus datang langsung ke kantornya¹⁰³. peran deklinasi magnetis ini tidak dapat diabaikan begitu saja, pengabaianya akan mengakibatkan kesalahan arah yang ditunjukkan kompas.

¹⁰³ Hasil observasi peneliti waktu mencari nilai deklinasi magnetic yang valid.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari pemaparan data serta analisisnya pada BAB IV diatas, maka berkenaan dengan uji akurasi *true north* berbagai kompas dengan tongkat *istiwa'* dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Uji akurasi *true north* berbagai kompas dengan tongkat *istiwa'* ini dianggap urgen mengingat masih banyak masyarakat Indonesia yang menggunakan perangkat aplikatif kompas dalam pengukuran arah kiblat dimana tentunya sangat berkaitan erat dengan penentuan *true north*. Penentuan *true north* menjadi penting karena pointing pembedikan dimulai dari *true north*. Kesalahan penentuan *true north* akan berimplikasi pada kesalahan pengukuran arah kiblat.

Hasil dari uji akurasi *true north* berbagai kompas dibandingkan dengan tongkat *istiwa'* menyatakan bahwa terdapat nilai deviasi antara *true north* yang diukur dengan tongkat *istiwa'* dibandingkan dengan kompas (sesuai dengan instrument yang dipakai). Kompas Prisma M-73 PAT APPL Made In

UK dan Kompas Engineer Directional kuning menunjukkan nilai deviasi sebesar $-0^{\circ} 26'$ ke arah barat. Kompas Enginner Diretional hitam menunjukkan nilai deviasi sebesar $-3^{\circ} 26'$ ke arah barat. Pada Kompas Marching Lensatic kompas Eiger dan Kompas Marching Lensatic Joyko CO 44 M menunjukkan nilai deviasi sebesar $-1^{\circ} 26'$ ke arah barat. Pada Kompas Showing Direction of al-Kaaba' Made in China menunjukkan deviasi sebesar $+4,5^{\circ}$ ke arah timur dan kompas sajadah Holy Kaaba Direction Finder Made In Taiwan menunjukkan deviasi sebesar $+9^{\circ}$ ke arah timur.

2. Pada uji akurasi *true north* kompas dilihat pada waktu dan tempat yang berlainan menunjukkan bahwa setiap kompas memiliki kemampuan yang berbeda dibandingkan dengan kompas yang lain. Tingkat kestabilan dan akurasiannya pun berbeda-beda. Kompas Prisma M-73 PAT APPL Made In UK merupakan satu-satunya kompas dalam penelitian ini yang mempunyai nilai stabilitas serta akurasi tinggi dalam penentuan *true north* pada tempat dan waktu yang berbeda. Jenis kompas lainnya masih menunjukkan sudut yang berubah-ubah apabila diuji pada waktu dan tempat yang berbeda.
3. Secara umum (instrument dalam penelitian ini) kompas hanya dapat menunjukkan nilai sudut dalam ukuran derajat atau jam. Skala derajat jarum kompas tidak dapat mengukur dalam akurasi satuan menit bahkan detik, sekalipun telah dibantu dengan busur derajat. Tipe kompas mempunyai skala penunjuk sudut yang bervariasi, mulai dari tiap garis skala piringan derajat yang bernilai 9° (untuk kompas kiblat), 5° (untuk, Marching Lensatic Joyko, dan Eiger), 2° (untuk directional engginer kompas hitam dan bening).

Untuk mendapatkan hasil yang optimal dari pembidikan kompas (sesuai dengan kemampuan masing-masing jenis dan tipe kompas) maka harus dipenuhi syarat-syarat tertentu berkenaan dengan lokasi kompas dipergunakan. Secara teoritis, persyaratan tersebut sangat sulit ditemukan pada wilayah perkotaan (jauh dari pengaruh radiasi magnetis). Sedangkan Untuk pemakaian di bidang penentuan arah kiblat, pengukuran dilakukan berdasarkan tempat yang dikehendaki arah kiblatnya, bukan berpatok pada bagaimana kompas dapat bekerja dengan baik. Sehingga pengaplikasian kompas pada lokasi yang tidak memenuhi kriteria agar kompas dapat bekerja secara optimal, maka kompas tidak direkomendasikan untuk dipakai, karena nilai sudut yang dihasilkan akan dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu radiasi magnet setempat.

B. Saran

1. Penentuan *true north* dalam proses pengukuran arah kiblat hendaknya dilakukan dengan cermat dan teliti, karena kesalahan penentuan *true north* akan berimplikasi pada kesalahan pengukuran arah kiblat.
2. Pengaplikasian kompas dalam penentuan *true north* hendaknya memperhatikan prinsip cara kerja kompas agar kompas dapat bekerja secara efektif dan optimal. Selain itu hendaknya memilih perangkat kompas yang memiliki akurasi tinggi, untuk menghindari terjadinya kesalahan. Dalam penelitian ini, kompas yang memiliki akurasi tinggi adalah jenis kompas Prisma M-73 PAT APPL Made In UK dimana tidak terdapat nilai deviasi yang signifikan yaitu $-0^{\circ} 26'$ kearah barat, selain itu kompas jenis ini terbukti

menunjukkan nilai sudut yang stabil dan konsisten setelah diuji pada tempat dan waktu yang berbeda.

3. Pada jenis kompas kiblat, Kompas Showing Direction of al-Kaaba' Made in China dan kompas sajadah Holy Kaaba Direction Finder Made In Taiwan tidak direkomendasikan untuk dipakai dalam penentuan arah kiblat, karena terbukti tidak dapat menunjukkan nilai sudut yang benar. Selain itu, perlu dilakukan verifikasi terhadap buku manualnya yang berisi koreksi indeks kota kompas kiblat, karena terbukti kompas Showing Direction of al-Kaaba' Made in China memberikan informasi yang tidak akurat.
4. Tidak direkomendasikan menggunakan kompas dalam penentuan *true north*, apabila lokasi yang akan diukur *true north* nya tidak memenuhi kriteria atau prinsip cara kerja kompas, karena akurasi suatu kompas tidak dapat dijamin apabila pengaplikasiannya dilakukan pada tempat yang memiliki radiasi magnetik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abi 'Isay ibn Saura, *Sunan al-Tirmidhi*, Juz I (berikut: Dar Al-Fikr)
- Abi 'Abd Allah Muhammad ibn Isma'il al-Bukhari, *Sahih al-Bukhari*, Jilid I.
- Agustin, Hendri (2005) *Mendaki Gunung Pengenalan Dan Teknis-Teknis Dasar Pendakian Gunung*. Cetakan pertama, Yogyakarta: Bigraf Publishing.
- Azhari, Susiknah (2008) *Ensikopledi Hisab Rakyat*, Yogyakarta: Pustaka pelajar, cet ke II edisi revisi
- (2001) *Ilmu Falak Teori Dan Praktek*, Yogyakarta: Lazuardi.
- Departemen Agama RI (2000) *Al-qur'an dan terjemahannya* (Madinah: Muja'mma' Almalik Fahd Li Taba'at al-Mushaf al-Sharif
- Hasan, Iqbal (2002) *Pokok-Pokok Metode Penelitian Dan Aplikasinya*. Jakarta: Ghalia Indah.
- Hassan, A. Qadir dkk (1982) *Terjemaham Nailul Authar Himpunan Hadith-hadith Hukum*, Surabaya: Bina Ilmu.
- Imam Abi Husayn Muslim ibn al-Hijaj al-Qushayri al-Nisaburi, *Sahih Muslim*, Juz I (berikut: Dar Al-Fikr),
- Izzudin, Ahmad (2003) *Fiqih Hisab Rukyah Di Indonesia Upaya Penyatuan Madhab Rukyah Dengan Madhab Hisab*, Yogyakarta: Logung Pustaka.
- Jamil, A (2009) *Ilmu Falak Teori & Aplikasi*. Jakarta: Amzah.
- Kasiram, Moh. (2008) *Metodologi Penelitian Kualitatif-Kuantitatif*, Malang: UIN Malang Press.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (2005) edisi ke 3, cet III, Jakarta: Balai pustaka
- Khazin, Muhyidin (2005) *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka
- (2005) *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktek*, Yogyakarta: Buana Pustaka, Cet. II.
- Mardalis (2003) *Metode Penelitian Suatu Pendekatan Proposa*, Jakarta: Bumi Aksara.
- M.dahlan Y. al-Barry dan L. Lya Sofyan Yacub (2003) *Kamus Istilah Populer*. Surabaya: Target Press.

- Muhammad Hasbi al-Siddiqy, *Koleksi Hadith-Hadith Hukum 2*,
- Murtadho, Moh. (2008) *Ilmu Falak Praktis*, Malang: UIN Malang Press.
- Nazir, Moh. (2005) *Metode Penelitian*, Bogor: Ghalia Indonesia, cet ke-enam
- Rahman, A. Asjmuni (1976) *Qaidah-Qaidah Fiqh* (Qowa'idul Fiqhiyyah), Jakarta: bulan bintang cet. Ke-1.
- Salim, Muhtar (1997) *Ilmu Falak Penerapan Awal waktu Shalat dan Arah Kiblat* Surakarta: Universitas Muhammadiyah Fakultas Agama Islam Jurusan Syari'ah
- Soekanto, Soerjono (1986) *Pengantar Penelitian Hukum*, Cet. III; Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Sugiyono (2005) *Memahami Penelitian Kualitatif*, Bandung: Alfabeta.
- Sunarto, Ahmad, dkk (1992) *Terjemah Sahih Bukhari*. Semarang: Cv. Asy-syifa'.
- Supriatna, Encup (2007) *Hisab Rukyat Dan Aplikasinya*, (Bandung: PT. Rafika Aditama)

Penelusuran Internet

- <http://www.rukyatulhilalindonesia.com>.
- <http://www.contenthightchamp.com>
- <http://ayulis.blogspot.com/2009/03/mountaineering.html>
- <http://Jagalambang.activeboard.com>
- <http://www.geocities.com>.
- <http://www.badilag.net>.
- <http://nafanakhunworldpress.com/>
- <http://www.qiblalocator.com>
- .
- <http://www.qiblalocator.com>.
- <http://www.ngdc.noaa.gov/geomagmodels/struts/calcDeclination>.
- <http://www.nafanakhun.wordpress.com>.

<http://www.geocities.com>,

<http://www.al-matiny.blogspot.com>.



BUKTI KONSULTASI

Nama mahasiswa : Nur Amri Ma'ruf
NIM : 04210096
Jurusan : Al-Ahwal Al-Syakhshiyah
Dosen pembimbing : Drs. Moh Murtadho, M. HI
Judul skripsi : **UJI AKURASI *TRUE NORTH* BERBAGAI KOMPAS
DENGAN TONGKAT *ISTIWA*'**

No	TANGGAL	MATERI KONSULTASI	TANDA TANGAN DOSEN PEMBIMBING
1	02 November 2009	Revisi BAB I	
2	10 November 2009	Revisi BAB II	
3	05 Desember 2009	Revisi BAB II	
4	09 Desember 2009	Revisi BAB III	
5	28 Desember 2009	Revisi BAB IV	
6	07 Januari 2010	Revisi BAB IV dan BAB V	
7	17 Januari 2010	Revisi skripsi	

Malang, 19 Januari 2010
Mengetahui,
a. n, Dekan,
Kajur Al-Ahwal Al-Syakhshiyah,

Zaenul Mahmudi, M. A.
NIP. 19730603 199903 1 001

Kompas Marching Lensatic Eiger



Kompas Marching Lentsatic Joyko 44 CO MM



Kompas Engginer Directional Bening



Komps Engginer Directional Hitam



Kompas Showing Direction of al-Kaaba' Made in China



Kompas Sajadah Holy Kaaba Direction Finder Made In Taiwan



Kompas Prisma M-73 PAT APPL Made In UK



Praktik Pengukuran *True North* Di Joyo Grand Dan Bumi Asri Sengkaling

AM NEGERI
IBRAHIM



