

QIBLA RULERS SEBAGAI ALAT PENGUKUR ARAH KIBLAT

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 (S.1)
dalam Ilmu Hukum Islam**



Disusun oleh :

MUHAMMAD FARID AZMI

NIM : 132611063

JURUSAN ILMU FALAK

FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) WALISONGO

SEMARANG

2017

Drs. H. Maksun, M.Ag

Perum Griya Indo Permai A/22

Tambakaji, Ngaliyan, Semarang

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks.

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdr. Muhammad Farid Azmi

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syariah dan Hukum

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Muhammad Farid Azmi

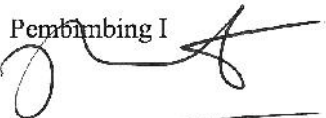
NIM : 132611063

Judul : ***Qibla Rulers Sebagai Alat Pengukur Arah Kiblat.***

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

Demikian harap menjadi maklum.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I

Drs. H. Maksun M.Ag
NIP. 19680515 199303 1 002

Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag

Jl. Raya Bukit Beringin Barat Kav. C No. 131

Perumnas Bukit Beringin Lestari, Ngaliyan, Semarang

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks.

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdr. Muhammad Farid Azmi

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syariah dan Hukum

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Muhammad Farid Azmi

NIM : 132611063

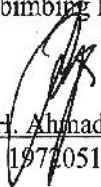
Judul : ***Qibla Rulers Sebagai Alat Pengukur Arah Kiblat***

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

Demikian harap menjadi maklum.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II


Dr. H. Ahmad Izzuddin M. Ag
NIP. 19720512 199903 1 003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM

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

PENGESAHAN

Nama : Muhammad Farid Azmi
NIM : 132611063
Fakultas/Jurusan : Syari'ah dan Hukum/ Ilmu Falak
Judul : **QIBLA RULERS SEBAGAI ALAT PENGUKUR
ARAH KIBLAT**

Telah Dimunaqosyahkan oleh Dewan Penguji Fakultas Syari'ah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, pada tanggal :

26 Januari 2017

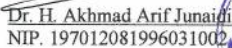
dan dapat diterima sebagai kelengkapan ujian akhir dalam rangka menyelesaikan studi Program Sarjana Strata 1 (S.1) tahun akademik 2016/2017 guna memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Syari'ah dan Hukum.

Semarang, 26 Januari 2017

Dewan Penguji,

Ketua Sidang,

Sekretaris Sidang,

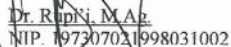

Dr. H. Akhmad Arif Junaidi, M. Ag.
NIP. 197012081996031002


Dr. H. Ahmad Izzuddin, M. Ag.
NIP. 197205121999031003

Penguji I,


Drs. H. Slamet Hambali, M.S.I
NIP. 195408051980031004

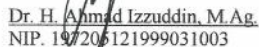
Penguji II,


Dr. Ropi, M. Ag.
NIP. 197307031998031002

Pembimbing I,


Drs. H. Maksun, M. Ag.
NIP. 196805151993031002

Pembimbing II,


Dr. H. Ahmad Izzuddin, M. Ag.
NIP. 197205121999031003

MOTTO

v

وَمَنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ

Artinya : “Dan darimana saja kamu (keluar), maka palingkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam.....” (QS. Al-Baqarah : 149)¹

¹ Departemen Agama RI, *al-Qur'an dan Terjemahnya*, Bandung: Diponegoro, 2008, hlm. 23.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

Abah & Ibu tercinta

H. Zaenul Arifin, S.Pd.I, & Hilyatus Saihat

Beliau berdua adalah motivator terbesar penulis dalam menyelesaikan pendidikan S1 UIN Walisongo Semarang.

Adik-adik tersayang

Ziyan Nihlatul Millah, Faishol Abdul Aziz dan Zuhail Al-Fayyadh

Mereka-lah alasan penulis untuk senantiasa berusaha menjadi teladan dan contoh yang baik sebagai seorang kakak.

Keluarga Besar Pon-Pes Al-Fakhriyyah Lasem

Keluarga yang selalu menjadi inspirasi penulis untuk menjadi insan sukses dan membanggakan.

Para Guru Besar Penulis

Guru-guru mulya yang telah mencurahkan segala ilmunya terus menerus tanpa pamrih, semoga senantiasa dapat mengalirkan amal jariyah kepada beliau semua.

Keluarga Besar Pon-Pes Life Skill Daarun Najaah

Keluarga kedua penulis yang mengajarkan makna kehidupan guna meraup bekal berharga untuk kehidupan dewasa kelak.

Keluarga Besar J2H El-Fadya & El-Febi's

Keluarga ketiga yang membesarkan penulis menjadi insan islami sejati bernaungkan shalawat dan *hubbun Nabi*.

DEKLARASI

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

Semarang, 14 Januari 2017

Deklarator,



Muhammad Farid Azmi

NIM : 132611063

PEDOMAN TRANSLITERASI HURUF ARAB – LATIN²

A. Konsonan

= ‘	= z	= q
= b	= s	= k
= t	= sy	= l
= ts	= sh	= m
= j	= dl	= n
= h	= th	= w
= kh	= zh	ﺃ = h
= d	= ‘	= y
= dz	= gh	
= r	= f	

B. Vokal

-	A
-	I
-	U

²Pedoman Penulisan Skripsi Fakultas Syariah Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Walisongo Semarang Tahun 2012, h. 61.

C. Diftong

	ay
	aw

D. Syaddah (-)

Syaddah dilambangkan dengan konsonan ganda, misalnya *الطِّيب* *at-thibb*.

E. Kata Sandang (...)

Kata Sandang (...) ditulis dengan *al-...* misalnya *الصناعة* = *al-shina'ah*. *Al-* ditulis dengan huruf kecil kecuali jika terletak pada permulaan kalimat.

F. Ta' Marbutah ()

Setiap *ta' marbutah* ditulis dengan “h” misalnya *المعيشة الطبيعية* = *al-ma'isyah al-thabi'iyyah*.

ABSTRAK

Di era modern ini, penentuan arah kiblat dapat dilakukan dengan berbagai metode yang telah ditawarkan oleh para ahli Falak. Namun, untuk menghasilkan arah kiblat yang akurat perlu ditunjang dengan alat ukur berketelitian tinggi pula, seperti alat Theodolite. Sayangnya, alat-alat ukur semacam ini terlalu mahal dan tidak begitu praktis digunakan masyarakat pada umumnya untuk mengukur arah kiblat. Slamet Hambali menawarkan sebuah metode baru yang akurat dan murah dalam memecahkan masalah tersebut, yakni metode segitiga siku-siku dari bayangan matahari setiap saat, beranjak dari metode tersebut, penulis mengembangkannya menjadi sebuah alat ukur praktis yang disebut Qibla Rulers sebagai alternatif untuk menentukan arah kiblat setiap saat.

Fokus permasalahan yang dikaji peneliti adalah : 1) Bagaimana analisis matematis metode pengukuran arah kiblat menggunakan alat Qibla Rulers. dan 2) Bagaimana akurasi metode pengukuran arah kiblat menggunakan alat Qibla Rulers.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *kuantitatif* dengan model matematis, yaitu model yang menggunakan hukum-hukum matematika sebagai landasan untuk mengkaji konsep Qibla Rulers, analisis datanya menggunakan analisis data non-Statistik atau analisis isi. Disamping itu juga menerapkan kajian penelitian *field research* sebagai data pendukung untuk mengumpulkan data hasil observasi praktek perbandingan antara metode Qibla Rulers dan segitiga siku-siku dari bayangan matahari setiap saat Slamet Hambali.

Penelitian ini menghasilkan dua temuan penting. Pertama, bahwa algoritma matematis metode pengukuran arah kiblat dengan alat Qibla Rulers merupakan pengembangan dari metode segitiga siku-siku dari bayangan Matahari setiap saat Slamet Hambali, bentuk pengembangannya adalah adanya perhitungan kemelencengan sudut dan kemelencengan panjang sisi depan sebagai antisipasi nilai sudut dan panjang sisi depan yang tidak dapat terdefinisi oleh penggaris, hal ini bertujuan untuk membuat hasil arah kiblat lebih akurat dan halus. Kedua, tingkat akurasi metode pengukuran arah kiblat menggunakan alat Qibla Rulers sudah cukup akurat. Bila dibandingkan dengan metode segitiga

siku-siku dari bayangan Matahari setiap saat selisihnya berkisar antara $0^{\circ} 2' 38,67''$ hingga $0^{\circ} 9' 10,04''$, ini murni dari bagaimana pengguna melaksanakan praktek lapangan secara langsung dalam pengukuran arah kiblat, akan sangat mungkin antara dua metode ini tidak terjadi selisih sama sekali jika praktek dilakukan dengan sangat hati-hati dan benar. Dari hasil selisih dalam praktek tersebut dapat dikatakan bahwa metode pengukuran arah kiblat menggunakan alat Qibla Rulers layak digunakan untuk mengukur arah kiblat yang akurat, mudah dan murah.

Kata Kunci : Arah Kiblat, Qibla Rulers, Segitiga Siku-Siku Dari Bayangan Matahari.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirobbil' alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul : **Qibla Rulers Sebagai Alat Pengukur Arah Kiblat** dengan baik.

Shalawat serta salam senantiasa penulis sanjungkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat-sahabat dan para pengikutnya yang telah membawa cahaya Islam dan masih berkembang hingga saat ini.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini bukanlah hasil jerih payah penulis sendiri. Melainkan terdapat usaha dan bantuan baik berupa moral maupun spiritual dari berbagai pihak kepada penulis. Oleh karena itu, penulis hendak sampaikan terimakasih kepada :

1. Drs. H. Maksun, M.Ag., selaku Ketua Jurusan Ilmu Falak dan Pembimbing I, atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan dengan sabar dan tulus ikhlas, juga kepada dosen-dosen serta karyawan di lingkungan Jurusan Ilmu Falak dan Fakultas Syariah dan Hukum, atas bantuan dan kerjasamanya.
2. Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag., selaku Pembimbing II, dosen inspiratif penulis dan pengasuh penulis di Pondok Pesantren Life Skill Daarun Najaah yang selalu menjadi motivator untuk segera menyelesaikan skripsi ini.

3. Ahmad Syifaul Anam, S.H.I, M.H., selaku dosen wali penulis yang memberikan arahan dan motivasi kepada penulis untuk segera menyelesaikan jenjang pendidikan S1 dengan baik.
4. Kedua orang tua penulis beserta keluarga besar Pon-Pes Al-Fakhriyyah Lasem, atas segala doa, perhatian, dukungan dan curahan kasih sayang yang tidak dapat penulis ungkapkan dalam kata-kata indah apapun.
5. Slamet Hambali, M.Si., atas inspirasi dan ide-ide cemerlang beliau-lah penulis dapat mengembangkan metode pengukuran arah kiblat menggunakan segitiga siku-siku dari bayangan matahari setiap saat.
6. Keluarga besar Life Skill Daarun Najaah Beringin, Ngaliyan, Semarang yang telah memberikan dukungan dan fasilitas selama penulis menimba ilmu di Semarang. Terutama teman-teman dan adik-adik seperjuangan penghuni kamar Al-Khawarizmi, yang sudah menjadi keluarga sendiri selama berada di Semarang ini.
7. Keluarga angkatan 2013 “Fariabel” yang akan tetap selalu di hati, atas kebersamaannya selama berjuang untuk Ilmu Falak, atas suka duka, tawa tangis dan setiap peluh yang telah diberikan, segenap jiwa untuk kalian semua. Terutama bagi seorang wanita yang mengajarkan penulis tentang arti sebuah kesabaran dan keteguhan, semoga tetap mencintai Ilmu Falak, sebagaimana penulis mencintai Ilmu Falak sepenuh jiwa raga.
8. Keluarga besar “JQH El-Fasya dan El-Febi’s” yang telah menjadi rumah kebahagiaan bagi penulis untuk mencari *syafa’at* Rasulullah SAW. dengan bershalawat, ber-*tilawah* dan *hubbu rasul*.
9. Keluarga besar KKN UIN Walisongo ke-67 posko 1 desa Wonosegoro, Boyolali yang luar biasa hebat, mengajarkan penulis bagaimana bermasyarakat dan menyatukan pendapat, terkhusus bagi wanita spesial yang membuat penulis sadar dan mengerti hakikat kesetiaan itu, semoga

selalu dimulyakan dan selalu menjadi kebanggaan orang tua seperti halnya doa dalam nama yang telah dicanangkan kedua orang tuamu.

10. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu secara langsung maupun tidak langsung yang selalu member bantuan, dorongan dan do'a kepada penulis selama melaksanakan studi di UIN Walisongo Semarang ini.

Penulis berdoa semoga semua amal kebaikan dan jasa-jasa dari semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini diterima Allah SWT, serta mendapatkan balasan yang lebih baik.

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

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

Semarang, 14 Januari 2017

Penulis

Muhammad Farid Azmi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
HALAMAN DEKLARASI.....	vii
HALAMAN PEDOMAN TRANSLITERASI.....	viii
HALAMAN ABSTRAK.....	x
HALAMAN KATA PENGANTAR	xiii
HALAMAN DAFTAR ISI.....	xvi
HALAMAN DAFTAR GAMBAR.....	xx

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	7
D. Telaah Pustaka	8
E. Metodologi Penelitian	23
1. Jenis Penelitian.....	23
2. Sumber Data.....	24

3. Metode Pengumpulan Data	26
4. Metode Analisis Data.....	28
F. Sistematika Penulisan	29

BAB II TINJAUAN UMUM TENTANG ARAH KIBLAT

A. Pengertian Arah Kiblat	32
B. Dasar Hukum Arah Kiblat	42
1. Dasar Hukum Dari Al-Qur'an.....	42
2. Dasar Hukum Dari Hadits	47
C. Sejarah Kakbah Sebagai Kiblat Umat Muslim	52
D. Metode-Metode Pengukuran Arah Kiblat	67
1. Metode Alamiah.....	67
2. Metode Alamiah Ilmiah	73
3. Metode Ilmiah Alamiah	98
E. Pendapat Ulama Tentang Arah Kiblat	106
F. Teori Rumus Dasar Goniometri.....	113

BAB III ALGORITMA PENGUKURAN ARAH KIBLAT MENGUNAKAN ALAT QIBLA RULERS

A.	Pengertian Qibla Rulers	117
1.	Metode Pengukuran Penggaris.....	119
2.	Macam-Macam Penggaris	122
3.	Presisi Pengukuran Penggaris	126
B.	Komponen Qibla Rulers	130
C.	Algoritma Pengukuran Kiblat Qibla Rulers.....	134
1.	Menghitung Azimut Kiblat	140
2.	Menghitung Azimut Matahari	148
3.	Algoritma Qibla Rulers	151

**BAB IV ANALISIS METODE PENGUKURAN QIBLA
RULERS DAN IMPLEMENTASINYA**

A.	Analisis matematis Qibla Rulers	157
B.	Akurasi metode pengukuran kiblat dengan Qibla Rulers	174

BAB V PENUTUP

A.	Kesimpulan	187
B.	Saran-Saran	189
C.	Penutup	190

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rasi Bintang Crux dan Point Imajiner.....	70
Gambar 2.2 Bintang Polaris	71
Gambar 2.3 Arah Kiblat Rasi Orion.....	73
Gambar 2.4 Praktek Tongkat Istiwa‘ 1.....	80
Gambar 2.5 Praktek Tongkat Istiwa‘ 2.....	81
Gambar 2.6 Astrolabe dan Rubuk Mujayyab	85
Gambar 2.7 Mizwala Qibla Finder.....	89
Gambar 2.8 Istiwaaini	90
Gambar 2.9 Theodolite.....	93
Gambar 2.10 Qibla Laser	96
Gambar 2.11 <i>Equatorial Sundial</i>	103
Gambar 2.12 Segitiga siku-siku	144
Gambar 3.1 Qibla Rulers.....	117
Gambar 3.2 Posisi Mata Saat Membaca Skala.....	120

Gambar 3.3 Penggaris	122
Gambar 3.4 Penggaris Gulung	124
Gambar 3.5 Penggaris Pita	125
Gambar 3.6 Penggaris Lipat	126
Gambar 3.7 Area Segitiga Qibla Rulers	131
Gambar 3.8 Gnomon	133
Gambar 3.9 Waterpass	134
Gambar 3.10 Program Qibla Rulers	137
Gambar 3.11 Bayangan Selalu Sejajar Garis Bayangan.....	139
Gambar 4.1 Bentuk Segitiga	162
Gambar 4.2 Bentuk Cross	162
Gambar 4.3 Kriteria 1 Qibla Rulers	163
Gambar 4.4 Kriteria 2 Qibla Rulers	164
Gambar 4.5 Kriteria 3 Qibla Rulers	166
Gambar 4.6 Kriteria 4 Qibla Rulers	167
Gambar 4.7 Kriteria 5 Qibla Rulers	168

Gambar 4.8 Kriteria 6 Qibla Rulers	169
Gambar 4.9 Kriteria 7 Qibla Rulers	170
Gambar 4.10 Kriteria 8 Qibla Rulers	171
Gambar 4.11 Kemelencengan Sudut Dan Sisi Depan	173
Gambar 4.12 Hasil Output Praktek 1	175
Gambar 4.13 Hasil Praktek 1	176
Gambar 4.14 Hasil Output Praktek 2	177
Gambar 4.15 Hasil Praktek	178
Gambar 4.16 Hasil Output Praktek 3	179
Gambar 4.17 Hasil Praktek 3	180

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kakbah adalah sebuah monumen suci kaum muslim, sebagai bangunan yang dijadikan patokan untuk mengarah kiblat dalam melaksanakan ibadah shalat.¹ Di era modern ini, arah kiblat dapat ditentukan dari setiap titik atau tempat di permukaan Bumi dengan melakukan perhitungan dan pengukuran. Oleh sebab itu, perhitungan arah kiblat pada dasarnya ialah perhitungan untuk mengetahui ke arah mana kakbah di Mekah itu dilihat dari suatu tempat di permukaan Bumi.²

Perkembangan metode-metode perhitungan dan praktek arah kiblat di Indonesia sudah sangat pesat, mulai dari keakuratan tingkat rendah hingga keakuratan tingkat tinggi. Diantaranya seperti Kompas, Alat ini berguna untuk penunjuk

¹ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1: Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah Kiblat Seluruh Dunia*, (Semarang : Program Pasca Sarjana IAIN Walisongo, 2011), h. 151

² Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*, (Yogyakarta : Buana Pustaka, 2004), h. 47

arah mata angin. Dalam pengukuran arah kiblat alat ini membantu untuk menentukan *true north* (utara sejati), namun perlu adanya koreksi - koreksi yang berbeda pada setiap saat dan tempat.³

GPS (Global Positioning System), alat ukur koordinat dengan menggunakan satelit yang dapat mengetahui posisi lintang, bujur, ketinggian tempat, jarak dan lain-lain. Alat ini juga dapat dimanfaatkan untuk menentukan arah kiblat, memanfaatkan fitur penunjuk arah di dalam menu, alat ini mudah dipakai namun harganya cukup mahal.⁴ Alternatif lain menggunakan alat Tongkat Istiwa⁵, sebuah alat sederhana terbuat dari tongkat ditancapkan tegak lurus pada bidang datar dan diletakkan di tempat terbuka agar mendapat sinar matahari.⁵ Perlu waktu yang relatif lama untuk mengukur arah kiblat menggunakan metode ini, disamping itu keakuratan dipengaruhi dari cepat-lambatnya perubahan deklinasi.

³ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Cet II, (Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2008), h. 126

⁴ *Ibid*, h. 72.

⁵ Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta : Buana Pustaka, 2005), h. 84

Biasanya metode ini dikolaborasikan dengan metode segitiga kiblat, sebuah metode pengukuran arah kiblat dengan memanfaatkan segitiga siku-siku dari fungsi trigonometri bidang datar (goniometri).

Cara termudah menentukan arah kiblat ialah dengan menggunakan metode *Rashdu al-Qiblat*, *Rashdu al-Qiblat* adalah ketentuan waktu di mana bayangan benda yang terkena sinar matahari menunjuk ke arah kiblat.⁶ Memang kelebihan dari metode ini adalah keakuratan yang cukup tinggi dan mudah dipraktikkan khalayak umum, namun kelemahannya harus menunggu waktu yang telah ditentukan, jika sudah terlambat dari waktu yang telah ditentukan tersebut, perlu menunggu dilain kesempatan lagi.

Berbagai alat kreatifitas dari ahli falak dan penekun ilmu falak juga turut andil mewarnai khasanah keilmuan

⁶ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang : PT. Pustaka Rizki Putra, 2012), h. 45

dalam pengukuran alat kiblat, seperti Mizwala Qibla Finder⁷, alat praktis karya Hendro Setyanto ini, merupakan modifikasi sundial, terdiri dari gnomon dan bidang dial yang dapat berputar sebesar 360 derajat serta kompas kecil sebagai ancar-ancar.⁸ Istiwaa'ini, alat sederhana karya Slamet Hambali, memiliki dua gnomon untuk mendapatkan arah kiblat, arah *true north* dengan akurat.⁹ Kemudian Qibla Laser, alat sederhana karya Fahrin terinspirasi dari theodolite, memiliki lesar kecil untuk membuat titik kiblat.¹⁰

Dari semua alat-alat tersebut ada alat yang dianggap paling akurat dalam mengukur arah kiblat, yakni Theodolite¹¹.

Namun walaupun dipercaya sebagai alat yang paling akurat

⁷ Mizwala Qibla Finder merupakan nama sebuah alat penentu arah kiblat. Kata Qibla tidak menggunakan kata baku Kiblat karena sudah menjadi nama sebuah alat itu sendiri.

⁸ Ahmad Izzuddin, *Opcit*, h.72

⁹ Modul Prodi Ilmu Falak Fakultas Syari'ah dan Ekonomi Islam IAIN Walisongo, *Seminar Nasional : Uji Kelayakan Istiwa'aini Sebagai Alat Bantu Menentukan Arah Kiblat Yang Akurat*, (Semarang : IAIN Walisongo Semarang, 5 Desember 2013), h. 7

¹⁰ Lihat Skripsi Fahrin, *Qibla Laser Sebagai Alat Penentu Arah Kiblat Setiap Saat Dengan Menggunakan Matahari Dan Bulan*, (Semarang : Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2014).

¹¹ Theodolite : instrumen optik survei digunakan untuk mengukur sudut dan arah.

untuk mengukur arah kiblat, theodolite diklasifikasikan menjadi 5 tingkat ketelitian, Tipe T0 (ketelitian rendah hingga 20"), tipe T1 (agak teliti, dari 20" s/d 5"), Tipe T2 (teliti, hingga 1"), Tipe T3 (teliti sekali, sampai 0,1"), dan tipe T4 (sangat teliti sekali, hingga 0,01").¹² Theodolite mempunyai nilai ekonomi yang sangat mahal, sehingga alat ini jarang digunakan masyarakat umum.

Slamet Hambali, seorang ahli falak terkenal di kalangan para penekun falak Jawa Tengah, beliau termasuk salah satu dosen di UIN Walisongo Semarang yang sangat mumpuni mengajar ilmu falak, menciptakan landasan baru dalam metode pengukuran arah kiblat. Beliau berpendapat bahwa sebenarnya ada metode yang akurat, mudah dan sangat murah untuk mengukur arah kiblat, yaitu menggunakan metode segitiga siku-siku dari bayangan matahari setiap saat¹³. Namun dalam prakteknya, ada beberapa kasus yang

¹² Ahmad Izzuddin, *Opcit*, h. 55.

¹³ Disampaikan oleh Slamet Hambali dalam *Seminar Pengembangan Pembelajaran Ilmu Falak Di Perguruan Tinggi ADFI* (Asosiasi Dosen Falak Indonesia), pada tanggal 3-4 mei 2016.

tidak bisa diselesaikan dengan menggunakan metode tersebut, hal ini akan membuat masalah ketika kebetulan kasus-kasus tersebut ditemui saat praktek lapangan, maka perlu adanya beberapa koreksi yang dilakukan untuk menyempurnakan metode tersebut.

Dari koreksi tersebut dapat dikembangkan menjadi metode baru yang dikemas dalam alat sederhana, berupa penggaris berbentuk *cross* (plus) dimana titik tengahnya dicanangkan sebuah gnomon yang berdiri tegak lurus sebagai ganti pengincar Matahari. Penulis memberi nama alat ini “*Qibla Rulers*” yang berarti penggaris-penggaris kiblat.

Dengan lahirnya alat *Qibla Rulers* ini dapat menjadi sebuah khasanah baru dalam memperkaya instrumen falak yang telah ada serta diharapkan dapat menjadi solusi terkait alat pengukur arah kiblat yang akurat, mudah dan murah, mengingat metode *Qibla Rulers* ini dapat dilakukan hanya dengan bantuan penggaris yang sudah familiar dikalangan umum dan mudah didapat dimana saja.

Dari penjelasan tersebut kemudian menjadi landasan oleh peneliti untuk tertarik meneliti dan mengkaji lebih dalam mengenai pengukuran arah kiblat dengan menggunakan metode Qibla Rulers. Maka dari itu disusun penelitian dalam bentuk skripsi ini dengan judul : **Qibla Rulers Sebagai Alat Pengukur Arah Kiblat.**

B. Rumusan Masalah

Setelah menyampaikan latar belakang sebagaimana di atas, peneliti mengambil dua rumusan masalah agar tidak terlalu melebar dan dapat lebih spesifik dalam pembahasan pokok permasalahan yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana analisis matematis metode pengukuran arah kiblat menggunakan alat Qibla Rulers ?
2. Bagaimana akurasi metode pengukuran arah kiblat menggunakan alat Qibla Rulers ?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan yang dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui dan memahami analisis matematis metode pengukuran arah kiblat menggunakan alat Qibla Rulers.
2. Mengetahui dan memahami akurasi metode pengukuran arah kiblat menggunakan alat Qibla Rulers.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebuah alternatif baru dalam pengukuran arah kiblat dengan menggunakan bayangan Matahari.
2. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan motivasi kepada insan terpelajar, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Ilmu Falak, dalam berinovasi menghasilkan produk baru berkaitan dengan ilmu falak.
3. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan sebuah kontribusi dalam perkembangan ilmu falak di masa yang akan datang.

D. Telaah Pustaka

Telaah Pustaka atau Kajian Literatur merupakan langkah awal peneliti untuk mengetahui dengan pasti apakah permasalahan yang dipilih untuk dipecahkan melalui

penelitiannya memang betul-betul belum pernah dikaji dan diteliti oleh orang-orang terdahulu, selain itu dengan kajian literatur ini akan mempermudah dan memperlancar peneliti dalam menyelesaikan pekerjaannya, sebab dalam tonggak-tonggak tertentu saat melakukan langkah penelitiannya, peneliti perlu dan diharuskan untuk mengacu pada pengetahuan, dalil, konsep, atau ketentuan yang sudah ada sebelumnya.¹⁴

Dari penelusuran peneliti, belum pernah ada tulisan atau penelitian secara spesifik membahas tentang Qibla Rulers sebagai alat pengukur arah kiblat, sebab metode ini merupakan tawaran baru dari peneliti, sehingga belum ada yang pernah mengkaji sebelumnya. Peneliti hanya menemukan beberapa pembahasan penelitian berhubungan dengan metode-metode pengukuran arah kiblat.

Penelitian Nur Amri Ma'ruf pada tahun 2010, membahas tentang *Uji Akurasi True North Berbagai Kompas*

¹⁴ Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian*, (Jakarta : Rineka Cipta, 1990), h.76

Dengan Tongkat Istiwak, penelitian ini telah membuktikan adanya kemelencengan arah utara magnetik kompas terhadap arah utara sejati. Nilai deviasi berbagai tipe kompas yang dibandingkan peneliti saat itu relatif menunjukkan nilai yang berbeda-beda, kisaran sudut kemelencengannya adalah antara $-0^{\circ} 26'$ ke arah barat hingga $+9^{\circ}$ ke arah timur.¹⁵ Namun sangat disayangkan, dalam praktek penggunaan tongkat istiwak saat itu, tidak dilakukan pada tanggal-tanggal yang tepat, seharusnya dilakukan pada tanggal dimana pergerakan deklinasi matahari sangat lambat yaitu tanggal 21 Juni atau 22 Desember, hal ini perlu disadari karena akan berefek pada hasil penarikan arah utara sejati yang sedikit melenceng jika perubahan deklinasi relatif cepat. Dalam penelitian yang dilakukan peneliti kali ini perbedaannya hanya pada instrumen saja, yaitu menggunakan alat Qibla Rulers.

Penelitian Slamet Hambali pada tahun 2011 berjudul

Metode Pengukuran Arah Kiblat Dengan Segitiga Siku-Siku

¹⁵ Skripsi Nur Amri Ma'ruf, *Uji Akurasi True North Berbagai Kompas Dengan Tongkat Istiwak*, (Malang : Fakultas Syari'ah UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, 2010), h. 70-71.

*Dari Bayangan Matahari Setiap Saat.*¹⁶ Dalam penelitian ini menjelaskan bagaimana memanfaatkan segitiga siku-siku untuk mengukur arah kiblat dengan menggunakan bantuan bayangan Matahari. Sebelumnya yang sering dilakukan para ahli falak untuk memanfaatkan segitiga siku-siku dalam pengukuran arah kiblat ini ialah pemakaiannya setelah mengetahui arah utara sejati, namun melalui tesis tersebut dipaparkan terobosan baru cara penggunaan segitiga siku-siku dengan bantuan bayangan Matahari sebagai acuan awal tanpa mengetahui terlebih dahulu utara sejati, jadi hasil penarikan garis langsung mengarah ke arah kiblat. Penelitian Slamet Hambali ini sangat erat hubungannya dengan apa yang dikaji peneliti, karena penelitian yang dilakukan saat ini merupakan bentuk pengembangan metode yang telah diciptakan Slamet Hambali, sehingga diharapkan dari metode yang telah ada

¹⁶ Penelitian ini merupakan Tesis beliau saat menjalani program S2 Hukum Islam di IAIN Walisongo Semarang, untuk selengkapnya baca Slamet Hambali, *Metode Pengukuran Arah Kiblat Dengan Segitiga Siku-Siku Dari Bayangan Matahari Setiap Saat*, (Semarang : IAIN Walisongo Semarang, 2011).

akan disempurnakan dan dikoreksi sesuai batas kemampuan peneliti dalam mengkaji hal tersebut.

Kemudian penelitian Ahmad Izzuddin pada tahun 2012, berjudul *Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya*.¹⁷ Penelitian ini memahami dan mengkaji secara spesifik dari keakurasian teori penentuan arah kiblat yang telah ada yaitu teori trigonometri bola, teori geodesi, dan teori navigasi. Secara garis besarnya, teori navigasi menggunakan acuan arah yang mengikuti garis lurus dengan sudut arah tetap, konsep ini sama seperti yang dipakai dalam maskapai penerbangan pesawat, sedangkan menurut teori trigonometri bola dan teori geodesi, acuan arah yang digunakan tidak selalu tetap dan berubah-ubah sesuai posisi tempatnya di permukaan bumi, namun untuk masalah garis yang dihasilkan dari dua teori ini akan menghasilkan jarak

¹⁷ Penelitian ini adalah disertasi karya beliau saat menjalani program doktor di IAIN Walisongo Semarang yang telah dibukukan oleh Kementerian Agama Republik Indonesia, untuk lebih jelasnya baca Ahmad Izzuddin, *Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya*, (Jakarta : Kementerian Agama RI, Direktorat Jenderal Pendidikan Islam, Direktorat Pendidikan Tinggi Islam, Cet I, Desember 2012).

yang terdekat dibanding teori navigasi yang kadang kala menghasilkan jarak yang relatif jauh.

Ihwan Muttaqin pada tahun 2012 melakukan sebuah penelitian membahas tentang *Studi Analisis Metode Penentuan Arah Kiblat Dengan Menggunakan Equatorial Sundial*, penelitian ini menerangkan bagaimana fungsi lain dari equatorial sundial disamping untuk menunjukkan waktu hakiki, yaitu fungsi untuk menentukan arah mata angin yang mana akan diaplikasikan untuk menentukan arah kiblat. Untuk ketelitiannya masih kurang akurat dengan kisaran $0^{\circ} 57' 17,43''$ hingga $1^{\circ} 37' 22,61''$ sudut kemelencengan.¹⁸ Perbedaan dengan apa yang akan dikaji peneliti ialah instrumennya bukan menggunakan *equatorial sundial* melainkan Qibla Rulers.

Alvian Meydiananda pada tahun yang sama juga melakukan sebuah penelitian dengan judul *Uji Akurasi Azimuth Bulan Sebagai Acuan Penentuan Arah Kiblat*, dari

¹⁸ Skripsi Ihwan Muttaqin, *Studi Analisis Metode Penentuan Arah Kiblat Dengan Menggunakan Equatorial Sundial*, (Semarang : Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2012), h. 73

judulnya sudah jelas bahwa metode ini dilakukan ketika malam hari, dengan menggunakan posisi Bulan sebagai acuan pertama sebelum akhirnya menentukan arah kiblat. Karena cahaya Bulan tidak secerah Matahari, maka untuk pembidikannya perlu alat bantu Theodolite. Fase-fase Bulan yang dapat dijadikan acuan metode ini adalah tanggal 4 sampai tanggal 26 bulan qomariyyah, akan tetapi yang paling mudah dan ideal adalah pada tanggal 11 sampai 19 bulan qomariyyah sebab bentuk Bulan yang mendekati sempurna sehingga mudah untuk dibidik. Ketinggian Bulan juga harus diperhatikan minimal 5° dan maksimal 50° mengingat keterbatasan alat (Theodolite).¹⁹ Yang menjadi perbedaan dengan apa yang akan dikaji peneliti ialah instrumennya dengan menggunakan Qibla Rulers dan obyek acuannya bukan menggunakan Bulan melainkan menggunakan bayangan benda dari cahaya Matahari, sehingga praktek yang dilakukan pun selalu pada siang hari.

¹⁹ Skripsi Alvian Meydiananda, *Uji Akurasi Azimuth Bulan Sebagai Acuan Penentuan Arah Kiblat*, (Semarang : Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2012), h. 83-84.

Penelitian Ade Mukhlas pada tahun 2012 berjudul *Analisis Penentuan Arah Kiblat Dengan Mizwala Qibla Finder Karya Hendro Setyanto*.²⁰ Di dalamnya disebutkan secara mendetail tentang alat *Mizwala Qibla Finder*, dimulai dari pengertian, komponen bentuknya, cara penggunaannya hingga tingkat akurasi dalam menentukan arah kiblat. Sedangkan mengenai keakuratannya disebutkan bahwa akurasi *Mizwala Qibla Finder* ini dengan Theodolite menghasilkan selisih $0^{\circ} 3'$, sehingga sudah dapat dikategorikan sebagai alat sederhana yang akurat. Begitu juga dengan apa yang menjadi perbedaan peneliti saat ini adalah pada instrumennya berupa Qibla Rulers.

Penelitian Barokatul Laili tahun 2013 dengan judul *Analisis Metode Pengukuran Arah Kiblat Slamet Hambali*, dalam penelitian ini peneliti mencoba menguak sejauh mana pemikiran Slamet Hambali tentang metode pengukuran arah

²⁰ Skripsi Ade Mukhlas, *Analisis Penentuan Arah Kiblat Dengan Mizwala Qibla Finder Karya Hendro Setyanto*, (Semarang : Faklutas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2012).

kiblat.²¹ Metode yang dimaksud disini adalah metode murni ciptaan Slamet Hambali berupa segitiga siku-siku dengan menggunakan bayangan matahari. Jika diuji keakuratannya dan dikomparasikan dengan metode praktis lain seperti *Rashdu al-Qiblat*, metode pengukuran arah kiblat Slamet Hambali ini dapat dikatakan cukup tinggi serta tidak ada perbedaan yang signifikan, sehingga metode tersebut dapat dijadikan pedoman dalam pengukuran arah kiblat oleh masyarakat umum. Namun dari hasil penelitian tersebut belum dicantumkan bentuk pengembangan baru dari penulis terhadap metode ini. Untuk itu, peneliti menawarkan metode baru pengukuran arah kiblat menggunakan alat Qibla Rulers yang mana merupakan pengembangan dari metode tersebut.

Muhammad Rasyid meneliti tentang “*Posibilitas Penentuan Arah Kiblat Dengan Lingkaran Jam Tangan Analog*” pada tahun 2013, dijelaskan bahwa prinsip metode penentuan arah kiblat dengan menggunakan Jam Tangan

²¹ Barokatul Laili, *Analisis Metode Pengukuran Arah Kiblat Slamet Hambali*, (Semarang : Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo Semarang, 2013), h. 64.

Analog pada dasarnya menggunakan prinsip-prinsip yang sama dengan prinsip perhitungan Theodolite, hanya bedanya pada pembuatan garis arah kiblat, dilakukan dengan menghubungkan titik arah kiblat yang dihasilkan oleh lingkaran jam tangan analog pada titik lawannya, kemudian diproyeksikan dengan menggunakan benang (semakin kecil benangnya, hasilnya juga akan lebih akurat). Dari penelitian ini ditemukan tingkat presisi bekisar 0° sampai $0^{\circ} 27'$, kemelencengan ini masih diperkenankan di wilayah Indonesia.²²

Pada tahun 2014 Muhammad Adieb melakukan penelitian tentang “*Studi Komparasi Penentuan Arah Kiblat Istiwaaini Karya Slamet Hambali dengan Theodolite*”, dalam penelitiannya menjelaskan secara detail tentang berbagai hal terkait alat Istiwaaini, dimulai dari pengertian, bagian-bagiannya, cara penggunaannya hingga uji akurasi dengan alat lain. Prinsip dasarnya, desain dari Istiwaaini ini

²² Skripsi Muhammad Rasyid, *Posibilitas Penentuan Arah Kiblat dengan Lingkaran Jam Tangan Analog*, (Semarang : Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo Semarang, 2013), h. 111-112

menggunakan acuan Matahari dengan data *output* utama berupa Beda Azimut untuk menentukan garis kiblat. Hasil komparasi dalam penelitian ini menghasilkan selisih $0^{\circ} 13' 45,05''$ hingga $0^{\circ} 41' 15,06''$.²³ Sama seperti sebelumnya, kali ini instrumen yang dipakai peneliti dalam melakukan penelitiannya memakai alat yang berbeda yaitu Qibla Rulers.

Fahrin pada tahun 2014 melakukan penelitian berjudul “*Qibla Laser Sebagai Alat Penentu Arah Kiblat Setiap Saat Dengan Menggunakan Matahari Dan Bulan*”, dijelaskan sangat detail di dalam penelitiannya ini tentang alat buatan Fahrin sendiri yang diberi nama *Qibla Laser*, alat ini didesain sama persis seperti desain Theodolite yang dibuat sederhana dari kayu, sehingga fungsi-fungsinya pun dapat dikatakan sama dengan Theodolite. Segi perbedaannya hanya tampak pada penambahan alat laser sebagai fungsi pembidikan garis kiblat, biasanya jika dengan Theodolite pembidikan ini dilakukan dengan menggunakan teleskop kecil

²³ Skripsi Muhammad Adieb, *Studi Komparasi Penentuan Arah Kiblat Istiwaaini Karya Slamet Hambali dengan Theodolite*, (Semarang : Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo Semarang, 2014), h. 86.

yang tersedia di theodolite itu sendiri, namun dalam alat *Qibla Laser* ini fungsi teleskop kecil tersebut digantikan oleh laser, maka dari itu nama alat ini menggunakan embel-embel “*Laser*”. Sedangkan dari segi hasil penelitiannya tentang uji komparasi dan evaluasi *Qibla Laser* menemukan hasil yang cukup akurat, karena hasil dari pengujian dengan alat lainnya masih dalam toleransi batas simpangan / kemelencengan (*Ihtiyat al-Qiblat*), yakni sebesar $0^{\circ} 6' 52,53''$ hingga $0^{\circ} 48' 7,52''$.²⁴ Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan peneliti saat ini juga bertitik berat pada instrumen yang digunakan berupa *Qibla Rulers*.

Tak hanya itu, ada juga karya tulis berbentuk Jurnal ilmiah dibuat oleh Syafruddin Katili dan Asna Usman Dilo, dengan judul *Standar Sudut Kemiringan Minimal Arah Kiblat Masjid Di Kota Gorontalo*, dalam jurnalnya disebutkan pemaparan ilmiah terkait dengan batas-batas tanah haram dari ujung utara hingga ujung selatan, lalu dikaitkan dengan pengimplementasiannya terhadap arah kiblat, dalam hal ini

²⁴ Skripsi Fahrin, *Opcit*, h. 91.

mereka mengklasifikasikan standar kemiringan arah kiblat menjadi beberapa kategori, yakni kategori kiblat ideal, kiblat minimal, kiblat kategori I, II dan III ditilik dari batas tanah haram yang ada, dan kiblat meragukan.²⁵

Jurnal ilmiah M. Didik R. Wahyudi berkaitan tentang *Rancang Bangun Perangkat Lunak Penentu Arah Kiblat, Penghitung Waktu Shalat Dan Konversi Kalender Hijriyyah Berbasis SmartPhone Android*. Pembahasan terkait arah kiblat dalam jurnal ini hanyalah sebatas menerangkan gambaran secara umum bahasa pemrograman android untuk menentukan arah kiblat. Disebutkan bahwa sensor android yang dapat dimanfaatkan untuk menentukan arah kiblat ialah `Sensor.Type_Accelerometer` dan `Sensor.Type_Magnetic_Field` yang fungsinya sama seperti kompas yaitu sebagai pendeteksi arah utara magnetik. Dengan sensor ini apabila device android tersebut diputar-putar ke kiri

²⁵ Syafruddin Katili dan Asna Usman Dilo, *Standar Sudut Kemiringan Minimal Arah Kiblat Masjid Di Kota Gorontalo*, (Gorontalo : As-Syir'ah Jurnal Ilmu Syari'ah dan Hukum IAIN Sultan Amai Gorontalo, Vol.46 No.1, Januari – Juni 2012).

ataupun ke kanan, maka arah utara kompas pada device android akan tetap pada posisi utara yang benar.²⁶

Jurnal ilmiah Grastika Selvy, M. Sarosa dan Azam Muzakhim Imamudin, berjudul *Penunjuk Arah Kiblat Bagi Tunanetra Menggunakan Handphone Android*. Jurnal ini menerangkan hal serupa dengan jurnal sebelumnya, bedanya perencanaan sistem dalam program Android ini menggunakan *output* suara karena memang ditujukan pada pengguna tunanetra. Pada saat program dijalankan, perangkat (handphone) akan mengambil nilai longitude, latitude dan altitude posisi pengguna berada saat itu. Setelah data-data tersebut didapat, maka nilai disimpan ke dalam variabel yang akan digunakan untuk menghitung jam-jam masuk waktu shalat dan menghitung posisi arah kiblat. Notifikasi suara pertama yang keluar setelah hasil perhitungan adalah *user* akan mengetahui waktu shalat apakah pada jam tersebut,

²⁶ M. Didik R. Wahyudi, *Rancang Bangun Perangkat Lunak Penentu Arah Kiblat, Penghitung Waktu Shalat Dan Konversi Kalender Hijriyyah Berbasis SmartPhone Android*, (Yogyakarta : Jurnal Teknik Jurusan Teknik Informatika FST UIN Sunan Kalijaga, Vol.5 No.1, April 2015), hlm 80.

notifikasi suara kedua adalah apakah posisi *user* saat itu sudah menghadap arah kiblat yang benar atau belum.²⁷

Dalam jurnal ilmiah *Al-Ahkam*, Anisa Budiwati menyampaikan penelitiannya berjudul *Tongkat Istiwa', Global Positioning System (GPS) Dan Google Earth Untuk Menentukan Titik Koordinat Bumi Dan Aplikasinya Dalam Penentuan Arah Kiblat*. Dijelaskan bagaimana metode penentuan titik koordinat Bumi dengan menggunakan tongkat istiwa', *GPS* dan *Google Earth* serta aplikasi ketiganya dalam penentuan arah kiblat, di samping itu juga disajikan data praktek lapangan mengenai perbandingan antara ketiganya sehingga dapat disimpulkan urutan keakuratan masing-masing alat.²⁸

Berdasarkan penelusuran peneliti dari beberapa referensi tersebut, belum ada penelitian atau tulisan yang

²⁷ Grastika Selvy, M. Sarosa dan Azam Muzakhim Imamudin, *Penunjuk Arah Kiblat Bagi Tunanetra Menggunakan Handphone Android*, (Malang : Jaringan Telekomunikasi Digital Politeknik Negeri Malang, 9 April 2015), hlm 5.

²⁸ Lihat Anisa Budiwati, *Tongkat Istiwa', Global Positioning System (GPS) Dan Google Earth Untuk Menentukan Titik Koordinat Bumi Dan Aplikasinya Dalam Penentuan Arah Kiblat*, (Semarang : Fakultas Syari'ah Dan Hukum UIN Walisongo Semarang, Vol 26 No 1, April 2016).

membahas secara spesifik tentang metode pengukuran arah kiblat menggunakan alat Qibla Rulers, sehingga peneliti menilai bahwa penelitian tentang metode ini layak untuk diteliti dan didalami lebih lanjut.

E. Metodologi Penelitian

1. Jenis Penelitian

Dalam penulisan skripsi ini, jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian *Kuantitatif*²⁹ dengan model matematis, yaitu model yang menggunakan hukum-hukum matematika sebagai landasannya, dengan model seperti ini peneliti dapat merumuskan masalah lebih singkat dan padat. Peneliti menekankan kajian terhadap penjabaran algoritma pengembangan rumus matematis yang semula digunakan dalam metode segitiga siku-siku bayangan matahari setiap saat Slamet Hambali menjadi metode dalam alat Qibla Rulers, disamping itu juga

²⁹ Penelitian Kuantitatif merupakan penelitian empiris dengan menggunakan format terstruktur dimana data dalam bentuk sesuatu yang dapat dihitung atau berbentuk angka. Penelitian kuantitatif memerhatikan pada pengumpulan dan analisis data dalam bentuk numerik.

menerapkan kajian penelitian *field research* untuk mengumpulkan data hasil observasi antara dua metode tersebut, memaparkan data matematis yang didapat dari hasil observasi lapangan dan dianalisis agar diketahui selisih arah kiblat yang dihasilkan antara dua metode tersebut.

2. Sumber Data

Di dalam penelitian ini, peneliti mengklasifikasikan sumber data menjadi dua yaitu :

a. Data *Primer*

Data primer diperoleh dari sumber utama yang didapat oleh peneliti melalui prosedur atau teknik pengambilan data, dalam hal ini peneliti mengambil data dengan cara melakukan kajian pustaka, mengambil referensi dari sumber-sumber terkait rumus segitiga siku-siku bidang datar lalu dianalisis dan dikembangkan menjadi metode dalam alat Qibla Rulers. Buku utama yang dijadikan referensi adalah buku karya Slamet Hambali *Ilmu*

Falak Arah Kiblat Setiap Saat. Selain itu, peneliti juga melakukan observasi langsung terhadap penggunaan alat Qibla Rulers untuk mengukur arah kiblat dan membandingkan data hasil praktek tersebut dengan data hasil metode segitiga siku-siku bayangan matahari setiap saat Slamet Hambali, agar dapat diketahui kekurangan dan kelebihan.

b. *Data Sekunder*

Data sekunder diperoleh dari sumber-sumber pendukung untuk melengkapi data primer. Data sekunder yang dipakai peneliti ialah berupa buku-buku yang membahas tentang arah kiblat secara umum seperti, buku *Ilmu Falak I* yang merupakan karya Slamet Hambali, *Ilmu Falak Praktis, Menentukan Arah Kiblat Praktis, Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya* karya Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik* karya Muhyiddin Khazin,

kitab-kitab fikih, kamus, dan beberapa karya tulis lain berhubungan dengan obyek penelitian. Data-data tersebut dapat membantu peneliti dalam memberikan penjelasan mendetail dan terperinci terhadap obyek penelitian.³⁰

3. Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam penelitian, maka peneliti menggunakan dua metode pengumpulan data, yaitu :

a. Observasi

Merupakan metode pengumpulan data dengan mengamati langsung peristiwa yang sedang terjadi untuk mendapatkan data-data valid dari kemungkinan hal-hal, perilaku dan sebagainya saat kejadian tersebut berlangsung.³¹ Pengamatan ini dilakukan peneliti dengan mempraktekkan alat Qibla Rulers dalam

³⁰ Saifuddin Azwar, *Metode Penelitian*, (Yogyakarta : Pustaka Pelajar, Cet 3, 2001), h. 36.

³¹ Moh. Nazir, *Metode Penelitian*, (Jakarta : Ghalia Indonesia, Cet 3, 1988), h. 212-213.

mengukur arah kiblat, mengolah data-data yang didapat dari hasil pengamatan, membandingkannya dengan data hasil pengamatan lain menggunakan metode segitiga siku-siku bayangan matahari setiap saat Slamet Hambali.

Hasil yang didapatkan peneliti dalam observasi langsung adalah berupa data matematis hasil praktek pengukuran arah kiblat menggunakan alat Qibla Rulers dan perbandingannya dengan data hasil praktek metode segitiga siku-siku dari bayangan matahari setiap saat Slamet Hambali.

b. Dokumentasi

Studi dokumen merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen yang terpercaya sehingga membentuk kajian yang sistematis dan padu. Hasil penelitian akan lebih dapat dipercaya jika didukung oleh dokumen, teknik dokumentasi ini

digunakan untuk mengumpulkan data dari sumber non insani.³²

Dalam penelitian ini hasil dokumentasi yang dilakukan peneliti adalah mengumpulkan referensi berkaitan dengan rumus segitiga siku-siku bidang datar sebagai dasar pijakan pengembangan metode segitiga siku-siku dari bayangan matahari setiap saat Slamet Hambali, adapun mengenai data pendukung observasi, peneliti menyajikan dokumentasi tambahan berupa gambar-gambar fisis Qibla Rulers, komponen-komponen Qibla Rulers hingga data hasil praktek lapangannya.

4. Metode Analisis Data

Setelah data-data dikumpulkan maka langkah selanjutnya yang dilakukan peneliti ialah menganalisis data tersebut menggunakan teknik analisis non-Statistik. Analisis non-statistik ini bersesuaian dengan data deskriptif yang sering dianalisis menurut isinya, karena itu

³² Imam Gunawan, *Opcit*, h. 176.

analisis macam ini juga disebut dengan analisis isi.³³

Dengan analisis ini diharapkan dapat memberikan data perhitungan alat Qibla Rulers yang spesifik dalam mengukur arah kiblat, juga memberikan data-data terkait hasil observasi yang dilakukan oleh alat Qibla Rulers.

F. Sistematika Penulisan

Secara garis besar penulisan penelitian ini terbagi dalam 5 (lima) bab yang di dalamnya terdiri atas sub-sub pembahasan. Berikut adalah sistematika penulisannya :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat latar belakang permasalahan, rumusan permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, telaah pustaka, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN UMUM TENTANG ARAH KIBLAT

³³ Sumadi Suryabrata, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta : PT. RajaGrafindo Persada, 2011), h. 40

Dalam bab ini mulai dijelaskan secara umum terkait arah kiblat, yang meliputi sub bab pembahasan, pengertian arah kiblat, dasar hukum menghadap kiblat, sejarah kakkah sebagai kiblat umat Islam, metode-metode pengukuran arah kiblat, pendapat ulama tentang menghadap kiblat serta teori rumus dasar goniometri.

BAB III: ALGORITMA PENGUKURAN ARAH KIBLAT MENGGUNAKAN ALAT QIBLA RULERS

Bab ini membahas beberapa sub pembahasan meliputi, pengertian Qibla Rulers, komponen Qibla Rulers, dan algoritma pengukuran arah kiblat menggunakan alat Qibla Rulers.

BAB IV : ANALISIS METODE PENGUKURAN QIBLA RULERS DAN IMPLEMENTASINYA

Bab ini berisi tentang pokok pembahasan dari penelitian, adapun pembahasannya ialah analisis matematis metode pengukuran arah kiblat

menggunakan alat Qibla Rulers serta akurasi metode pengukuran arah kiblat menggunakan alat Qibla Rulers.

BAB V : PENUTUP

Dalam bab ini memuat tentang kesimpulan, saran-saran dan penutup.

BAB II

TINJAUAN UMUM TENTANG ARAH KIBLAT

A. Pengertian Arah Kiblat

Arah dalam bahasa arab disebut *jihah*, *syathrah* atau *simt* mengandung makna daerah atau titik ke mana suatu benda menghadap atau bergerak, bisa juga dimaknai sebagai letak suatu titik dalam ruang terhadap yang lainnya.¹ Sedangkan kiblat diambil dari kata قبلة yang merupakan bentuk *mashdar* (derivasi) dari kata قبلة , يقبل , قبل (*qabala-yaqbilu-qiblitan*) berarti menghadap.² Dua kata ini mengandung arti yang sama, asal mulanya ialah situasi yang ada pada orang yang datang menghadap, lalu diartikan secara khusus untuk arah dimana setiap *mushalli* (orang yang shalat) harus menghadap padanya.³

¹Roy Holland, *Kamus Matematika (A Dictionary of Mathematics)*, diterjemahkan oleh Naipospos Hutauruk, (Jakarta : Erlangga, cet 6, 1999), hlm 4.

²Ahmad Warson Munawwir, *al-Munawir Kamus Arab-Indonesia*, (Surabaya : Pustaka Progresif, 1997), h 1087-1088.

³A. Kadir, *Quantum Ta'lim Hisab-Rukyat : Cara Cepat Pintar Kalkulasi Arah Kiblat Syar'i, Waktu-waktu Shalat Abadi, Plus Awal Bulan & Gerhana sistem 45 menit*, (Semarang : Fatawa Publishing, cet 1, Nopember 2014), h 39-40.

Adapun definisi kiblat dari segi etimologi mempunyai banyak variasi makna, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Ensiklopedi Hukum Islam

Kata Kiblat berasal dari bahasa arab *al-Qiblah*, yaitu sebuah *ism al-nau'* (nama jenis) yang berarti arah, berasal dari kata *qabala yaqbulu al-makan* yang berarti menghadap ke suatu tempat.⁴

2. Mu'jam al-Arabi al-Islami

Dari segi bahasa kata *قبلة* berasal dari perkataan *قَبِلَ (qabila)* yang artinya menerima.⁵

3. Kamus Kontemporer Arab Indonesia

Kata *قبلة* bermakna *مَحَجَّة* yang mempunyai arti “Kota Mekah tempat menunaikan ibadah haji”, kata *قبلة* juga bermakna *قبلة المصلي المسلم* yaitu “arah kiblat seorang muslim bersembahyang”, ada juga kata *قبلة الأنظار* yang berarti “Pusat Pandangan / pusat perhatian /

⁴Abdul Azis Dahlan, et.al, *Ensiklopedi Hukum Islam*, (Jakarta : PT. Ichtiyar Baru Van Hoeve, cet I,1996), h 944.

⁵ Mohamad Faizal Bin Jani, *Muzakirah Ilmu Falak Fi Ithna Asyara Syahran*, (Malaysia : Faizal Press, 2011), h 33, disitir dari buku *Mu'jam al-Arabi al-Islami*.

pusat sasaran”, atau bisa berarti berhadap-hadapan seperti dalam contoh kalimat *اجْعَلُوا بُيُوتَكُمْ قِبْلَةً* artinya “buatlah rumahmu sekalian berhadap-hadapan”.⁶

4. Kamus Indonesia-Arab Arab-Indonesia Al-Bisri

Kata *القبلة* berarti hadapan (Kiblat) yang mana kata tersebut merujuk pada bangunan kakah *القبلة : الكعبة* (Kiblat yakni bangunan Kakbah). *القبلة إسْتَقْبَلَ (القبلة) , مَالَ* , *يَمِيلُ إِلَى* – berarti Berkiblat (menghadap kiblat), cenderung / condong ke kiblat, *جَعَلَهُ يَسْتَقْبِلُ* (القبلة) , *أَمَالَ* – *يُمِيلُ إِلَى القبلة* berarti mengkiblatkan, mencondongkan ke kiblat⁷

5. Kamus Besar Bahasa Indonesia dan Kamus Ilmiah

Populer Kiblat dimaknai sebagai Arah atau tujuan.⁸ Ada yang mengartikan sebagai jurusan atau mata

⁶ Atabik Ali, dkk, *Kamus Kontemporer Arab Indonesia*, (Yogyakarta : Multi Karya Grafika, Cet 7, 2003), h 1432. Lihat Munir Baalbaki, dkk, *Kamus Al Maurid Arab-Inggris-Indonesia*, (Surabaya : Halim Jaya, 2006), h 708. Lihat juga Ali Mutahar, *Kamus Mutahar Arab-Indonesia*, (Jakarta : Hikmah, cet I, maret 2005), h 850

⁷ Adib Bisri, *Kamus Indonesia-Arab Arab-Indonesia Al-Bisri*, (Surabaya :Pustaka Progressif, Cet 1, 1999), h 583 dan 152

⁸ Leonardo D. Marsam,cs., *Kamus Praktis Bahasa Indonesia*, (Surabaya : CV. Karya Utama, 1983), h 145.

angin.⁹ Maksud definisi ini mengarah pada makna kiblat sebagai arah ke Kakbah di Mekah pada saat shalat.¹⁰ Atau jurusan ke Kakbah di Mekah, ke jurusan inilah kaum Muslimin harus menghadap setiap melakukan shalat lima kali sehari.¹¹

6. Menurut Syekh Abu Bakar M. Syatha

Dijelaskan oleh beliau definisi kiblat secara bahasa, beliau berkata:

وَالْقِبْلَةُ فِي اللُّغَةِ الْجِهَةُ وَالْمُرَادُ هُنَا الْكَعْبَةُ

Artinya : Kiblat menurut bahasa berarti arah, yang dimaksud disini adalah Kakbah.¹²

7. Menurut An-Nawawi

Kata القِبْلَة merupakan bentuk *fi'lah* dari kata *al-muqabalah* (المقابلة) berarti “keadaan menghadap”, dalam sebuah ungkapan bahasa arab dikatakan مَا لِكَلَامِهِ

⁹ W.J.S Poerwadarminta, Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Umum Indonesia*, (Jakarta : Balai Pustaka,2006), h 594.

¹⁰ Departemen P & K, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta : Balai Pustaka,cet 2, 1989), h 438

¹¹Bumi Kurniawan, *Kamus Ilmiah Populer*, (Surabaya : CV. Citra Pelajar,t.th), h 217.

¹²Abu Bakar Al-Dimyathi, *I'annah al-Thalibin Juz II*, (Mesir :Musthafa al-Bab al-Halabi, 1342 H), h 123.

قِبْلَةَ اَي جِهَةً artinya “ucapannya tidak punya kiblat” maksudnya tidak punya arah. Ungkapan lain mengenai penggunaan kata قِبْلَةَ seperti halnya ungkapan وَمَالُهُ, اَيْنَ قِبْلَتُكَ ؟ artinya “ke mana arahmu?”, قِبْلَةَ وَلَا دِبْرَةَ artinya “dia tidak memiliki arah mengenai permasalahannya.”¹³

8. Menurut Al-Manawi

Al-Manawi berpendapat bahwa kata kiblat mempunyai makna “segala sesuatu yang ditempatkan di muka” jadi indikasi makna kiblat adalah segala sesuatu yang kita hadapi.¹⁴

Dalam *al-Qur'an al-Karim* sendiri juga menyebutkan kata Kiblat dengan menggunakan dua pengertian, yaitu arah dan tempat shalat.¹⁵

¹³An-Nawawi, *Tahzib al-Asma'*, (Beirut : Dar al-Fikr, 1996), III : 259, lihat juga Ibrahim Mustafa, *al-Mu'jam al-Wasit*, (Kairo : Dar ad-Da'wah, t.t.), II : 713.

¹⁴Al-Manawi, *at-Tauqif 'ala Muhimmat at-Ta'arif*, (Beirut : Dar al-Fikr al-Mu'asir, Damaskus : Dar al-Fikr, 1410 H), 5: 172.

¹⁵Moh. Murtadho, *Ilmu Falak Praktis*, (Malang : UIN-Malang Press, Cet I, Februari 2008), h 124-125

- a. Kiblat yang berarti arah dapat dilihat dalam firman

Allah swt dalam QS. Al-Baqarah : 142

سَيَقُولُ السُّفَهَاءُ مِنَ النَّاسِ مَا وَلَّاهُمْ عَن قِبْلَتِهِمُ الَّتِي كَانُوا عَلَيْهَا قُلْ لِلَّهِ
الْمَشْرِقُ وَالْمَغْرِبُ يَهْدِي مَنْ يَشَاءُ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ

Artinya : Orang-orang yang kurang akal nya di antara manusia akan berkata “Apakah yang memalingkan mereka (muslim) dari kiblat yang dahulu mereka (berkiblat) kepadanya?”, Katakanlah (Muhammad), “Milik Allah-lah timur dan barat, Dia memberi petunjuk kepada siapa yang Dia kehendaki ke jalan yang lurus.¹⁶

- b. Kiblat yang berarti tempat shalat sebagaimana firman

Allah swt dalam QS. Yunus : 87

وَأَوْحَيْنَا إِلَى مُوسَى وَأَخِيهِ أَنْ تَبَوَّأْ لِقَوْمِكَ بِمِصْرَ بَيْوتًا وَأَجْعَلُوا بُيُوتَكُمْ
قِبْلَةً وَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ وَبَشِّرِ الْمُؤْمِنِينَ

Artinya : Dan kami wahyukan kepada Musa dan saudaranya, “Ambillah beberapa rumah di Mesir untuk (tempat tinggal) kaummu dan jadikanlah rumah-rumah itu tempat ibadah (tempat shalat) dan laksanakanlah shalat serta gembirakanlah orang-orang yang beriman.¹⁷

¹⁶ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Tajwid Dan Terjemahnya*, (Bandung : Jabal Raudhotul Jannah, 2009), h 22.

¹⁷ *Ibid*, h 218.

Selanjutnya mengenai definisi kiblat menurut terminologi dapat dilihat dari berbagai definisi berikut ini :

1. Ensiklopedi Hukum Islam

Disebutkan bahwa Abdul Azis Dahlan mendefinisikan kiblat sebagai bangunan Kakbah atau arah yang dituju kaum muslimin dalam melaksanakan sebagian ibadah.¹⁸

2. Ensiklopedi Islam

Departemen Agama Republik Indonesia mendefinisikan kiblat sebagai suatu arah tertentu bagi kaum muslimin untuk mengarahkan wajahnya (dada) dalam melakukan shalat.¹⁹

3. *Islamic Mathematical Astronomy*

Dalam buku ini dikatakan “The Qibla, or direction of Mecca, defines the direction of prayer in Islam.”
Artinya : Kiblat, atau arah Mekah, ialah definisi

¹⁸Abdul Azis Dahlan, et.al, *opcit*, h 944.

¹⁹ Departemen Agama RI, Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam Proyek Peningkatan Prasarana dan Sarana Perguruan Tinggi Agama/IAIN, *Ensiklopedia Islam*, (Jakarta : CV. Anda Utama, 1993), h 629.

tentang arah bagi orang-orang yang melaksanakan shalat dalam agama Islam.²⁰

4. Wikipedia

Arah kiblat adalah arah dari suatu tempat (lokasi) ke Kakbah di Masjidilharam Mekah dengan jarak yang terdekat. Maksud “jarak yang terdekat” disini karena bumi ini bulat, sehingga arah yang menuju Kakbah di suatu tempat itu sebenarnya lebih dari satu. Misalnya, arah kiblat kota Yogyakarta ada dua, yaitu menghadap ke barat laut dan timur tenggara. Tetapi yang digunakan adalah arah barat laut karena arah itu yang paling dekat dibandingkan dengan arah ke timur tenggara.²¹

²⁰David A. King, *Islamic Mathematical Astronomy*, (London : Variorum Reprints, 1986), h 81, disitir dari *Encycloepadia of Islam*.

²¹https://id.wikipedia.org/wiki/Arah_kiblat, di akses pada 05/09/2016 pukul 10:48 WIB

5. Menurut Susiknan AzharArah yang dihadapi oleh muslim ketika melaksanakan shalat, yakni arah menuju Kakbah di Mekah.²²
6. Menurut Encup Supriatna
Pengertian arah kiblat yakni arah yang sudah ditentukan, harus menghadap ke Masjidilharam (Kakbah), sebagai salah satu syarat untuk menjalankan shalat secara sah.²³
7. Menurut Ahmad Izzuddin
Masalah kiblat tiada lain adalah masalah arah, yaitu arah yang menuju ke Kakbah (*Baitullah*), yang berada di kota Mekah. Arah ini dapat ditentukan dari setiap titik di permukaan bumi dengan melakukan perhitungan dan pengukuran.²⁴
8. Menurut Muhyiddin Khazin

²²Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, (Yogyakarta : Pustaka Pelajar, cet 2, 2008), h 174-175

²³Encup Supriatna, *Hisab Rukyat Dan Aplikasinya Buku Satu*, (Bandung : PT. Refika Aditama, Cet I, April 2007), h 69

²⁴Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang : PT. Pustaka Rizki Putra, 2012), h 17.

Arah kiblat adalah arah atau jarak terdekat sepanjang lingkaran besar²⁵ yang melewati kota Mekah (Kakbah) dengan tempat yang bersangkutan.²⁶

9. Menurut Slamet Hambali

Arah kiblat adalah arah terdekat menuju Kakbah (*al-Masjid al-Haram*) melalui lingkaran besar bola bumi (*great circle*), lingkaran ini adalah lingkaran bola bumi yang melalui titik pusat kakbah dan titik tempat kebalikan dari titik pusat kakbah itu sendiri sehingga secara otomatis memotong lurus titik pusat bumi, lingkaran ini sering disebut sebagai lingkaran kiblat.²⁷

10. Menurut Ma'ruf Sudibyo

Arah di antara dua titik di permukaan bumi secara matematis berupa azimut yang mengikuti jarak terpendek di antara kedua titik tersebut. Dengan

²⁵Lingkaran besar ialah lingkaran yang melewati titik tengah pusat bumi, sehingga bisa membelah bumi menjadi dua bagian yang sama.

²⁶Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*, (Yogyakarta : Buana Pustaka, cet III, 2004), h 48.

²⁷Slamet Hambali, *Metode Pengukuran Arah Kiblat Yang Dikembangkan di Pon-Pes Al-Hikmah II Benda Sirampak Kabupaten Brebes*, (Semarang : IAIN Walisongo, 2010), h 14.

demikian, arah kiblat ialah azimuth yang mengikuti jarak terpendek antara Kakbah dan sebuah titik di permukaan Bumi. Sementara konsepsi *qibla yaqin*, *qibla zhan*, ataupun *qibla ijthad* bermanfaat untuk merumuskan besarnya simpangan arah kiblat yang diperkenankan.²⁸

Semua uraian di atas menyimpulkan definisi kiblat sebagai arah terdekat menuju Kakbah di Mekah dihitung sepanjang lingkaran besar bola bumi dimana menghadap arah tersebut merupakan kewajiban bagi umat muslim yang sedang melaksanakan ibadah shalat.

B. Dasar Hukum Arah Kiblat

1. Dasar Hukum dari Al-Quran

a. Surat Al-Baqarah ayat 115

وَاللَّهُ الْمَشْرِقُ وَالْمَغْرِبُ فَأَيْنَمَا تُولُوا فَتَمَّ وَجْهُ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ وَسِعُ عِلْمِهِ

Artinya : Dan milik Allahlah Timur dan Barat.Kemanapun kamu menghadap, di-

²⁸Ma'rufin Sudibyo, *Sang Nabi Pun Berputar : Arah Kiblat Dan Tatacara Pengukurannya*, (Solo : Tinta Medina, Desember 2011), h 115.

sanalah ada wajah Allah. Sungguh Allah Maha Luas lagi Maha Mengetahui.²⁹

Ayat ini membantah kepercayaan bahwa Allah mempunyai tempat, bahwa doa atau ibadah akan didengar dan sampai kepada Allah bila hamba yang berdoa dan beribadah itu menghadap ke arah tertentu saja atau suatu tempat yang dianggap lebih mulia dari tempat lainnya.

Berdasarkan ayat ini dapat ditetapkan hukum sebagai berikut :³⁰

- 1) Kiblat pada dasarnya adalah seluruh arah kemana saja hamba menghadap pasti menemukan wajah Allah. Untuk memelihara kesatuan dan persatuan kaum muslimin ditetapkanlah Kakbah sebagai arah kiblat.

²⁹Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahnya*, (Jakarta : CV Darus Sunnah, 2007), h 19.

³⁰ Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an Dan Tafsirnya*, (Jakarta : Widya Cahaya, 2011),h 182.

- 2) Apabila hari sangat gelap dan arah kiblat tidak diketahui, maka boleh shalat menghadap ke arah yang diyakini sebagai kiblat. Jika ternyata arah itu bukan arah kiblat, maka shalatnya tetap sah.
- 3) Bagi orang yang berada di atas kendaraan yang sedang berjalan, ia boleh berkiblat ke arah yang ia sukai. Sebagian ulama menganjurkan berkiblat ke arah depan dari kendaraan itu.

b. Surat Al-Baqarah ayat 144

قَدْ نَرَىٰ تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةَ تَرْضَاهَا ۚ قَوْلٌ وَجْهِكَ
 شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۚ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ ۚ وَإِنَّ
 الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ لَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ ۗ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا
 يَعْمَلُونَ

Artinya : Sungguh Kami melihat wajahmu (Muhammad) sering menengadahkan ke langit, maka akan Kami palingkan engkau ke kiblat yang engkau senangi. Maka hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam. Dan dimana saja engkau berada, hadapkanlah wajahmu ke arah itu. Dan sesungguhnya orang-orang (Yahudi dan Nasrani) yang diberi Al Kitab (Taurat dan Injil) tahu, bahwa (pemindahan kiblat) itu adalah

kebenaran dari Tuhan mereka. Dan Allah tidak lengah terhadap apa yang mereka kerjakan.³¹

Nabi Muhammad ingin sekali agar kiblat itu ditetapkan Allah ke arah Kakbah. Oleh sebab itu, beliau sering menengadahkan mukanya ke langit menanti wahyu yang akan memerintahkan perpindahan kiblat itu, maka turunlah ayat ini menetapkan perpindahan kiblat dari Baitulmakdis ke Masjidilharam. Pemindahan kiblat ke Kakbah adalah ketetapan yang benar dari Allah, tetapi orang yang kurang iman membantah kebenaran ini, bahkan mereka menimbulkan fitnah dan menyebarkan keraguan di antara muslimin yang lemah imannya.³²

c. Surat Al-Baqarah Ayat 149-150

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ قَوْلٌ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَإِنَّهُ لِلْحَقِّ مِنْ رَبِّكَ ۗ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ . وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ قَوْلٌ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۗ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ

³¹Departemen Agama RI, *opcit*, h 23.

³²Kementerian Agama RI, *opcit*, h 224-225

لِنَلَّا يَكُونَ لِلنَّاسِ عَلَيْكُمْ حُجَّةٌ إِلَّا الَّذِينَ ظَلَمُوا مِنْهُمْ فَلَا تَحْشَوْهُمْ
وَإِخْشَوْنِي وَإِلَّيْمٍ نَعْمِي عَلَيْكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ

Artinya : Dan dari mana pun engkau (Muhammad) keluar, maka hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam, sesungguhnya itu benar-benar ketentuan dari Tuhanmu. Dan Allah tidak lengah terhadap apa yang kamu kerjakan. Dan dari mana pun engkau (Muhammad) keluar, maka hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam. Dan dimana saja kamu (sekalian) berada, maka hadapkanlah wajahmu ke arah itu, agar tidak ada alasan bagi manusia (untuk menentangmu), kecuali orang-orang yang zalim diantara mereka. Maka janganlah kamu takut kepada mereka, tetapi takutlah kepada-Ku (saja). Dan agar Aku sempurnakan nikmat-Ku kepadamu, dan supaya kamu mendapat petunjuk.³³

Kata *Syathrah* adalah “arah” atau “bagian”, dengan demikian kata *syathrah al-masjid al-haram* adalah arah atau bagian dari Masjidil Haram. Sedangkan pengertian Masjidilharam sendiri mempunyai 3 arti. Pertama diartikan sebagai kiblat, kedua diartikan sebagai Masjidilharam

³³Departemen Agama RI, *opcit*, h 24

secara keseluruhan dan ketiga diartikan sebagai tanah haram secara keseluruhan.

Perintah menghadap ke arah Masjidilharam diulangi dalam kedua ayat ini untuk menjelaskan, bahwa perintah itu bersifat umum untuk seluruh umat, masa serta tempat karena sangatlah penting, selain itu ada hikmah yang terkandung di dalamnya yaitu agar tidak ada lagi alasan bagi ahli kitab, kaum musyrikin dan munafikin untuk menentang Nabi dalam persoalan pemindahan kiblat.³⁴

2. Dasar Hukum dari Hadis

a. Hadis Imam Muslim

حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِي شَيْبَةَ حَدَّثَنَا عَفَّانُ حَدَّثَنَا حَمَّادُ بْنُ سَلَمَةَ عَنْ أَنَسِ
أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ كَانَ يُصَلِّي نَحْوَ بَيْتِ الْمَقْدِسِ
فَنَزَلَتْ : قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلْنُوَلِّبْكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا فَوَلَّ
وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ فَمَرَّ رَجُلٌ مِنْ بَنِي سَلَمَةَ وَهُمْ رُكُوعٌ فِي
صَلَاةِ الْفَجْرِ وَقَدْ صَلُّوا رُكْعَةً فَنَادَى أَلَا إِنَّ الْقِبْلَةَ قَدْ حُوِلَتْ فَقَامُوا كَمَا
هُمْ نَحْوَ الْقِبْلَةِ³⁵

³⁴ Kementerian Agama RI, *opcit*, h 229-230

³⁵ Abu al-Husain Muslim ibn Hajjaj ibn Muslim al-Qusyairi al-Naisabury, *Shahih Muslim*, Juz I, (Beirut : Dar al-Kutub al-‘Ilmiyyah, t.t), h 423

Artinya : “Bercerita Abu Bakar bin Abi Syaibah, bercerita Affan, bercerita Hammad bin Salamah, dari Tsabit dari Anas: “Bahwa sesungguhnya Rasulullah saw (pada suatu hari) sedang shalat dengan menghadap Baitulmakdis, kemudian turunlah ayat “Sesungguhnya Aku melihat mukamu sering menengadah ke langit, maka sungguh kami palingkan mukamu ke kiblat yang kamu kehendaki. Palingkanlah mukamu ke arah Masjidilharam”. Kemudian ada seseorang dari Bani Salamah bepergian, menjumpai sekelompok sahabat sedang rukuk pada shalat fajar. Lalu ia menyeru, “Sesungguhnya kiblat telah berubah.” Lalu mereka berpaling seperti kelompok nabi yakni ke arah kiblat.” (HR. Muslim).

حدثنا محمد بن المثنى وأبو بكر بن خالد عن يحيى قال ابن مثنى :
 حدثنا يحيى بن سعيد عن سفيان حدثني أبو إسحاق سمعتُ البراء
 يقولُ : صَلَّيْنَا مَعَ النَّبِيِّ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ نَحْوَ بَيْتِ الْمَقْدِسِ سِتَّةَ
 عَشَرَ أَوْ سَبْعَةَ عَشَرَ شَهْرًا ثُمَّ صَرَّفُوا نَحْوَ الْقِبْلَةِ³⁶

Artinya : Bercerita Muhammad bin Mutsanna dan Abu Bakar bin Khallad dari Yahya, Ibnu Mutsanna berkata: bercerita Yahya bin Sa'id dari Sufyan bercerita kepadaku Abu Ishaq, Aku mendengar dari Bara, dia berkata: “kami telah shalat bersama dengan Nabi saw. Ke arah Baitulmakdis selama 16 bulan atau 17 bulan kemudian dipalingkan ke arah kiblat (Kakbah)”.

³⁶*Ibid*, h 422.

حدثنا شيبان بن فروخ حدثنا عبد العزيز بن مسلم حدثنا عبد الله بن دينار عن ابن عمر حدثنا قتيبة بن سعيد عن مالك بن أنس عن عبد الله بن دينار عن ابن عمر قال : إن رسول الله صلى الله عليه و سلم قد أنزل عليه الليلة و قد أمر أن يستقبل القبلة فاستقبلوها و كانت وجوههم إلى الشام فاستداروا إلى الكعبة³⁷

Artinya : “Ketika para sahabat tengah melakukan shalat subuh di masjid Quba tiba-tiba datang seseorang kemudian berkata bahwa Rasulullah tadi malam telah diberi wahyu dan beliau diperintahkan untuk menghadap kiblat maka menghadaplah kalian semua ke kiblat. Ketika itu sahabat sedang melakukan shalat menghadap Syam maka mereka berputar menghadap Kakbah”.

Hadis-hadis tersebut menjelaskan bagaimana peristiwa perpindahan arah kiblat dari Baitulmakdis ke Masjidilharam. Dapat dipahami dari hadis tersebut bahwa boleh hukumnya bagi seseorang mengerjakan shalat dengan menghadap dua kiblat. Demikian pendapat yang shahih di kalangan ulama. Bahkan sekalipun ia merubah hasil ijtihadnya sebanyak empat kali dalam satu kali shalat, maka shalat yang ia kerjakan dianggap sah menurut

³⁷ *Ibid*, h 422

pendapat yang paling shahih. Namun perlu diingat, bolehnya menghadap dua kiblat ini ketika memang ada peristiwa khusus, seperti peristiwa pemindahan kiblat atau ketika dalam keadaan tidak tahu arah kiblat secara pasti.³⁸

Dalam peristiwa pemindahan kiblat ini mengandung dalil bahwa hukum baru yang membatalkan hukum lama tidak akan berlaku pada diri seorang muslim kecuali setelah ia mendengar berita tentang pembatalan hukum tersebut.³⁹

b. Hadis Imam Bukhari

قال أبو هريرة قال النبي صلى الله عليه وسلم : استقبل القبلة و كبر⁴⁰

Artinya : Dari Abi Hurairah r.a berkata : Rasulullah Saw. Bersabda :“Menghadaplah ke kiblat, kemudian bertakbirlah”.

³⁸ An-Nawawi, *Syarah Shahih Muslim*, diterjemahkan oleh Wawan Djunaedi Soffandi, (Jakarta : Pustaka Azzam, 2010), h 24

³⁹*Ibid*, h 25

⁴⁰ Abi Abdillah Muhammad ibn Ismail al-Bukhari, *Shahih al-Bukhari*, (Beirut : Dar al-Kutub al-Ilmiyyah, cet ke , 1992), h 130

حدثنا مسلم قال حدثنا هشام قال حدثنا يحيى كثير عن محمد بن عبد الرحمن عن جابر قال كان رسول الله صلى الله عليه وسلم يصلي على راحلته حيث توجهت، فإذا أراد الفريضة نزل فاستقبل القبلة.⁴¹

Artinya : “Bercerita Muslim, bercerita Hisyam, bercerita Yahya bin Abi Katsir dari Muhammad bin Abdurrahman dari Jabir berkata: Ketika Rasulullah saw shalat di atas kendaraan (tunggangannya) beliau menghadap ke arah sekehendak tunggangannya, dan ketika beliau hendak melakukan shalat fardlu beliau turun kemudian menghadap kiblat.”

حدثنا إسحاق بن نصر قال حدثنا عبد الرزاق أخبرنا ابن جريج عن عطاء قال سمعت ابن عباس قال لما دخل النبي صلى الله عليه وسلم البيت دعا في نواحيه كلها ولم يصل حتى خرج منه، فلما خرج رجع ركعتين في قبل الكعبة وقال هذه القبلة.⁴²

Artinya : Bercerita Ishaq bin Nasr, bercerita Abdul Razzak, bercerita Ibnu Juraij, dari Atha’ berkata aku telah mendengar dari Ibnu Abbas: Bahwa sesungguhnya Nabi saw ketika masuk ke Baitullah beliau berdoa di sudut-sudutnya, dan tidak shalat di dalamnya sampai beliau keluar. Kemudian setelah keluar beliau shalat dua rakaat di depan Kakbah, lalu berkata “inilah kiblat”.

⁴¹ Muhammad ibn Ismail ibn Ibrahim ibn Mughirah al-Bukhari, *Shahih al-Bukhari*, (Mesir : Mauqi’u Wazaratul Auqaf, t.t, Juz 2), h 193.

⁴²Abi Abdillah Muhammad ibn Ismail al-Bukhari, *Shahih al-Bukhari*, (Beirut : Dar al-Kutub al-Ilmiyyah, cet ke , 1992), h 176

Kata petunjuk dalam kalimat هذه القبلة mempunyai maksud Kakbah. Dalam suatu pendapat dikatakan, maksudnya adalah untuk mengukuhkan hukum perpindahan kiblat dari Baitulmakdis, dikatakan pula maksudnya adalah bagi mereka yang menyaksikan Kakbah wajib menghadap langsung ke Kakbah, berbeda dengan orang yang tidak melihat langsung. Bahkan pendapat lain mengatakan perintah yang mesti dihadapi bukan seluruh wilayah Haram, bukan Mekah dan bukan pula Masjidilharam, melainkan Kakbah itu sendiri.⁴³

C. Sejarah Kakbah sebagai kiblat umat muslim

1. Sekilas tentang Kakbah

Kakbah ialah *al-Baitu al-Haram bi Makkah* (rumah suci yang berada di Mekah).⁴⁴ Merupakan bangunan yang berbentuk kubus (persegi empat) di dalam

⁴³ Abdul Aziz Abdullah bin Baz, *Fathul Baari*, terjemahan Amiruddin, (Jakarta : Pustaka Azzam, 2013), h 100.

⁴⁴ Ahmad Warson Munawwir, *Kamus Al-Munawwir : Arab – Indonesia Terlengkap*, (Surabaya : Pustaka Progressif, 1996), h 1305.

Masjidilharam serta sebagai tempat peribadatan paling terkenal dalam Islam yang biasa disebut dengan *Baitullah* (*The Temple or House of God*).⁴⁵

Dalam buku *Ensiklopedi Islam di Indonesia* menyebutkan bahwa bangunan Kakbah terdiri dari bangunan tembok bebatuan besar yang berwarna biru berasal dari sebagian gunung-gunung yang terdapat disekitar Mekah. Ia berdiri di atas dasar fundamen yang kuat dari batu-batu marmer yang tingginya kira-kira 25 cm dan berlebih keluar selebar 30 cm, kelebihan inilah yang dinamai dengan *Syazarwan*.⁴⁶

Bangunan kakbah berbentuk kubus, namun tidak berbentuk kubus tepat, artinya sudut pojok kakbah tidak sepenuhnya tegak lurus, tetapi kurang lebih berkisar antara 83 sampai 96 derajat. Sudut pada rukun⁴⁷ Hajar

⁴⁵ C.E. Bostworth, *et. al* (ed), *The Enclyclopedia Of Islam*, Vol. IV, (Laiden : E.J. Brill, 1978, h 317.

⁴⁶Departemen Agama RI, Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam Proyek Peningkatan Prasarana dan Sarana Perguruan Tinggi Agama/ IAIN, *Ensiklopedi Islam di Indonesia*, (Jakarta : CV. Anda Utama,1992/1993), h 555.

⁴⁷Rukun merupakan istilah untuk sudut pojok kakbah.

Aswad dan rukun Syami terbilang sudut lancip, sedangkan pada rukun Yamani dan rukun Iraqi tergolong sudut tumpul, karena itu garis tengah yang ditarik dari rukun Hajar Aswad ke rukun Syami tidak sama dengan yang ditarik dari rukun Yamani ke rukun Iraqi. Sudut di antara dua garis tengah tersebut tergolong tumpul, mencapai 100 derajat pada arah yang menghadap dinding tenggara dan barat laut. Sebaliknya, sudut tergolong lancip 80 derajat pada arah dinding timur laut dan barat daya.⁴⁸

Dimensi struktur bangunan Kakbah lebih kurang berukuran 13,10 m dengan panjang sisi 11,03 m x 12,62 m. Bangunan kakbah mendekati bentuk kubus dengan tinggi 39 kaki 6 inchi atau sama dengan 627 *square feet*. Ruangan dalam kakbah berukuran 13 x 9 m, tebal

⁴⁸ M. Abdul Hamid Asy-Syarqawi dan M. Raja'i Ath-Thahlawi, *Ka'bah Rahasia Kiblat Dunia*, diterjemahkan oleh Lukman Junaidi cs, (Jakarta : Hikmah PT Mizan Publika, April 2009), h 49

dinding kakbah 1 meter dengan lantai kakbah setinggi 1 meter juga.⁴⁹

Sebelum islam, kakbah mempunyai beberapa nama yang diberikan oleh masyarakat arab, yaitu *al-Ka'bah*, *al-Bait*, *al-Baniyyah*, *al-Duwwar*, *al-Qaids*, *al-Nadzir*, *al-Qaryatu al-Qadimah*, *al-Qiblah*, *al-Hamsa*, *al-Mudzhab*, *Ilal*, *Bakkah* dan lainnya.⁵⁰ Beberapa nama tersebut juga tercantum dalam al-Quran, seperti Kiblat (*al-Qiblah*) disebut dalam al-Quran surat al-Baqarah ayat 144, *al-Bait* (Rumah) disebut surat Ali Imran ayat 96 dan 97, al-Anfal ayat 35, al-Hajj ayat 26, *Bakkah* disebut dalam surat Ali Imran ayat 96. Disamping itu ada juga nama-nama lainnya, yaitu *Baitullah* (Rumah Allah) disebut dalam al-Baqarah ayat 125, Ibrahim ayat 37, al-Hajj ayat 26, kemudian *al-Bait al-Haram* (Rumah Suci) disebut dalam al-Maidah ayat 97 dan *al-Bait al-Atiq*

⁴⁹Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1,opcit*, h 151.

⁵⁰Abdul Quddus Al-Anshariy, *At-Tarikh Al-Mufasshal Li Al-Ka'bat Al-Musyarrafah Qabla Al-Islam*, disitir oleh H.M.H. Al Hamid Al Husaini, *Riwayat Kehidupan Nabi Besar Muhammad S.A.W.*, cet 3, (Jakarta : Yayasan Al Hamidiy, maret 1993), h 137.

(Rumah Pusaka) disebutkan dalam al-Hajj ayat 29, al-Hajj ayat 33.⁵¹

2. Perpindahan Kiblat

Setelah Muhammad Saw. menjadi nabi, tepatnya pada saat nabi Muhammad Saw. hijrah ke Madinah, Kakbah menjadi kiblat shalat bagi umat Muslimin. Rasulullah memindahkan kiblat shalat dari Kakbah ke Baitulmakdis yang dalam kesehariannya digunakan oleh kaum Yahudi sesuai dengan izin Allah untuk kiblat shalat mereka. Pemindahan tersebut dimaksudkan untuk menjinakkan hati orang-orang Yahudi dan untuk menarik mereka kepada syariat Al-Qur'an dan agama yang baru yaitu agama tauhid.⁵²

Rasulullah menghadap ke Baitulmakdis (Masjid al-Aqsha) di Jerussalem selama kurang lebih 16 atau 17 bulan, walau begitu orang Yahudi masih saja berpaling dari ajaran nabi Muhammad Saw, sedangkan nabi sendiri sebenarnya

⁵¹Ahmad Izzuddin, *Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya*, opcit, h 48-49.

⁵²Salim Bahreisy dan Said Bahreisy, *Tafsir Ibnu Katsier*, Terjemahan Tafsir Ibnu Kasir, (Surabaya : PT. Bina Ilmu, cet 4, 1992), h 260-261.

masih rindu dan senang menghadap kiblat kakkah, sebab disamping kakkah merupakan kiblat nenek moyangnya (Nabi Ibrahim a.s.), menghadapnya nabi pada kiblat kakkah lebih bisa menarik keislamannya orang-orang arab saat itu. Begitu inginnya nabi dihadapkan ke kakkah lagi, sampai-sampai nabi sering berdoa mengharap wahyu turun, hingga pada waktunya tiba, wahyu itu pun turun berisi supaya nabi dan umatnya menghadap lagi ke kakkah. Tatkala wahyu itu turun, orang-orang Yahudi dan orang musyrik gempar dengan mengejek dan mencemooh nabi Muhammad Saw., “Bagaimana itu? Menghadap kiblat selalu berpindah-pindah, dulu menghadap Kakkah, kemudian menghadap Baitulmakdis dan sekarang menghadap kakkah lagi?” kira-kira seperti itulah cemoohnya. Mendengar itu nabi Muhammad Saw. susah namun tidak begitu susah, sebab nabi sudah menerima wahyu berisikan hal tersebut, firman Allah Swt pada surat Al-Baqarah ayat 142.⁵³

⁵³ Bisri Musthafa, *Al-Ibris Li Ma'rifati Tafsiri al-Qur'ani al-'Azizi Bi al-Lughati al-Jawiyah Juz 1*, (Kudus : Menara Kudus,tth), h 46-47.

3. Sejarah Kakbah

a. Sebelum Islam

Pada awalnya, kakbah didirikan atas dasar perintah Allah Swt. Dalam sebuah atsar disebutkan bahwa *al-Bait al-Ma'mur* di langit sana didirikan di atas empat tiang dari *al-aqiq* (jasper) dan beratapkan *al-Yaqut* (ruby). Di sana para malaikat thawaf sembari mengumandangkan takbir seperti yang terdengar di sekitar Kakbah sampai saat ini. Dan para malaikat pun membangunkan *al-Bait* serupa bagi umat manusia di atas bumi. Hal itu diyakini telah rampung berdiri semenjak 2000 tahun sebelum penciptaan.⁵⁴ Kakbah melekat sebagai nama bangunan suci tempat ibadah yang pertama kali berdiri di muka bumi.⁵⁵

Masa selanjutnya yaitu masa nabi Adam a.s. Setelah nabi Adam a.s dikeluarkan dari surga beliau diperintahkan untuk mengambil bebatuam dari lima bukit yaitu Lebanon,

⁵⁴M. Abdul Hamid Asy-Syarqawi dan M. Raja'i Ath-Thahlawi, *opcit*, h 94

⁵⁵Abi al-Baqa' Muhammad ibn Muhammad ibn Dliya' al-Makki al-Hanafii, *Tarikh Makkah al-Musyarrifah*, (Beirut : Dar al Kutub al Ilmiyyah, 2004), h 4.

Sina', Turzeta, Ararat dan *al-Hiyarah*. Ada juga yang mengatakan dari Lebanon, Turzeta, Tursina, *al-Jaudi* dan *al-Hiyarah*.⁵⁶ Ada pula yang mengatakan *Hira'*, *Tsabir*, Lebanon, *Thur*, dan *Khair*.⁵⁷ Bebatuan ini digunakan untuk membangun kakkah, nabi Adam a.s. membuat *Baitullah* sebagaimana yang ia lihat di *Arsyi* dengan dibantu oleh malaikat Jibril untuk memindahkan bebatuannya yang sangat berat (bahkan tidak sanggup dipikul oleh 30 orang). Adam a.s. adalah manusia pertama yang shalat dan thawaf disana.⁵⁸

Kemudian pada masa nabi Ibrahim dan Ismail, kakkah dibangun kembali. Kakkah telah runtuh pada saat era nabi Nuh a.s., yang tersisa hanyalah gundukan tanah kemerahan di tengah lembah Mekah, berdekatan dengan mata air Zamzam. Dengan kekuatan dan kekuasaan Allah Swt, sebetuk awan putih persegi berdiam tepat di atas lokasi tersebut sehingga dari pola dasar itulah nabi Ibrahim

⁵⁶M. Abdul Hamid Asy-Syarqawi dan M. Raja'i Ath-Thahlawi, *opcit*, h 94.

⁵⁷ Susiknan Azhar, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, (Yogyakarta : Suara Muhammadiyah, cet 2, 2007), h 41.

⁵⁸Slamet Hambali, *Ilmu Falak I, opcit.*, h 159.

membangun kakah kembali. Saat itu nabi Ibrahim a.s. tiba kembali ke Hijaz atas perintah wahyu Ilahi untuk membangun *Baitu allahi al-haram* (Rumah Suci Kakbah). Beliau membangun Baitullah bersama putranya Ismail a.s., sudah barang tentu pekerjaan yang membutuhkan banyak tenaga itu dibantu oleh masyarakat Bani Jurhum.⁵⁹ Gundukan tanah pun mulai digali hingga pada kedalaman lebih kurang satu meter ditemukan batu pualam hijau pada permukaannya tercetak empat baris tulisan, kesemuanya mengagungkan asma Allah Swt sebagai pemilik sah Kakbah, inilah sisa fondasi dari bangunan kakah sebelumnya.⁶⁰ Sejarah pembangunan kakah oleh nabi Ibrahim dan nabi Ismail ini telah diakui kebenarannya secara turun-temurun oleh masyarakat Arab, mulai generasi paling kuno hingga generasi terkini.⁶¹

⁵⁹ H.M.H. Al Hamid Al Husaini, *Riwayat Kehidupan Nabi Besar Muhammad Saw*, (Jakarta : Al-Hamid Al-Husaini Press, cet 3, Maret 1993), h 135.

⁶⁰ Muh. Ma'rufin Sudibyo, *Sang Nabi Pun Berputar : Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya*, (Solo : Tinta Medina, 2011), h 2-3

⁶¹ Azraqiy, *Akhbar Makkah Jilid I*, (Makkah : Al-Majidiyyah, tth), h

Setelah nabi Ibrahim a.s. wafat pemegang kuasa atas kakkah adalah nabi Ismail as. hingga beliau wafat, kemudian pemeliharaan kakkah dipegang oleh keturunannya. Pada awal penyebaran Kristen sekitar tahun 1000 M, Bani Jurhum yang tinggal di gunung Qa'qahan di dekat Mekah melakukan pembaharuan terhadap kakkah, sebelum bani Jurhum menguasai mekkah saat itu, kabilah *al-'Amaliqah* sudah 300 tahun tinggal di sekitar kakkah dan tak seorang pun mengalahkan kekuasaan mereka terhadap *al-Bait*, merekalah yang membangun kakkah setelah roboh dua kali, ketika Bani Jurhum berhasil mengambil alih kekuasaan, Bani Jurhum malah bertindak sewenang-wenang memakan harta kekayaan kakkah, mereka diperangi oleh bani Khuza'ah dan berhasil dikeluarkan dari Mekah. Oleh bani Khuza'ah inilah masyarakat diperkenalkan dengan penyembahan berhala, orang pertama yang membawa berhala ke dalam Kakkah adalah Amr bin Lahy, nenek moyang Bani Khuza'ah atas persetujuan Bani Jurhum.⁶²

⁶²*Ibid*, h 97-98

Selanjutnya pemeliharaan kakbah dipegang oleh kabilah-kabilah Quraisy yang merupakan generasi penerus garis keturunan nabi Ismail a.s.⁶³ Salah satunya adalah Qusyai bin Kilab, Qusyai adalah orang pertama dari Bani Ka'ab bin Lu'ay (Quraisy) yang berhasil meraih kekuasaan dan dipatuhi oleh kaumnya.⁶⁴ Beliau memugar kakbah dengan memberikan tambahan bangunan berupa atap di atas kakbah dengan pelepah daun kurma dan tiangnya dari pohon kayu yang sangat kuat. Menjelang kedatangan Islam kakbah dipelihara oleh Abdul Muthalib, kakek nabi Muhammad Saw. Ia menghiasi pintunya dengan emas yang ditemukan ketika menggali sumur Zamzam.⁶⁵ Perbaikan yang dilakukan Abdul Muthalib berupa perbaikan reruntuhan yang disebabkan ketuaannya. Pada zaman ini ada upaya untuk mengalahkan bangunan Kakbah oleh pihak-pihak lain, seperti halnya Abrahah yang mana saat itu menjadi gubernur di Najran,

⁶³ Abdul Aziz Dahlan, *et. al, Ensiklopedi Hukum Islam*, (Jakarta : PT Ichtiar Baru Van Hoeve, cet 1, 1996), h 944.

⁶⁴ H.M.H. Al Hamid Al Husaini, *Opcit* , h 156

⁶⁵ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak : Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, (Yogyakarta : Suara Muhammadiyah, 2007), h 42.

ketika itu Najran merupakan daerah bagian kerajaan Habasyah (sekarang Ethiopia) memerintahkan penduduk Najran, yaitu Bani Abdul Madan bin ad-Dayyan al-Harisi yang beragama Nasrani untuk membangun tempat peribadatan seperti bentuk Kakbah untuk menyainginya. Bangunan itu disebut *Qalbis* dan dikenal sebagai *Ka'bah Najran*.⁶⁶ Hal ini mengandung latar belakang agama, ekonomi dan politik. Usaha Abraham ini gagal total, karena Kakbah selalu dijaga oleh Allah Swt., bahkan Abraham dan semua tentaranya mati dengan mengenaskan.⁶⁷

b. Setelah Islam

Pada tahun 64 H, Abdullah bin Az-Zubair cucu Abu Bakar ra, kembali membangun Kakbah usai dilanda kebakaran, Hajar Aswad pecah menjadi tiga keping, dan diserang manjanik oleh Husain bin Namir, pemimpin pasukan Al-Hajjaj yang mengepung Kakbah pada 64 H. Serangan ini

⁶⁶Shafiyurrahman Al-Mubarakfuri, *Sirah Nabawiyah*, (Jakarta : Pustaka Alkautsar, cet 9,2009), hlm 28. Lihat juga Susiknan Azhari, *Ilmu Falak (Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern)*, *opcit*, h 35-36.

⁶⁷Ahmad al-USairi, *Sejarah Islam Sejak Jaman Nabi Adam Hingga Abad XX*, (Jakarta : Akbar Media Eka Sarana, cet 6, 2008), h 71

diakibatkan oleh adanya perang saudara antara Yazid bin Mu'awiyah dengan Abdullah bin Az-Zubair. Penyebab munculnya konflik ini ditengarai karena Abdullah bin Az-Zubair tidak mau turut serta dalam mengucapkan janji setia kepada Yazid, sehingga Yazid memerangi Abdullah bin Az-Zubair.⁶⁸

Ketika tengah membangun kubah Abdullah bin Az-Zubair melihat pondasi kubah meliputi Hijr Ismail yang tidak bisa dibangun oleh Quraisy, sehingga Hijr (Al-Hathim) digabungkan ke dalam kubah, karena itu ia menambahkan area kubah sebanyak 7 hasta, juga menambah ketinggiannya 9 hasta. Jadi, ketinggian keseluruhannya menjadi 27 hasta (12,98 meter). Selain itu seluruh kubah atau sebagiannya dibuatkan atap. Pintu barat kembali dibuka agar menjadi pintu keluar, atap ditopang dengan tiga tiang pancang yang sejajar dalam satu baris di dalam Kakbah, bukan enam tiang yang

⁶⁸ M. Noor Matdawan, *Ibadah Hajji dan 'Umrah*, (Yogyakarta : Bina Usaha, cet 1,1993), h 6.

dibuat dua baris oleh kaum Quraisy sebelumnya. Ibnu Az-Zubair juga membuatkan pancuran dan *rawazin*.

Semua itu didasarkan Ibnu Az-Zubair pada informasi yang diterima dari sang bibi, Sayyidah Aisyah r.a, bahwa Rasulullah Saw. bersabda, “*Kalau bukan karena keluargamu baru meninggalkan kejahiliyahan, pasti ku rendahkan Kakbah dan ku lekatkan ke tanah. Ku buat pintu di sebelah timur dan di sebelah barat. Ku tambah enam hasta dari Hijr dalam Al-Bait. Sesungguhnya kaum Quraisy telah mengurangi itu ketika membangun Kakbah* “. Ibnu Az-Zubair juga memperluas Al-Haram di sekitar Kakbah. Dia diyakini telah menambah tiang keempat untuk menopang atap kakbah, terutama di bagian tambahan dari Hijr.⁶⁹

c. Renovasi Kakbah pada Zaman Modern

Berdasarkan catatan di atas marmer dalam Kakbah, kakbah pernah direnovasi beberapa kali oleh para tokoh pada zamannya, yaitu :

⁶⁹M. Abdul Hamid Asy-Syarqawi dan M. Raja'i Ath-Thahlawi, *opcit*,h 99-100.

1. Renovasi oleh Ja'far Al-Manshur pada 629 H.
2. Renovasi oleh Raja Yaman, Al-Muzhaffar pada 680 H.
3. Renovasi oleh Sultan Barasbay pada 828 H.
4. Renovasi oleh Sultan Qaitabay pada 884 H.
5. Renovasi oleh Sultan Murad Khan pada 1040 H.
6. Renovasi oleh Sultan Muhammad Khan pada 1070 H.
7. Renovasi oleh ibunda Sultan Mushthafa Khan pada 1109 H.

Raja Saud r.a. juga pernah memperbaiki kakkah pada 18 Rajab 1377 H. Renovasi ini berupa penggantian atap atas karena sudah keropos dimakan air dan semacamnya. Selain itu pada masa Raja Khalid pada 1397 H, dibuatkan tangga melingkar berbahan alumunium yang diletakkan di dalam kakkah sebagai pengganti tangga kayu. Pada masa Raja Fahd, kakkah direnovasi pada 15 Rajab 1403 H, lantai dalam kakkah diganti dengan marmer coklat dan bingkai pembatas juga diganti yang baru. Selain itu renovasi kedua terhadap dinding

kakbah juga dilakukan oleh beliau pada 10 Muharram 1417 H.⁷⁰

D. Metode-metode Pengukuran Arah Kiblat

Menurut Ahmad Izzuddin, metode pengukuran arah kiblat diklasifikasikan berdasarkan tipologi aplikasinya sebagai berikut :⁷¹

1. Metode Alamiah (Murni)

Metode pengukuran arah kiblat yang murni merujuk pada gejala atau tanda alam, metode-metode pengukuran arah kiblat yang termasuk dalam kategori alamiah adalah :

a. Menggunakan Rasi Bintang

Rasi bintang merupakan sekumpulan bintang yang berada di suatu kawasan langit, mempunyai bentuk yang hampir sama dan kelihatan berdekatan antara satu sama lain. Menurut Internasional Astronomical Union (IAU), kubah langit dibagi

⁷⁰*Ibid*, h 110-112.

⁷¹ Ahmad Izzuddin, *Kajian Terhadap Metode....* , *opcit*, hlm 146-

menjadi delapan puluh delapan (88) kawasan rasi bintang.⁷²

Metode pengukuran arah kiblat menggunakan pedoman benda langit ini (rasi bintang), sudah tampak pada masa Nabi dan para sahabat. Pada zaman nabi Saw yaitu ketika Nabi berada di Madinah, Nabi waktu itu shalat berjihad menghadap ke arah selatan. Posisi Madinah yang berada di sebelah utara Mekah menjadikan posisi arah ke Kakbah menghadap selatan.⁷³

Dalam metode ini, ada beberapa bintang atau rasi bintang yang dapat dijadikan pedoman, ada rasi bintang yang menghasilkan arah selatan, arah utara atau bahkan arah kiblat secara langsung.

⁷²Ahmad Izzuddin, *Menentukan Arah Kiblat Praktis*, (Semarang : Walisongo Press, Juli 2010, cet 1), h 45-46

⁷³David A. King, *Astronomy in the Service of Islam*, (USA : Variorum Reprints, 1993), h 253. Lihat juga Ahmad Izzuddin, *Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya*, (Jakarta : Kementerian Agama RI, Direktorat Jenderal Pendidikan Islam, Direktorat Pendidikan Tinggi Islam, Desember 2012, cet 1), h 63.

Pertama, rasi bintang *Crux* (rasi bintang salib selatan atau gubuk penceng). Rasi bintang *Crux* ini terdiri dari 4 (empat) bintang yang berbentuk salib dan berada di selatan. Bila dari bintang teratas (bintang *Gacrux*) ditarik garis lurus melewati bintang terbawah (bintang *Acrux*), maka perpotongan garis ini dengan cakrawala adalah titik selatan.⁷⁴ Cara ini dapat dipakai jika posisi rasi bintang tersebut vertikal lurus dengan ufuk cakrawala, namun jika tidak, maka perlu membayangkan *point imajiner* yang tepat, caranya adalah dengan menghitung lima kali garis lurus dengan jarak yang sama dari bintang teratas ke bintang terbawah, maka disitulah letak *point imajiner*-nya, dari *point imajiner* tersebut ditarik vertikal menuju garis cakrawala, maka itulah arah Selatan.

⁷⁴A. Kadir, *Fiqh Qiblat : Cara Sederhana Menentukan Arah Shalat Agar Sesuai Syari'at*, (Yogyakarta: Pustaka Pesantren, cet 1, 2012), h 42.



Gambar 2.1 : Rasi Crux dan Point Imajiner (Sumber : Stellarium

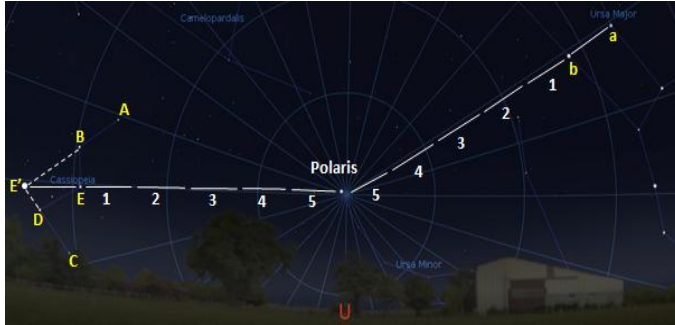
0.14.2)

Kedua, bintang Polaris (bintang Utara). Bintang ini disebut Bintang Utara atau North Star dikarenakan letak bintang ini sangat berdekatan dengan kutub utara, berada pada kurang 1° dari kutub utara dan tidak bergerak dari tempatnya sebab axis bumi menghadap ke arahnya.⁷⁵

Cara mencari bintang utara berpedoman pada rasi bintang biduk (Ursa Mayor) dan rasi bintang

⁷⁵Ihwan Muttaqin, *Skripsi Studi Analisis Metode Penentuan Arah Kiblat Dengan Menggunakan Equatorial Sundial*, (Semarang : Fakultas Syariah IAIN Walisongo, 2012), h 29

Cassiopeia. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2.2 : *Bintang Polaris (Sumber : Stellarium 0.14.2)*

Keterangan :⁷⁶

1) Rasi bintang Biduk (Ursa Mayor)

Dengan menghubungkan bintang Merak (titik a) dan bintang Dubhe (titik b), lalu hitung 5 kali jaraknya, maka disekitarnya dapat ditemukan bintang utara.

2) Rasi bintang Cassiopeia

Dengan menarik garis dari bintang Elipson Cas (titik A) ke bintang Ruchbah (titik B),

⁷⁶A. Kadir, *Fiqh Qiblat : Cara Sederhana Menentukan Arah Shalat Agar Sesuai Syari'at*, opcit, h 42.

lalu garis lagi dari bintang Caph (titik C) ke bintang Shedir (titik D), lalu hitung jarak antara titik temu kedua garis itu dengan bintang Navi (titik E), titik pertemuan ini adalah proyeksi titik E (titik E'). Bintang utara dapat ditemukan dengan menghitung 5 kali jarak yang sama proyeksi tersebut ke arah bintang Navi, dihitung mulai dari bintang Navi, bukan dari proyeksinya.

Ketiga, rasi bintang Orion. Rasi bintang ini dapat langsung digunakan untuk menentukan arah kiblat, namun hanya dapat dipakai di wilayah Indonesia saja. Pada rasi ini terdapat tiga bintang yang berderet yaitu *Mintaka*, *Alnilam* dan *Alnitak*. Arah kiblat dapat diketahui dengan memanjangkan arah tiga bintang berderet tersebut ke arah barat (dari Alnitak melewati Alnilam hingga Mintaka).⁷⁷

⁷⁷Ahmad Izzuddin, *Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya*, opcit, h 66.

Tentu saja hal itu hanyalah sebatas perkiraan saja untuk mempermudah pengukuran arah kiblat, melihat selalu berubahnya arah kiblat ketika berada dikedudukan tempat satu dengan tempat yang lainnya.



Gambar 2.3 : *Arah Kiblat Rasi Orion (Sumber : Stellarium 0.14.2)*

2. Metode Alamiah Ilmiah

Metode ini didasarkan pada kejadian atau fenomena alam yang kemudian dimanfaatkan untuk mengukur arah kiblat dengan perhitungan. Diantara yang termasuk dalam metode ini adalah sebagai berikut :

a. Menggunakan Kompas

Kompas merupakan alat navigasi berupa panah penunjuk magnetis yang menyesuaikan dirinya dengan medan magnet bumi untuk menunjukkan arah mata angin. Pada prinsipnya, kompas bekerja berdasarkan medan magnet. Kompas dapat menunjukkan kedudukan kutub-kutub magnet bumi, karena sifat magnetnya, maka jarumnya akan selalu menunjukkan arah Utara-Selatan magnetis.⁷⁸ Kutub utara magnet bumi berada disekitar 1400 mil atau sekitar 2250 km sebelah selatan dari kutub utara sebenarnya. Tepatnya di pulau Bathurst di utara Kanada. Kutub utara kedudukannya tidak berada pada satu titik dengan kutub Bumi. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa utara magnet dengan utara

⁷⁸Ahmad Izzuddin, *Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya,opcit*, h 67.

sebenarnya tidaklah berhimpit, maka perlu adanya koreksi dalam penggunaan kompas ini.⁷⁹

Cara penggunaan kompas untuk menentukan arah Utara-Selatan sejati adalah sebagai berikut :⁸⁰

- 1) Perhatikan deklinasi magnetik tempat yang akan diukur arah kiblatnya. Dapat kita lihat di <http://www.magnetic-declination.com>.
- 2) Jika deklinasi magnetik negatif (E), maka untuk mendapatkan Utara-Selatan sejati ala kompas adalah arah jarum kompas digeser ke kiri atau dikurangi sebesar deklinasi magnetik. Sebaliknya jika deklinasi magnetik positif (W), maka digeser ke kanan atau ditambah deklinasi magnetik.
- 3) Setelah jarum kompas digeser sesuai harga deklinasi magnetis, maka jarum kompas

⁷⁹Boona, dkk, *THAB : Teknik Hidup di Alam Terbuka*, (Bandung : True North, 2011), h 3

⁸⁰Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat setiap saat, opcit*, h 24

secara otomatis menunjuk ke arah Utara-Selatan sejati dan buatlah garisnya.

- 4) Menghitung nilai azimut kiblat sesuai posisi tempat praktek.
- 5) Gunakan benang untuk menarik garis kiblat, dengan cara menempatkan titik utara pada garis Utara-Selatan sejati berimpit dengan bilangan 0° (dalam skala kompas 360°), kemudian dari titik pusat kompas ditarik garis ke arah bilangan senilai azimut kiblat menggunakan benang, maka garis tersebut adalah arah kiblatnya.

b. Menggunakan Tongkat Istiwa⁸¹

Tongkat Istiwa⁸¹ adalah sebuah alat bantu yang dapat dibuat dari besi, kayu atau benda lain yang lurus, ditancapkan di tengah-tengah lingkaran dalam posisi tegak lurus sebagai titik pusatnya.⁸¹

Lingkaran ini berguna untuk membuat garis

⁸¹Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat setiap saat, opcit*, h 29.

Timur-Barat sejati, jadi dalam metode ini titik fokus yang dicari terlebih dahulu sebelum berakhir pada arah kiblat adalah arah mata angin sejati. Langkah-langkah yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut :⁸²

- 1) Buatlah lingkaran pada peralatan yang betul-betul datar dengan diameter tertentu (sesuai kehendak), misalnya 30 cm.
- 2) Kemudian pada titik pusat lingkaran tersebut tancapkan tongkat yang benar-benar lurus dalam keadaan tegak lurus (ukurannya sesuai kehendak). Semisal tongkat istiwa' ini sepanjang 45 cm berdiameter 1 cm. Semakin panjang tongkat dan semakin pendek jari-jari lingkaran, akan menghasilkan data yang semakin akurat.

⁸²Abdus Salam Nawawi, *Ilmu Falak Cara Praktis Menghitung Waktu Salat, Arah Kiblat, dan Awal Bulan*, (Sidoarjo : Aqaba, cet 3, Maret 2008), h 44.

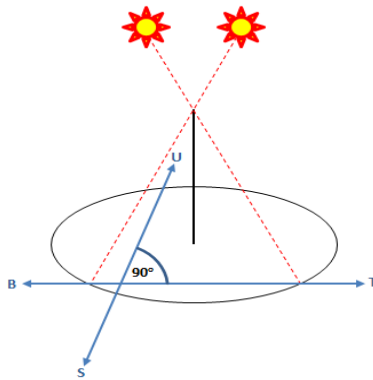
- 3) Amati bayang-bayang tongkat tersebut pada sebelum dan sesudah kulminasi. Ketika ujung bayang-bayang tongkat menyentuh garis lingkaran, berilah titik pada garis lingkaran itu. Lakukan hal ini dua kali pada sebelum dan sesudah kulminasi.
- 4) Setelah mendapatkan dua titik tersebut, bilamana nantinya kedua buah titik tersebut dihubungkan dengan garis lurus, maka garis tersebut adalah garis Timur – Barat sejati.
- 5) Terakhir dengan membuat garis siku tegak lurus dengan garis Timur – Barat sejati, akan diperoleh garis yang mengarah ke titik Utara – Selatan sejati.

Metode ini lebih akurat jika dilakukan pada tanggal-tanggal tertentu ketika Matahari berada di titik balik deklinasi yaitu pada tanggal 21 Juni dan 22 Desember, sebab ketika itu perubahan deklinasi Matahari relatif sangat kecil sehingga akan

menghasilkan garis Timur-Barat yang semakin akurat.

Perlu diingat, bahwa peletakan kedua buah titik ujung bayang-bayang tongkat tadi, juga dapat pula dilakukan tanpa pedoman lingkaran, melainkan dengan pedoman waktu, yakni dengan interval waktu yang sama pada sebelum dan sesudah kulminasi. Misalnya, 60 menit sebelum kulminasi dan 60 menit sesudahnya. Untuk kepentingan ini dibutuhkan jam yang cocok serta data waktu kulminasi Matahari pada hari itu.⁸³

⁸³Ahmad Musonnif, *Ilmu Falak Metode Hisab Awal Waktu Shalat. Arah Kiblat, Hisab Urfi Dan Hisab Hakiki Awal Bulan*, (Yogyakarta : Teras, cet 1,2011), h 76



Gambar 2.4 : *Praktek Tongkat Istiwa' 1.*(Sumber : Penulis)

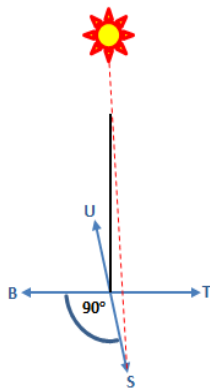
Ada juga cara lain untuk mencari arah Utara-Selatan sejati, yaitu melihat bayangan tongkat ketika Matahari berada di titik kulminasi atas. Cara-caranya ialah sebagai berikut :⁸⁴

- 1) Tegakkan tongkat istiwa' di atas permukaan datar. Amati bayangan tongkat pada saat Matahari hampir berada di zenit.
 - 2) Perhatikan bayang-bayang tongkat tersebut.
- Pada waktu kulminasi Matahari, bayangan

⁸⁴Muhammad Ma'sum, *Ad-Durus al-Falakiyyah*, diterjemahkan oleh Yahya Arif, *Terjemah Ad-Durus al-Falakiyyah*, (Kudus : Maktabah Madrasah Qudsiyyah Menara Kudus, tth), h 16. Lihat juga Encep Abdul Rojak, *Skripsi Hisab Arah Kiblat Menggunakan Rubu' Mujayyab*, (Semarang : Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo, 2011), h 35.

tongkat menjadi bayangan terpendek dari bayangan sebelum dan sesudahnya.

- 3) Gambar atau garis bayangan pada saat bayangan terpendek, maka garis tersebut adalah arah Utara-Selatan sejati.
- 4) Perhatikan arah bayang-bayang tersebut, apakah berada di sebelah utara atau di sebelah selatan tongkat. Apabila bayang-bayang kulminasi tersebut berada di sebelah selatan tongkat, maka hal ini berarti tempat pengukuran berada di sebelah selatan Matahari dan demikian pula sebaliknya.



Gambar 2.5 : *Praktek Tongkat Istiwa' 2. (Sumber : Penulis)*

Setelah mengetahui arah mata angin sejati, arah kiblat dapat diperoleh sesuai dengan hasil perhitungan arah kiblat tempat tersebut, dihitung baik dari titik Utara sejati maupun titik Barat sejati.

c. Menggunakan Busur derajat

Busur derajat atau yang sering dikenal dengan nama busur saja merupakan alat pengukur sudut yang berbentuk setengah lingkaran. Karena itulah busur mempunyai sudut sebesar 180° . Cara menggunakan busur hampir sama dengan Rubuk Mujayyab.⁸⁵

Menentukan arah kiblat dengan alat bantu Busur Derajat dilakukan dengan beberapa langkah sebagai berikut :⁸⁶

⁸⁵Ahmad Izzuddin, *Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya, opcit*, h 53.

⁸⁶Abdus Salam Nawawi, *opcit*, h 39

- 1) Buatlah garis Utara-Selatan (U-S) pada tempat yang betul-betul datar.
- 2) Tentukan suatu titik pada garis Utara-Selatan itu, misalnya titik A.
- 3) Letakkan titik pusat busur derajat pada titik A.
- 4) Himpitkan garis tengah lingkaran busur derajat pada garis Utara-Selatan dengan menempatkan angka 0° di titik Utara dan lengkung busur derajat di sisi Barat.
- 5) Tentukan suatu titik pada busur derajat itu, misalnya titik K, tepat pada angka sebesar derajat sudut arah kiblat hasil perhitungan, misalnya untuk Masjid UIN Walisongo Semarang kampus 1, pada angka $65^{\circ} 29' 05,72''$ U-B.
- 6) Angkat kembali busur derajatnya, lalu hubungkan titik A dan titik K dengan garis lurus.

7) Garis A-K tersebut adalah garis kiblat tempat itu.

d. Menggunakan Segitiga Kiblat

Segitiga kiblat merupakan metode pengukuran arah kiblat dengan memanfaatkan segitiga siku-siku dari nilai arah kiblat suatu tempat. Segitiga kiblat ini digunakan untuk mempermudah penerapan sudut kiblat di lapangan. Ketika diketahui panjang salah satu sisi segitiga, yaitu sisi a, maka sisi b dihitung sebesar sudut kiblat (U-B atau B-U), kemudian ujung kedua sisi ditarik membentuk garis kiblat.⁸⁷ Perlu diingat bahwa metode ini dipraktekkan setelah mengetahui arah mata angin sejati.

Dalam perkembangannya, konsep ini dimodifikasi oleh ahli falak dari UIN Jakarta, yaitu Nabhan Masputra. Beliau berinovasi menciptakan

⁸⁷Ahmad Izzuddin, *Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya,opcit*, h 79.

metode pengukur arah kiblat dengan memakai data azimut Matahari dan memanfaatkan segitiga kiblat.⁸⁸ Slamet Hambali pun menciptakan metode yang serupa, yakni metode pengukuran arah kiblat menggunakan segitiga siku-siku dari bayangan Matahari setiap saat, metode ini menggunakan data beda azimut antara kiblat dan Matahari sebagai tolak ukurnya.

e. Menggunakan Astrolabe / Rubuk Mujayyab



*Gambar 2.6 : Astrolabe dan Rubuk Mujayyab (Sumber :
www.hemisferium.net)*

⁸⁸Ahmad Izzuddin, *Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya,opcit*, h 82

Menurut Howard R. Turner, sebelum Rubuk Mujayyab atau biasa dinamakan kuadran, ini merupakan kemajuan dalam pengembangan keilmuan astronomi yakni berupa Astrolabes. Alat ini adalah gambaran dari model matematis langit yang dapat diatur sedemikian rupa untuk memberikan data angkasa dan penunjuk waktu sepanjang tahun, pengukuran terrestrial dan informasi astrologi yang dapat memecahkan beragam masalah astronomi dan penanggalan, termasuk penentuan waktu shalat dan penentuan arah kiblat.⁸⁹

Sedangkan Rubuk Mujayyab merupakan alat hitung yang digunakan untuk mencari data-data dalam penyelesaian awal waktu shalat dan arah kiblat yang digunakan pada abad pertengahan, alat

⁸⁹Howard R. Turner, *Science in Medieval Islam An Illustrated Introduction*, diterjemahkan oleh Anggota IKAPI, *Sains Islam yang Mengagumkan (sebuah catatan terhadap abad pertengahan)*, (Bandung : Nuansa, cet 1, 2004), h 101

ini berguna untuk memecahkan masalah dalam bidang *Spherical Astronomy*⁹⁰, alat ini juga bisa dibuat sebagai alat pengamatan karena bisa menyelesaikan masalah dalam pengamatan benda langit dengan lintang yang berbeda.⁹¹

Langkah-langkah menggunakan rubuk dalam menentukan arah kiblat, yaitu :⁹²

- 1) Letakkan Markaz rubuk pada titik perpotongan garis Utara-Selatan dan Barat-Timur, sittiin berada di garis Utara-Selatan dan jaib tamam di garis Timur-Barat.
- 2) Lihat hasil arah kiblat yang telah dihitung sebelumnya.

⁹⁰*Spherical Astronomy* ialah ilmu yang sangat berkaitan dengan arah di mana bintang-bintang itu berada dan untuk menggambarkan arah dalam kaitannya dengan posisi pada permukaan suatu lapisan garis lurus, yang terhubung antara pengamat dengan bintang-bintang dan saling berkaitan di permukaan ini, Lihat W.M Smart, *Textbook on Spherical Astronomy*, (London : Cambridge University Press, 1989), h 1.

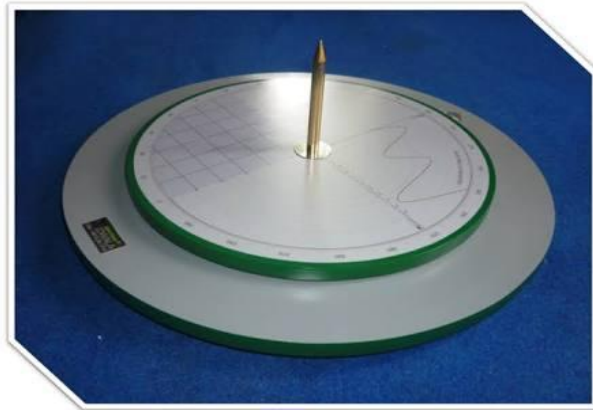
⁹¹David A. King, *Islamic Mathematical Astronomy*, (London : Variorum Reprints, 1986), part III, h 533

⁹²Barokatul Laili, *Skripsi Analisis Metode Pengukuran Arah Kiblat Slamet Hambali*, (Semarang : Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2013), h 49-50

- 3) Geser syakul ke derajat yang ditunjukkan oleh hasil perhitungan arah kiblat.
- 4) Tandai tempat tali syakul yang menunjukkan sudut arah kiblat tersebut.
- 5) Ambil (pindahkan) rubuk kemudian tarik garis dari titik perpotongan garis Utara-Selatan dan Barat-Timur ke tempat yang telah ditandai tadi, maka ujung garis itulah arah kiblatnya.

Sedangkan langkah-langkah penggunaan Astrolabe hampir sama dengan penggunaan Busur Derajat. Tepatkan garis Utara-Selatan pada garis vertikal dalam Astrolabe, titik teratas Astrolabe anggaplah bernilai nol, lalu buatlah garis sesuai derajat sudut kiblat tempat tersebut.

- f. Menggunakan Mizwala Qibla Finder



Gambar 2.7 : *Mizwala Qibla Finder* (Sumber : www.mizwala.com)

Mizwala merupakan sebuah alat praktis karya Hendro Setyanto untuk menentukan arah kiblat secara praktis dengan menggunakan bantuan sinar Matahari. Metode ini memanfaatkan penggunaan *Mizwah* (*back azimuth*) sebagai patokan arah. Pengambilan bayangannya dapat dilakukan kapan pun pada waktu yang dikehendaki, asalkan masih ada cahaya Matahari.⁹³

Penentuan arah kiblat dengan menggunakan Mizwala ini sangat mudah, yaitu dengan

⁹³Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis, opcit*, h 72

menggunakan sinar Matahari, mengambil bayangan pada waktu yang dikehendaki, kemudian bidang dial diputar sebesar sudut yang ada pada program (sudut mizwah), setelah itu bidang dial dipatenkan, maksudnya bidang dial tidak boleh diputar atau digerakkan lagi. Selanjutnya tarik benang sebesar azimuth kiblat tempat tersebut, maka garis benang tersebut adalah arah kiblatnya.⁹⁴

g. Menggunakan Istiwaaini



Gambar 2.8 : Istiwaaini (Sumber : M. Adieb)

⁹⁴Ahmad Izzuddin, *Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya*, opcit, h 83.

Istiwaaini adalah *tatsniyyah* dari kata *istiwa'*.

Yaitu sebuah alat sederhana yang terdiri dari dua tongkat *istiwa'*, dimana satu tongkat berada di titik pusat lingkaran dan satunya lagi berada di titik 0° lingkaran.⁹⁵ Pengukuran arah kiblat dengan menggunakan *Istiwaaini* mempunyai beberapa syarat yang harus dipenuhi. Adapun persyaratannya ialah :⁹⁶

- 1) Tongkat *istiwa'* yang di titik pusat lingkaran harus benar-benar berada di titik pusat dalam posisi tegak lurus.
- 2) Lingkaran yang dijadikan landasan kedua tongkat *istiwa'* harus benar-benar dalam posisi datar.

⁹⁵ Slamet Hambali, makalah seminar Nasional *Uji Kelayakan Istiwa'aini Sebagai Alat Bantu Menentukan Arah Kiblat yang Akurat*, oleh Prodi Ilmu Falak Fakultas Syariah IAIN Walisongo Semarang, pada hari Kamis, 5 Desember 2013 di Audit 1 lantai 2 kampus 1 IAIN Walisongo Semarang, h 7

⁹⁶ *Ibid*, h 9

- 3) Tongkat istiwa' yang berada di titik 0° harus benar-benar di titik 0° dalam posisi tegak lurus.

Langkah-langkah penggunaan alat ini sangat mudah. Tepatkan bayangan gnomon yang berada di titik 0° berhimpit dengan garis 0° yang menuju ke gnomon pusat, bersamaan dengan itu catat waktunya. Hitunglah azimut kiblat tempat tersebut, sudut waktu Matahari, azimut Matahari dan beda azimut antara kiblat-Matahari. Setelah diketahui beda azimutnya, maka penentuan arah kiblat dapat dilakukan dengan cara menarik benang dari tongkat istiwa' di titik pusat sebesar beda azimut. Arah benang dari tongkat istiwa' di titik pusat menunjukkan arah kiblat tempat tersebut.⁹⁷

h. Menggunakan Theodolite

⁹⁷Muhammad Adieb, *Skripsi Studi Komparasi Penentuan Arah Kiblat Istiwa' Karya Slamet Hambali Dengan Theodolite*, (Semarang : Fakultas Syariah IAIN Walisongo Semarang, 2014) ,h 58-59.



Gambar 2.9 : Theodolite (Sumber : www.jasasipil.com)

Theodolite merupakan alat yang dipakai untuk mengukur tinggi dan azimuth bintang (Matahari), sering pula digunakan dalam menentukan peta mata angin.⁹⁸ Selain itu alat ini banyak digunakan sebagai piranti pemetaan pada survei geologi dan geodesi. Sejah ini theodolite dianggap sebagai alat yang paling akurat di antara metode-metode yang sudah ada. Dengan berpedoman pada posisi dan pergerakan benda-benda langit dan bantuan satelit-satelit GPS,

⁹⁸A. Kadir, *Fiqh Qiblat : Cara Sederhana Menentukan Arah Shalat Agar Sesuai Syari'at*, opcit, h 43.

theodolite dapat menunjukkan suatu posisi hingga satuan detik busur ($1/3600$). Alat ini juga dilengkapi dengan pembesaran lensa yang bervariasi. Oleh sebab itu, pengukuran arah kiblat menggunakan alat ini akan menghasilkan data yang paling akurat.⁹⁹

Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam metode pengukuran arah kiblat menggunakan alat bantu theodolite adalah :¹⁰⁰

- 1) Memasang baterai yang masih bagus pada theodolite.
- 2) Memasang theodolite dalam posisi yang benar-benar tegak lurus ke segala arah dengan memperhatikan water pass (nivo) yang ada pada theodolite.
- 3) Membidik Matahari dengan teknik-teknik pembedikan tidak langsung (tidak

⁹⁹Ahmad Izzuddin, *Menentukan Arah Kiblat Praktis, opcit*, h 55

¹⁰⁰Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat, opcit*, h 63-

menggunakan mata telanjang melainkan dengan pantulan cahaya dari lensa), diusahakan waktunya sesingkat mungkin agar tidak ada bagian theodolite yang leleh karena kuatnya cahaya Matahari dan jangan lupa catat waktu bidiknya.

- 4) Setelah Matahari terbidik gerak horizontal harus dikunci, kemudian dinolkan
- 5) Menghitung arah kiblat dan azimuth kiblat masjid atau mushalla atau tempat yang akan diukur arah kiblatnya.
- 6) Menghitung data yang berkaitan dengan Matahari, meliputi: sudut waktu Matahari, arah Matahari dan azimuth Matahari pada saat pengukuran arah kiblat.
- 7) Menghitung jarak ke arah kiblat dari posisi Matahari, dengan langkah azimuth kiblat dikurangi azimuth Matahari. Jika hasilnya negatif, maka ditambahkan 360° .

- 8) Lepas kunci horizontal theodolite, kemudian putar theodolite ke kanan ke kiri sampai pada bilangan arah kiblat dari posisi Matahari.
- 9) Theodolite sudah mengarah ke arah kiblat. Selanjutnya adalah pengaturan lensa untuk pengukuran arah kiblat. Caranya bidik benda acuan (biasanya penggaris) buat 2 titik bidikan, lalu hubungkan kedua titiknya, maka garis itu adalah arah kiblat tempat tersebut.

i. Menggunakan Qibla Laser



Gamba 2.10 : *Qibla Laser* (Sumber : Fahrin)

Qibla Laser adalah alat sederhana ciptaan Fahrin, sarjana Fakultas Syari'ah Jurusan Ilmu Falak IAIN Walisongo Semarang. Alat ini mempunyai fungsi sama seperti Theodolite, menjadikan Matahari dan Bulan sebagai acuan untuk menentukan arah kiblat.¹⁰¹ Karena fungsi-fungsinya mirip dengan Theodolite, maka cara-cara penggunaannya pun juga mirip dengan cara kerja Theodolite.

Setelah menepatkan lubang incar-incar *Semicircle*¹⁰² ke obyek langit, baik Matahari maupun Bulan lalu mencatat waktu bidiknya maka kegiatan selanjutnya ialah melaksanakan serangkaian kalkulasi data-data astronomis. Data pokok yang dibuat acuan dalam praktek ini adalah data beda azimut, sehingga arah kiblat dapat

¹⁰¹Fahrin, *opcit*, h 41.

¹⁰²Komponen Qibla Laser berbentuk setengah lingkaran.

diketahui dengan memutar *mounting*¹⁰³ senilai beda azimut dari perhitungan yang telah dilakukan, kemudian gunakan Laser untuk membuat garis lurus. Garis lurus tersebut adalah arah kiblatnya.

3. Metode Ilmiah Alamiah

Metode ini merupakan jenis metode yang dimulai dengan perhitungan ilmiah dan dibuktikan secara alamiah di lapangan. Metode yang termasuk dalam klasifikasi ini adalah :

a. Menggunakan *Rashdu al-Qiblat*

Rashdu al-Qiblat secara bahasa *Rashdu al-Qiblat* berarti pengintaian kiblat (survei arah kiblat), sedangkan secara istilah ahli falak *Rashdu al-Qiblat* ialah ketentuan waktu dimana bayangan benda yang terkena sinar Matahari menunjuk arah kiblat.¹⁰⁴ Hal demikian ini tentu terjadi harus pada

¹⁰³Komponen Qibla Laser berbentuk besi penyangga bidang *Semicircle*.

¹⁰⁴Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang:PT. Pustaka Rizki Putra, 2012), hlm 45.

siang hari, sebab obyek utama yang dimanfaatkan dalam metode *Rashdu al-Qiblat* ini adalah Matahari, jadi tanpa adanya cahaya Matahari, metode ini tidak dapat dilakukan.

Peristiwa *Rashdu al-Qiblat* ini ada dua jenis yaitu *Rashdu al-Qiblat* tahunan dan *Rashdu al-Qiblat* harian.¹⁰⁵

1) *Rashdu al-Qiblat* Tahunan (Global)

Rashdu al-Qiblat Global ialah petunjuk arah kiblat yang diambil dari posisi Matahari ketika sedang berkulminasi di titik zenit kakkah.¹⁰⁶ *Rashdu al-Qiblat* Global terjadi ketika posisi Matahari di atas Kakkah pada saat deklinasi Matahari sebesar lintang tempat kakkah ($21^{\circ} 25' 21,04''$ LU), serta

¹⁰⁵Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1, opcit*, h 192

¹⁰⁶Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat, opcit*, h 38.

ketika Matahari berada di titik kulminasi atas dilihat dari kakah (39° 49' 34,33" BT).¹⁰⁷

Pada saat Matahari mencapai titik kulminasi di atas kakah maka deklinasi Matahari sama dengan garis lintang kakah. Hal demikian terjadi pada setiap tanggal .¹⁰⁸

- a) Tanggal 27 Mei tahun kabisat pukul 11:57:16 LMT atau 09:17:56 GMT
- b) Tanggal 28 Mei tahun basithah pukul 11:57:16 LMT atau 09:17:56 GMT
- c) Tanggal 15 Juli tahun kabisat pada pukul 12:06:03 LMT atau 09:26:43 GMT
- d) Tanggal 16 Juli tahun basithah pada pukul 12:06:03 LMT atau 09:26:43 GMT

Pada tanggal dan waktu tersebut, tancapkan sebuah tongkat tegak lurus di atas permukaan datar, dan amati bayang-bayang

¹⁰⁷Zainul Arifin, *Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Lukita, 2012), h 22.

¹⁰⁸Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak...*, *opcit*, h 72

benda saat jatuh waktunya, garis bayangan tongkat, maka garis itu adalah arah kiblat tempat tersebut.

Metode *Rashdu al-Qiblat* global ini hanya dapat dilakukan di siang hari dan berlaku di daerah yang waktu lokalnya berselisih maksimum sekitar 5 hingga 5,5 jam dari kakah, baik disebelah timur (Asia) atau barat (Afrika dan Eropa) kecuali untuk daerah abnormal atau tempat yang interval siang dan malamnya tidak seimbang atau ekstrimnya di dekat kutub utara ketika Matahari selalu ada di atas ufuk. Jadi pada tanggal 27-28 Mei maupun 15-16 Juli, tempat-tempat yang bisa melakukan metode ini adalah seluruh Afrika dan Eropa, Rusia, serta seluruh Asia, kecuali Indonesia Timur (Papua). Di Papua, Australia ataupun kepulauan di Samudera Pasifik tidak

terjadi *Rashdu al-Qiblat* karena Matahari sudah tenggelam.¹⁰⁹

2) *Rashdu al-Qiblat* Harian (Lokal)

Rashdu al-Qiblat Lokal ialah salah satu metode pengukuran arah kiblat dengan memanfaatkan posisi Matahari ketika menyentuh lingkaran kiblat suatu tempat, sehingga semua benda yang berdiri tegak lurus pada saat tersebut bayangannya akan menunjuk arah kiblat di tempat tersebut.¹¹⁰

Rashdu al-Qiblat lokal dapat diperhitungkan dengan algoritma sebagaimana terlampir dalam lampiran.¹¹¹

¹⁰⁹Zainul Arifin, *opcit*, h 23.

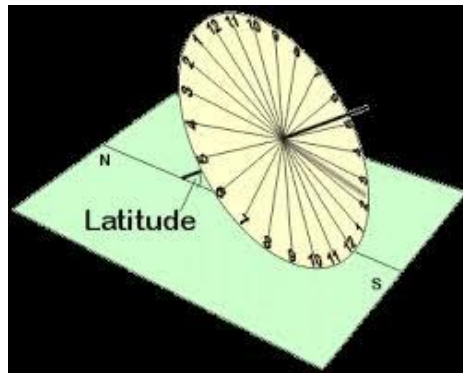
¹¹⁰Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat, opcit*, h 45.

¹¹¹ Lihat Lampiran *Algoritma Rashdu al-Qiblat Harian*

Ada tiga keadaan dimana *Rashdu al-Qiblat* lokal tidak akan terjadi, yaitu:¹¹²

- a) Ketika nilai mutlak deklinasi lebih besar dari nilai mutlak $90 -$ arah kiblat.
- b) Ketika deklinasi Matahari sama dengan lintang tempat.
- c) Ketika nilai mutlak sudut waktu *Rashdu al-Qiblat* lebih besar dari setengah busur siang.

b. Menggunakan *Equatorial Sundial*



Gambar 2.11 : *Equatorial Sundial* (Sumber www.qwerty.co.za)

¹¹²Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*, opcit, h 75.

Sundial merupakan alat sederhana yang terbuat dari semen, kayu atau semacamnya yang diletakkan di tempat terbuka agar mendapat sinar Matahari. Di Indonesia *sundial* lebih dikenal dengan sebutan *bencet*.¹¹³

Di samping untuk mengetahui waktu, *sundial* juga dapat digunakan untuk mengetahui arah kiblat. Penggunaannya dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :¹¹⁴

- 1) Hitung arah kiblat tempat praktek dan tentukan pada jam berapa (jam *istiwak*) pengukuran akan dilakukan.
- 2) Konversikan jam *istiwak* tersebut ke jam daerah.
- 3) Letakkan *equatorial sundial* pada bidang datar.

¹¹³ Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak, opcit*, hlm 12.

¹¹⁴ Ihwan Muttaqin, *opcit*, hlm 65-68

- 4) Atur kemiringan *equatorial sundial* sehingga sudut kemiringan *gnomon* sama dengan lintang tempat atau sampai sudut kemiringan *dialface* sama dengan 90- lintang tempat.
- 5) Pada waktu yang telah dihitung pada poin 2), putar *equatorial sundial* sehingga bayangan *gnomon* menunjukkan waktu atau jam yang ditentukan pada poin 1).
- 6) Bagian depan *dialface* (bagian permukaan *equatorial sundial* yang menghadap atas) menunjukkan arah utara (bagi lintang utara, untuk yang di lintang selatan maka menunjuk arah selatan), tandai bagian kanan *equatorial sundial* dengan titik T (Timur) dan bagian kiri dengan titik B (barat).
- 7) Setelah menemukan titik timur dan barat, arah kiblat dapat ditentukan menggunakan busur yang berada pada *dialface equatorial sundial*,

dengan mendatarkan *dialface* dan mengambil posisi sebesar sudut arah kiblatnya.

Dilihat dari tiga klasifikasi tersebut, metode pengukuran arah kiblat menggunakan alat Qibla Rulers yang dikaji peneliti saat ini termasuk dalam klasifikasi alamiah ilmiah, sebab perlu pengamatan lebih dahulu untuk mengambil data waktu bidik Matahari dengan mengamati bayangan gnomon yang jatuh tepat di *rule*-nya, sehingga dapat dihitung secara astronomis arah kiblat tempat praktek tersebut.

E. Pendapat Ulama tentang arah kiblat

Para Ulama sepakat bahwa Kakbah ialah kiblat seluruh umat muslim yang sedang melaksanakan ibadah shalat, bahkan menghadap kakbah merupakan syarat sahnya shalat yang harus dilakukan mulai dari *takbiratu al-ikhram* hingga *salam*. Bagian tubuh yang wajib dihadapkan ke kiblat oleh *mushalli* ialah dadanya, hal ini sesuai dengan keterangan dalam kitab *Fathul Mu'in*.

وَحَامِسُهَا : اِسْتِقْبَالُ عَيْنِ الْقِبْلَةِ اِىْ الكَعْبَةِ بِالصَّدْرِ فَلَا يَكْفَى اِسْتِقْبَالُ جِهَتِهَا. خِلَافًا
لِابْنِ حَنْبَلَةَ رَحِمَهُ اللهُ تَعَالَى

Artinya : Syarat sahnya shalat yang kelima ialah menghadapkan dada pada 'ain kiblat yakni kubah. Maka dari itu, belum cukup hanya menghadap ke *jihah* kiblat (kubah) saja. Lain halnya dengan pendapat Abu Hanifah Rahimahullah.¹¹⁵

Ungkapan di atas menunjukkan perlunya menghadap kiblat secara 'ain kubah yakni menghadap tepat lurus pada bangunan kubah, tidak cukup hanya *jihah* (arah) kubah saja. Dari hal ini para ulama muncul perbedaan pendapat :¹¹⁶

1. Madzhab Syafi'i dan orang-orang yang sepaham dengan mereka berpendapat, untuk orang yang melihat kubah, ia wajib benar-benar menghadap kubah itu ('ain kubah). Tetapi orang yang jauh dari kubah wajib atasnya menyengaja menghadap 'ain kubah, walaupun pada hakikatnya ia hanya menghadap ke *jihah* (arah) kubah saja.

¹¹⁵Zainuddin bin Abdul Aziz al-malibariy, *Fathul Mu'in*, diterjemahkan oleh Moh. Tolchah Mansor, (Kudus : Menara Kudus, 1980), h 108.

¹¹⁶Sulaiman Rasjid, *Fiqh Islam*, cet 33, (Bandung : PT. Sinar Baru Agensindo, 2000), h 71.

2. Madzhab Hanafi dan orang-orang yang sependapat dengan mereka, mengemukakan bahwa orang yang melihat kakkah dan memungkinkan menghadap 'ain kakkah wajib menghadap bangunan kakkah itu sungguh-sungguh, akan tetapi bagi orang yang jauh cukuplah menghadap ke *jihah* (arah) kakkah saja.

Masing-masing madzhab tersebut sama-sama melandaskan pendapat mereka pada isi surat Al-Baqarah ayat 144. Pendapat yang memperbolehkan menghadap kiblat sekedar *jihah*-nya (arah umum) saja ini melihat dari perintah tekstual surat Al-Baqarah ayat 144 tersebut yang berbunyi

فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ. Al-Qur'an tidak mengungkapkannya dengan lafal شَطْرَ الْكَعْبَةِ, sehingga akan menimbulkan hukum bahwa orang yang melaksanakan shalat dengan menghadap ke salah satu sisi Masjidilharam ia telah memenuhi perintah ayat tersebut, baik menghadapnya tepat ke bangunan kakkah maupun tidak. Sedangkan pendapat lain mengartikan esensi dari lafal *al-Masjidi al-Haram* dalam ayat فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ialah menghadap dengan posisi

tubuh menuju pusat Masjidilharam yakni arah kubah yang tepat.¹¹⁷

Dari dua pendapat tersebut dapat diruntukan tingkatan menghadap kubah sesuai dengan posisi *mushalli* melaksanakan shalat, yaitu sebagai berikut :

1. Orang yang berada di Mekah dan memungkinkan menghadap kubah seperti orang yang berada di lingkungan Masjidilharam, ia wajib menghadap kubah dengan sebenar-benarnya ke hakikat bangunan kubah.
2. Orang yang berada di Mekah namun tidak memungkinkan menghadap tepat ke kubah dikarenakan tidak melihat kubah secara langsung, seperti halnya orang yang berada jauh di luar Masjidilharam, maka cukup baginya menghadap ke salah satu sisi Masjidilharam, walaupun tidak tepat ke bangunan kubah.

¹¹⁷ Muhammad Ali As Sabhuni, *Tafsir Ayat Ahkam As Sabhuni*, diterjemahkan oleh Mu'amal Hamidy, (Surabaya : Bina Ilmu,1983), h 81-82.

3. Orang yang berada di luar Mekah ia dibolehkan hanya menghadap ke *jihah* kakkah saja dengan syarat ia tidak mampu untuk menghadap *'ain* kakkah. Bahkan seandainya ada orang yang dapat keluar dari bumi dan menetap di planet lain, maka diperbolehkan hanya menghadap *jihah* bumi, tidak sampai harus ke *'ain* kakkah, namun tetap dengan syarat yang sama.
4. Kecuali orang yang melaksanakan shalat sunah dalam keadaan berkendara, yang mana tujuan berpergiannya dikarenakan sesuatu yang dihalalkan Allah atau shalat dalam keadaan menakutkan seperti dalam peperangan, maka boleh tidak menghadap *'ain* kakkah atau bahkan tidak menghadap *jihah* kakkah sama sekali.¹¹⁸

Mereka yang berpendapat menghadap *jihah* kakkah, juga mengakui sahnya shalat orang-orang yang tersebut di bawah ini :¹¹⁹

¹¹⁸ Ahmad Bin Umar At-Tarimi, *Fiqh Islam Dasar*, diterjemahkan oleh Nafi' Mubarak, (Surabaya : Bursa Ilmu, November 2001), h 33.

¹¹⁹ Sulaiman Rasjid, *Opcit*, h 73.

1. Shalat orang berjama'ah yang *shaf*-nya (barisannya) sangat panjang berlipat ganda dari lintang kakbah, sehingga barisan yang di ujung sedikit melenceng dari arah kiblat imam.
2. Shalat orang di atas bukit atau gunung yang mana jika ditarik hingga ke kakbah akan menghadap ke lapangan di atas kakbah.
3. Shalat orang di atas tanah yang rendah atau curam seperti jurang dan sejenisnya yang mana jika ditarik hingga ke kakbah akan menghadap ke bawah dari kakbah.

Namun perlu ditekankan, ukuran kebolehan berdasarkan *jihah* kakbah adalah ketika tidak mampu mengetahui arah kiblat secara tepat, sebab orang yang mampu mengetahui kiblat secara nyata dan ia dipastikan mampu mengetahuinya dengan berijtihad (seperti memakai bantuan ilmu ukur dan sejenisnya), maka ia sama sekali tidak boleh hanya sekedar menghadap *jihah* saja, ulama-ulama yang menyatakan kebolehan *jihah* dipahami bagi mereka yang

kesulitan untuk menghadap kiblat secara tepat. Jadi sesungguhnya menghadap langsung ke arah kiblat ('*ain kakkbah*) adalah menjadi sebuah keharusan yang bersifat wajib, walaupun bagi orang yang berada di luar Mekah. Maka diharuskan bergeser sedikit dalam *shaf* yang panjang sekiranya ia bisa melihat dirinya searah ke kiblat walaupun hanya dalam perkiraan jika berada di tempat yang jauh dari kakkbah.¹²⁰

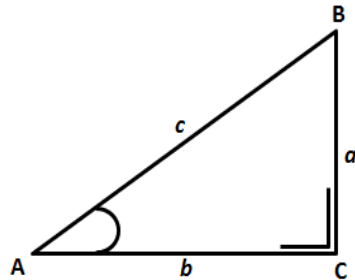
Menurut penulis sendiri, sudah jelas walaupun diperbolehkan menghadap *jihah* kakkbah saja, namun sangat ditekankan menghadap kiblat secara '*ain kakkbah*, sehingga mempelajari ilmu ukur (dalam hal ini ilmu falak) untuk menentukan arah kiblat sangat diperlukan mengingat pentingnya mengetahui arah kiblat secara tepat. Apalagi di zaman sekarang ilmu pengetahuan dan teknologi sudah berkembang begitu pesat, ditambah sangat banyaknya

¹²⁰ Abdurrahman bin Muhammad bin Husain bin Umar, *Bughyatul Mustarsyidin*, (Bandung : *Syirkah Al Ma'arif li at thab'i wa an nashr, t.th*), h 39-40, keterangan ini dikutip oleh Djamaluddin Miri, *Ahkamul Fuqaha Solusi Problematika Aktual Hukum Islam : Keputusan Muktamar, Munas dan Konbes Nahdlatul Ulama 1926 – 1999 M*, cet 2 (Surabaya : Diantama, januari 2005), h 145 dan 165.

informasi tentang cara berijtihad menentukan arah kiblat secara akurat di dunia maya, maka tidak ada alasan bagi kita untuk tidak menghadap 'ain kakkah, disamping itu berijtihad menghadap kiblat menggunakan ilmu-ilmu ukur ini dapat meningkatkan keyakinan kita dalam melaksanakan ibadah shalat yang sesuai dengan esensi perintah semula surat Al-Baqarah ayat 144, yakni menghadap tepat ke bangunan kakkah.

F. Teori rumus dasar Goniometri.

Landasan matematis dalam menganalisis metode pengukuran arah kiblat menggunakan alat Qibla Rulers ini sebenarnya memakai rumus dasar goniometri, lebih tepatnya adalah rumus tangen dan cotangen dari segitiga siku-siku bidang datar, perlu adanya penjabaran terlebih dahulu mengenai rumus dasar goniometri tersebut.



Gambar 2.12 : *Segitiga siku-siku.* (Sumber : Penulis)

Pada gambar di atas $\angle A$ adalah sudut lancip, untuk mencari berapa nilai sudut A ditentukan oleh perbandingan garis antara sisi BC : AB atau AC : AB atau BC : AC atau AC : BC atau AB : BC atau AB : AC, perbandingan-perbandingan itu dinamain dengan perbandingan goniometri atau fungsi-fungsi goniometri dari sudut A.¹²¹

Diantara istilah goniometri yang digunakan dalam ilmu falak atau hisab ialah :¹²²

1. Sinus (\sin , *jaib*) adalah perbandingan antara sisi dihadapan suatu sudut (proyektor, *opposite*) dengan sisi miringnya atau hipotenusanya.

¹²¹ C.J. Alders, *Ilmu Ukur Segitiga*, (Jakarta : Pradnya Paramita, tth), h 5.

¹²² Maskufa, *Ilmu Falaq*, (Jakarta : Gaung Persada Press, cet 1, Februari 2009), h 75 – 77.

$$\sin A = BC : AB \text{ atau } \sin A = \frac{a}{c}$$

Hipotenusa ialah sisi miring dari sebuah segitiga siku-siku, merupakan sisi terpanjang dari segitiga tersebut dan merupakan sisi yang berlawanan dengan sudut siku-siku. Panjang hipotenusa dari segitiga siku-siku dapat ditentukan menggunakan teorema Pythagoras, yang menyatakan bahwa kuadrat panjang hipotenusa sama dengan jumlah kuadrat panjang dari dua sisi.

2. Cosinus (*cos*, *jaib al-tamam*) adalah perbandingan antara sisi pada sudut (proyeksi hipotenusa, *adjacent*) dengan sisi miringnya (hipotenusa)

$$\cos A = AC : AB \text{ atau } \cos A = \frac{b}{c}$$

3. Tangens (*tan*, *dzil*) adalah perbandingan antara sisi di hadapan sudut (proyektor, *opposite*) dengan sisi pada sudut (proyeksi hipotenusa, *adjacent*).

$$\tan A = BC : AC \text{ atau } \tan A = \frac{a}{b}$$

4. Cotangens (*cotan*, *dzil al-tamam*) adalah perbandingan antara sisi pada sudut (proyeksi

hipotenusa, *adjacent*) dengan sisi di hadapan sudut (proyektornya, *opposite*).

$$\text{Cotan } A = AC : BC \text{ atau } \text{Cotan } A = \frac{b}{a} \text{ atau } \text{Cotan } A = \frac{1}{\text{Tan } A}$$

5. Secans (*sec, qati' al-tamam*) adalah kebalikan dari cosinus yaitu perbandingan antara hipotenusa dengan sisi pada sudut (proyeksi hipotenusa, *adjacent*).

$$\text{Sec } A = AB : AC \text{ atau } \text{Sec } A = \frac{c}{b} \text{ atau } \text{Sec } A = \frac{1}{\text{Cos } A}$$

6. Cosecans (*cosec, qati'*) adalah kebalikan dari sinus yaitu perbandingan antara hipotenusa dengan sisi di hadapan sudut (proyektornya, *opposite*).

$$\text{Cosec } A = AB : BC \text{ atau } \text{Cosec } A = \frac{c}{a} \text{ atau } \text{Cosec } A = \frac{1}{\text{Sin } A}$$

BAB III

ALGORITMA PENGUKURAN ARAH KIBLAT MENGUNAKAN ALAT QIBLA RULERS

A. Pengertian Qibla Rulers

Qibla Rulers adalah alat pengukur arah kiblat yang memanfaatkan cahaya Matahari sebagai dasar pengukurannya, alat ini berbentuk sebuah penggaris plus mempunyai sisi yang sama panjang, dengan 4 sudut 90 derajat di setiap pojoknya, skala nol terpancang pada setiap sudut siku-siku dari penggaris, dan ada sebuah gnomon yang berdiri tegak lurus di tengah-tengahnya.



Gambar 3.1 : *Qibla Rulers* (Sumber : Penulis)

Penamaan *Qibla Rulers* diambil dari fungsi alatnya yaitu sebagai alat pengukur arah kiblat dengan menggunakan penggaris. Prinsip penggunaan *Qibla Rulers* ini sama halnya dengan prinsip penggunaan segitiga siku-siku dari bayangan Matahari setiap saat sebagaimana yang telah dituturkan Slamet Hambali dalam penelitiannya, perbedaannya adalah alat ini membuat klasifikasi pengelompokan area segitiga kiblat menjadi 4 area, sehingga desain *Qibla Rulers* memiliki 4 penggaris yang menunjukkan 4 area segitiga kiblat tersebut. Sebab itulah penamaannya tidak menggunakan kata *Ruler* melainkan memakai kata *Rulers* yang berarti jamak.

Secara umum *Qibla Rulers* terdiri dari dua kata yaitu *Qibla* dan *Rulers*, kata *Qibla* berasal dari bahasa Inggris yang menunjukkan arti kata Kiblat yaitu arah menghadap orang muslim dalam menunaikan ibadah shalat, sedangkan *Rulers* ialah kata jamak dari *Ruler* bermakna mistar atau penggaris, yakni sebuah alat pengukur panjang dan alat bantu untuk

menggambar garis lurus.¹ Penggaris banyak digunakan secara universal, baik untuk pengukuran benda maupun sekedar membuat gambar garis lurus, biasanya terbuat dari plastik, kayu maupun logam. Unit pengukuran di dalam skala penggaris adalah milimeter, centimeter, inchi bahkan meter.

Dalam metode Qibla Rulers, alat penggaris merupakan alat utama yang menjadi pedoman pembuatan segitiga siku-siku pengukur arah kiblat, sehingga perlu dijelaskan terlebih dahulu mengenai penggaris itu sendiri.

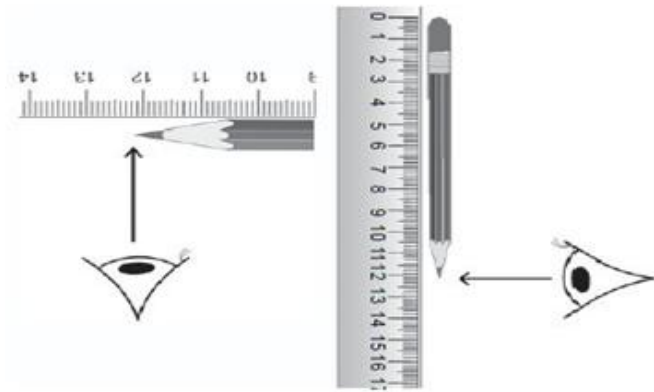
1. Metode Pengukuran Penggaris

Besaran² yang dapat diukur penggaris ialah besaran panjang. Pengukuran panjang dengan menggunakan penggaris sebenarnya dapat dilakukan secara mudah dan sederhana, cukup membandingkan antara skala dalam penggaris dan benda yang akan diukur panjangnya.

¹ <https://id.wikipedia.org/wiki/Penggaris>, diakses pada 17/06/2016 pukul 08:43.

² Segala sesuatu yang memiliki besar (nilai), dapat diukur, mempunyai satuan serta hasilnya dinyatakan dalam angka-angka. Lihat Aldiyan Kristanto ddk., *Buku Pintar Belajar Fisika X-A*, (Surabaya : Sagufindo Kinarya, 2006), h 3.

Namun perlu diingat, dalam pembacaan skala, mata harus benar-benar lurus dengan ujung benda dan skala bacanya, sedangkan ujung yang lain dari benda yang akan diukur ditepatkan pada skala nol.



Gambar 3.2 : *Posisi mata saat membaca skala (Sumber : www.duniapendidikan.net)*

Lebih jelasnya cara menggunakan penggaris yang benar untuk mengukur panjang suatu benda adalah sebagai berikut :

1. Letakkan benda yang akan diukur pada tepi skala penggaris.

2. Tepatkan skala nol pada mistar di salah satu ujung benda dan pastikan benda telah sejajar dengan penggaris.
3. Perhatikan ujung benda yang lainnya, kemudian bacalah skala pada penggaris yang sejajar dengan ujung benda tersebut.
4. Pembacaan skala dilakukan dengan melihat angka yang terdekat dengan ujung benda.
5. Untuk membaca skala pada penggaris, posisi mata harus melihat tegak lurus dengan tanda garis skala yang akan dibaca.³

Dalam pengukuran arah kiblat, penggunaan penggaris bukan untuk mengukur panjang suatu benda yang telah ada sebelumnya, melainkan untuk membuat garis lurus dengan skala tertentu yang dihasilkan dari algoritma perhitungan.

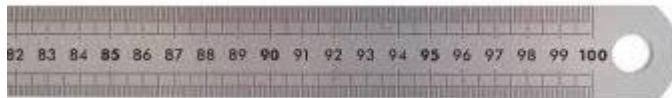
³[http://www.duniapendidikan.net/2016/07/cara-mengukur-panjang-dengan-menggunakan -mistar.html](http://www.duniapendidikan.net/2016/07/cara-mengukur-panjang-dengan-menggunakan-mistar.html), diakses pada 29/11/2016 pukul 11:51.

2. Macam-macam Penggaris

Banyak sekali macam-macam penggaris yang dapat ditemukan, macam-macam penggaris tersebut mempunyai fungsi masing-masing sesuai kebutuhan dan keadaan penggunaannya, beberapa macam penggaris tersebut adalah sebagai berikut :

a. Penggaris biasa

Penggaris biasa sudah sangat familiar digunakan di berbagai kalangan, terutama kalangan pelajar untuk kegiatan akademis. Penggaris model ini digunakan untuk mengukur benda yang tidak terlalu panjang, ketelitiannya mencapai 0,1 mm, yaitu nilai terkecil dari skala yang dapat didefinisikan penggaris.



Gambar 3.3 : Penggaris (Sumber :

fisikazone.com)

b. Penggaris gulung

Mistar gulung atau *Rollmeter* merupakan alat ukur panjang yang dapat digulung dengan panjang 25 – 50 meter. Fungsi dari mistar rol ini agar dapat memudahkan penggunaanya dalam menyimpan dan membawa mistar, yang sering menggunakannya adalah para tukang bangunan atau tukang kayu karena lebih praktis, mudah dibawa kemana saja. Biasanya mistar jenis ini terbuat dari logam tipis dan diisi skala. Mistar rol ini sering digunakan untuk mengukur suatu benda yang sangat panjang (lebih dari 5 meter), tidak mungkin mengukur sesuatu yang panjangnya lebih dari 5 meter menggunakan penggaris biasa.



Gambar 3.4 : Penggaris Gulung (Sumber :
fisikasmakelax.blogspot.co.id)

c. Penggaris Pita

Mistar juga ada yang berbentuk pita, tujuannya adalah agar memudahkan mengukur keliling suatu benda yang ukurannya besar dan melengkung. Mistar berbentuk pita ini sering digunakan oleh tukang jahit pakaian, untuk mengukur keliling lingkaran lengan maupun pinggang manusia. Tidak mungkin tukang jahit menggunakan mistar dalam bentuk rol untuk mengukur tubuh manusia karena mistar rol terbuat dari

logam yang jika terlalu melengkung akan menyebabkan patah. Walaupun bentuknya beda, mistar pita ini memiliki ketelitian yang sama yaitu 1 mm atau 0,1 cm.



Gambar 3.5 : Penggaris Pita (Sumber :
amazon.com)

d. Penggaris Lipat

Mistar lipat ditemukan oleh Anton Ullrich pada 1851. Mistar lipat ini digunakan oleh tukang kayu, akan tetapi sekarang mistar seperti itu jarang ditemukan karena sudah ada mistar rol yang lebih praktis. Mistar lipat juga terbuat dari kayu yang tentu saja cepat rusak

jika dibandingkan dengan mistar rol yang terbuat dari logam (aluminium).⁴



Gambar 3.6 : Penggaris Lipat (Sumber :
wenyou.com)

3. Presisi Pengukuran Penggaris

Penggunaan alat Qibla Rulers tentunya tidak akan lepas dari kegiatan pengukuran. Pengukuran ialah tindakan membandingkan antara dua hal, salah satunya merupakan standar yang menjadi alat ukur sedangkan

⁴ <http://mafia.mafiaol.com/2012/12/definisi-dan-jenis-mistar-sebagai-alat.html>, diakses pada 29/11/2016 pukul 15:13

lainnya adalah benda yang diukur.⁵ Tujuan dari pengukuran adalah untuk mendapatkan hasil berupa nilai ukur yang tepat dan benar.⁶

Pengukuran yang akurat merupakan bagian penting dari ilmu pasti, akan tetapi tidak ada pengukuran yang benar-benar tepat, selalu ada ketidakpastian dalam setiap pengukuran, ketidakpastian pengukuran muncul dari sumber yang berbeda. Di antara yang paling urgen selain kesalahan manusianya adalah keterbatasan ketepatan setiap alat pengukur dan ketidakmampuan membaca sebuah instrumen di luar batas bagian terkecil yang ditunjukkan. Misalnya, jika pengukuran dilakukan dengan memakai sebuah penggaris untuk mengukur lebar sebuah papan, maka hasilnya dapat dipastikan akurat sampai 0,1 cm atau 1 mm, yaitu bagian terkecil dari skala penggaris tersebut. Alasannya adalah sulit bagi peneliti untuk

⁵ Hamdan Hadi Kusuma, *Fisika Dasar 1*, (Semarang : CV. Karya Abadi Jaya, cet 1, nopember 2015), h 15-16.

⁶ Bambang Murdaka Eka Jati, *Pengantar Fisika 1*, (Yogyakarta : Gadjah Mada University Press,2013), h 27.

memastikan suatu nilai di antara garis pembagi terkecil tersebut, dan penggaris itu sendiri mungkin tidak dibuat atau dikalibrasikan sampai ketepatan lebih baik dari ini.⁷

Penyajian data yang benar dalam sebuah pengukuran adalah ketika data tersebut disajikan dengan perkiraan ketidakpastiannya. Seandainya pengukur akan mengukur besar x , dengan nilai terboleah dari hasil ukur yang benar adalah \bar{x} dan ralat pengukuran itu $\Delta\bar{x}$, hasil ukur dapat disajikan dalam bentuk :

$$x = (\bar{x} \pm \Delta\bar{x})$$

Penyajian nilai ukur itu bermakna bahwa setiap hasil pengukuran tidak dapat menyatakan nilai ukur dengan tepat pada sebuah angka tertentu, melainkan hanya bisa dikatakan dengan nilai ukur berdasarkan kawasan antara $x_{\min} = (\bar{x} - \Delta\bar{x})$ sampai dengan $x_{\max} = (\bar{x} + \Delta\bar{x})$. Jadi hasil ukurnya tidak dapat pasti pada nilai tertentu, melainkan

⁷ Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*, diterjemahkan oleh Yuhilza Hanum, (Jakarta : Penerbit Erlangga, 2001), h 7

ada ketidakpastian antara x_{\min} sampai dengan x_{\max} .⁸ Contoh, lebar sebuah papan disajikan sebagai $5,2 \pm 0,1$ cm. hasil $\pm 0,1$ cm (kurang lebih 0,1 cm) menyatakan perkiraan ketidakpastian pada pengukuran itu, sehingga lebar sebenarnya paling mungkin berada di antara 5,1 cm dan 5,3 cm. Persen ketidakpastian merupakan rasio antara ketidakpastian dan nilai yang terukur dikali dengan 100. Jadi pengukuran 5,2 cm dan ketidakpastian sekitar 0,1 cm jika dibuat persennya adalah $\frac{0,1}{5,2} \times 100 = 2\%$.⁹

Begitu pula hal semacam itu akan berpengaruh pada hasil arah kiblat yang akurat, oleh karenanya dibuatlah sebuah indikasi perhitungan matematis untuk mengetahui seberapa kemelencengan yang terjadi antara hasil perhitungan arah kiblat dengan hasil pengukuran yang mampu dilakukan instrumen penggaris itu. Perhitungan matematis inilah yang menjadi salah satu kajian peneliti

⁸ Tri Kuntoro Priyambodo Cs, *Fisika Dasar Untuk Mahasiswa Ilmu Komputer dan Informatika*, (Yogyakarta : C.V Andi Offset, 2009), h 20.

⁹ Douglas C. Giancoli, *opcit*, h 8

dalam mengembangkan metode segitiga siku-siku dari bayangan Matahari setiap saat Slamet Hambali.

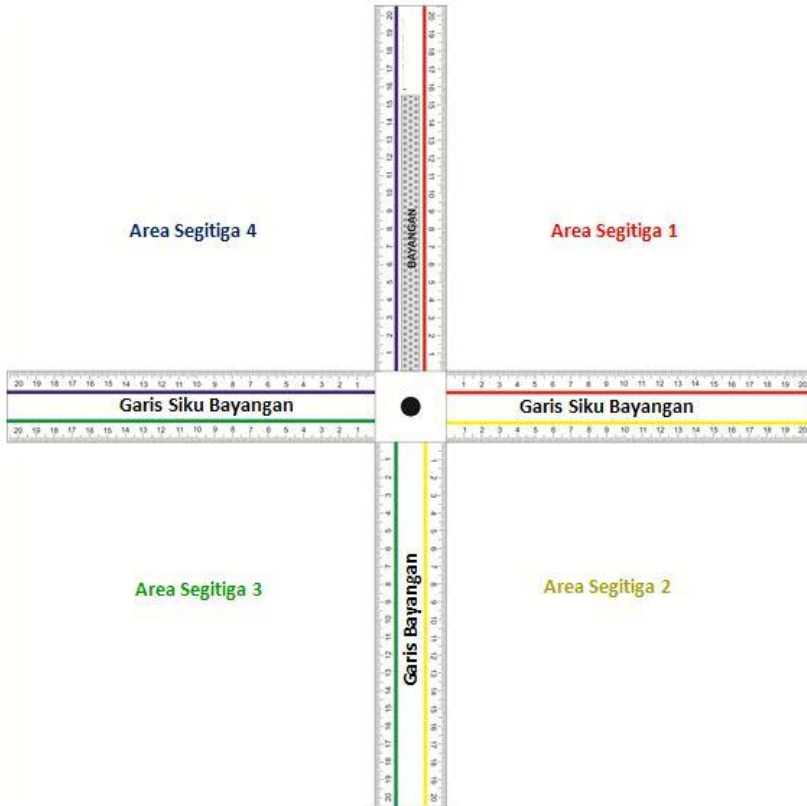
B. Komponen Qibla Rulers

Qibla Rulers mempunyai komponen-komponen penting yang saling berkaitan guna mengukur arah kiblat dengan mudah, cepat dan akurat. Qibla Rulers ini terdiri dari 3 komponen penting, yaitu penggaris, gnomon dan waterpass.

1. Penggaris

Penggaris yang dimaksud adalah penggaris biasa yang dimodifikasi berbentuk *cross* atau plus. Skala nol penggaris ditepatkan pada masing-masing sudut siku di keempat pojok penggaris. Salah satu penggaris ada sebuah gambar untuk tempat jatuhnya bayangan gnomon. Bayangan harus jatuh lurus tepat di tempat tersebut, garis yang selurus dengan tempat jatuhnya gnomon dinamai garis bayangan, sedangkan garis yang bersinggungan dari garis bayangan disebut garis siku bayangan. Dari penggaris-penggaris tersebut ada 4 area segitiga yang tercipta, area pertama jatuh di bagian kanan atas dari

tempat jatuhnya bayangan gnomon, selanjutnya area dua, tiga dan empat menyesuaikan searah jarum jam dari area pertama.



Gambar 3.7 : Area Segitiga Qibla Rulers (Sumber : Penulis)

2. Gnomon

Gnomon adalah tongkat yang biasa ditancapkan tegak lurus pada bidang datar.¹⁰ Alat Qibla Rulers terdapat gnomon yang berada di titik tengah bertemunya penggaris-penggaris, gnomon ini berfungsi untuk membidik Matahari sebagai permulaan penarikan garis bayangan dan siku bayangan. Bayangan gnomon harus ditepatkan lurus pada tempat jatuhnya bayangan, hal ini dilakukan untuk membuat posisi penggaris sesuai dengan posisi Matahari pada saat pembidikan dilakukan.

¹⁰ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat, opcit*, h 72.



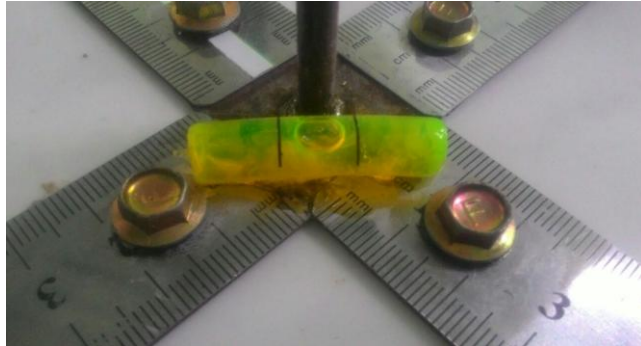
Gambar 3.8 : *Gnomon (Sumber : Penulis)*

3. Waterpass

Waterpass ialah perkakas yang biasanya terbuat dari tabung kaca berisi air bergelembung.¹¹ Alat ini termasuk komponen penting untuk mengidentifikasi kedataran tempat praktek pengukuran arah kiblat, jika tempat yang digunakan praktek tidak datar maka akan mempengaruhi hasil penarikan garis kiblat. Sangat mungkin hasil praktek tersebut sedikit melenceng dari arah kiblat yang

¹¹ Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak, opcit*, h 91.

semestinya, oleh karena itu tempat yang datar juga menjadi faktor penting dalam praktek pengukuran arah kiblat menggunakan alat Qibla Rulers ini.



Gambar 3.9 : *Waterpass* (Sumber : Penulis)

C. Algoritma pengukuran arah kiblat menggunakan alat Qibla Rulers

Pengukuran arah kiblat dengan menggunakan alat Qibla Rulers hanya dapat dilakukan di siang hari dimana cahaya Matahari bersinar cerah, tempat praktek harus terkena hamparan sinar Matahari secara langsung dan harus datar, lebih efektif dilakukan di atas lantai sehingga langsung bisa digambar garisnya. Kemudian mengenai alat-alat yang dibutuhkan dalam praktek ini ialah sebagai berikut :

1. Alat Qibla Rulers, dibutuhkan untuk membuat segitiga siku-siku dari bayangan Matahari. Alat ini dapat diganti dengan penggaris biasa dengan syarat pengguna dapat menyesuaikan cara-caranya terhadap alat Qibla Rulers itu sendiri.
2. Penunjuk waktu yang tepat, maksud dari waktu yang tepat ini adalah waktu yang sesuai dengan keadaan yang semestinya. Untuk mendapatkan waktu yang tepat dapat ditempuh dengan cara :¹²
 - a. Menyesuaikan suara “tiit” terakhir RRI setiap menjelang berita.
 - b. Menyesuaikan dengan jam di *Global Positioning System* (GPS) yang sedang *connect* dengan satelit.
 - c. Menyesuaikan dengan *Greenwich Mean Time*- (GMT) dalam internet melalui: www.greenwichmeantime.co.uk atau menyesuaikan langsung WIB, WITA, dan WIT di internet melalui:

¹² Slamet Hambali, *Menguji Tingkat Keakuratan : Hasil Pengukuran Arah Kiblat Menggunakan Istiwaaaini Karya Slamet Hambali*, (Semarang : IAIN Walisongo, 2014), h 63.

<http://wwp.greenwichmeantime.co.uk/timezone/asia/indonesia/> .

- d. Menyesuaikan dengan aplikasi-aplikasi Android penunjuk waktu yang terhubung *online* dengan internet, seperti *GPS Time*, *Smart Time Sync*, *ClockSync*, *UTC Time*, *Atomic Clock* dan sebagainya.
3. GPS, memberikan informasi tentang data koordinat tempat yang akan dikalkulasikan untuk mencari azimuth kiblat dan azimuth Matahari. GPS sekarang juga sudah tersedia dalam bentuk aplikasi Android yang lebih praktis, ekonomis dan terbilang akurat.
4. Waterpass, merupakan alat pengukur kedataran tempat. Sebenarnya alat Qibla Rulers sudah dilengkapi dengan waterpass, sehingga waterpass ini dibutuhkan ketika menggunakan penggaris biasa.
5. Alat tulis, seperti bulpoin, spidol dan lainnya, alat-alat semacam ini dibutuhkan untuk menggambar segitiga siku-siku dan garis kiblatnya.

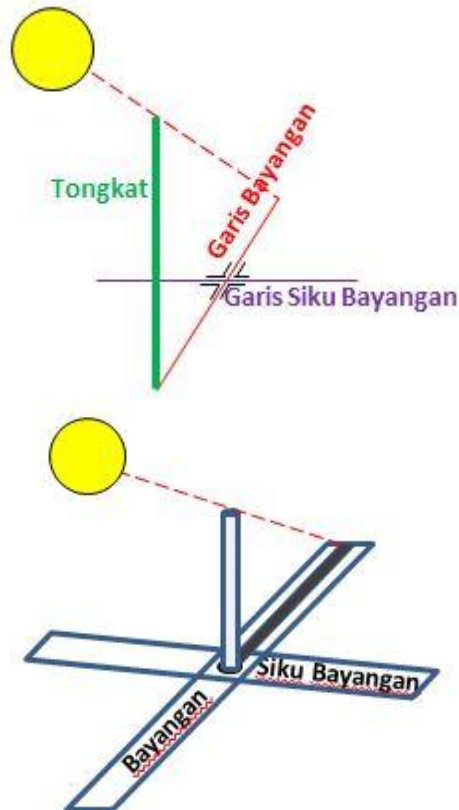
6. Kalkulator, untuk melakukan serangkaian perhitungan data-data astronomis. Fungsi kalkulator sebagai alat hitung manual bisa digantikan oleh program otomatis berbasis kalkulator program maupun aplikasi komputer. Qibla Rulers sudah dilengkapi dengan program berdasarkan algoritma data Matahari VSOP87, pemrograman hisab arah kiblatnya mengasumsikan Bumi sebagai bola bulat, mempunyai format *Exe* yang dapat dijalankan di PC.



Gambar 3.10 : Program Qibla Rulers. (Sumber : Penulis)

Pertama alat Qibla Rulers digeser-geser supaya bayangan jatuh lurus tepat pada tempat bayangan di Rule

bagian atas gnomon (*rule* garis bayangan), pengguna dapat menandai lantai dengan garis lurus sebagai patokan awal sekaligus mencatat waktu bidiknya, jatuhnya bayangan harus lurus dengan penggaris bayangan, karena penggaris bayangan selalu berhimpitan dengan bayangan gnomon sedangkan penggaris siku bayangan merupakan garis 90 derajat dari arah bayangan itu sendiri.



Gambar 3.11 : Bayangan selalu sejajar garis bayangan. (Sumber :
Penulis)

Penamaan area segitiga sesuai arah jarum jam dari *rule* tempat jatuhnya bayangan gnomon, area satu berada di kanan *rule* tersebut, area dua di sisi bawahnya, area tiga di kiri

area dua dan area empat berada di atas area tiga. Menginjak langkah selanjutnya adalah menghitung data-data astronomis, yaitu menghitung azimut kiblat, azimut Matahari dan menghitung algoritma Qibla Rulers.

1. Menghitung Azimut Kiblat

Yang dimaksud Azimut Kiblat adalah busur lingkaran horizon atau ufuk dihitung dari titik Utara ke arah Timur (searah perputaran jarum jam) sampai dengan titik kiblat (posisi kakkah berada). Azimut titik utara adalah 0° , titik timur 90° , titik selatan 180° dan titik barat azimutnya 270° .¹³ Untuk menentukan azimut kiblat ini diperlukan data koordinat dari dua tempat, yakni koordinat tempat yang ingin dicari azimut kiblatnya dan koordinat kakkah sebagai titik pusat kiblat berada, koordinat tempat mencakup dua data, yaitu data lintang dan bujur tempat.

a. Lintang Tempat

¹³ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, Opcit, h 183

Lintang Tempat atau *Latitude*, 'ardhu al-balad ialah jarak di sepanjang garis bujur mulai dari katulistiwa sampai ke titik perpotongan bujur itu dengan lingkaran lintang tempat yang bersangkutan, lambang lintang tempat adalah ϕ (dibaca *phi*).¹⁴ Harga ϕ dapat diperoleh dari berbagai referensi buku-buku, almanak atau atlas. Jika harga ϕ suatu tempat tidak ditemukan datanya pada sumber-sumber yang ada, maka bisa ditentukan sendiri dengan salah satu dari empat cara berikut ini :¹⁵

Pertama, dengan mengkonversi jarak ke tempat terdekat yang sudah ada data ϕ nya, yakni dari satuan kilometer menjadi satuan derajat, menit dan detik busur. Ketentuan konversinya adalah setiap 1° pada garis Bujur (garis Utara-Selatan) sama dengan 110 kilometer.

¹⁴ Abdus Salam Nawawi, *Cara Praktis Menghitung Waktu Salat, Arah Kiblat dan Awal Bulan*, (Sidoarjo : Aqaba, Cet 3, Maret 2008), h 7.

¹⁵ *Ibid*, h 8 – 9.

Kedua, dengan menginterpolasi garis-garis lintang pada Atlas atau Peta Bumi, yaitu dengan mengukur jarak tempat itu ke garis-garis lintang yang mengapitnya.

Ketiga, dengan menjumlahkan ZM (jarak Zenit Matahari saat kulminasi¹⁶) dengan deklinasi (δ) Matahari. ZM dapat dicari dengan rumus : $\text{tangen ZM} = \frac{\text{panjang bayang-bayang tongkat pada saat Matahari berkulminasi}}{\text{panjang tongkat itu sendiri}}$. Sedangkan deklinasi dapat diperoleh dari data ephemeris. Mengenai aplikasi menghitung lintang tempat tiga metode tersebut dapat dilihat di lampiran.¹⁷

Keempat, melakukan pengukuran dengan alat bantu modern, seperti GPS (*Global Positioning System*) atau dengan aplikasi *online Google Earth*.

b. Bujur Tempat

¹⁶ Kulminasi adalah posisi ketika Matahari berada pada titik paling tinggi di langit yaitu saat pukul 12 istiwa' tepat.

¹⁷ Lihat Lampiran *Aplikasi Menghitung Lintang Tempat*.

Bujur Tempat atau *Longitude*, *Thul al-balad* ialah jarak sepanjang lingkaran lintang mulai dari titik perpotongannya dengan garis bujur *Greenwich* sampai ke titik potongnya dengan garis bujur tempat yang bersangkutan. Lambang bujur tempat adalah λ (dibaca *Lamda*).¹⁸

Sebagaimana harga ϕ , harga λ juga didapat dari referensi buku-buku ilmu falak yang ada, Almanak ataupun Atlas. Jika di dalam referensi-referensi tersebut tidak ditemukan, maka dapat ditentukan dengan salah satu dari empat cara, yaitu :¹⁹

Pertama, dengan mengkonversi jarak ke tempat terdekat yang sudah ada data λ nya dari satuan kilometer menjadi satuan derajat, menit dan detik busur. Ketentuan konversinya adalah : setiap 1° arah Barat-Timur sama dengan 111 kilometer x

¹⁸ Abdus Salam Nawawi, *opcit*, h 9.

¹⁹ *Ibid*, h 10-11.

cosinus ϕ . Jika harga ϕ tempat tersebut adalah $-7^{\circ} 15'$, maka 1° arah Barat-Timurnya adalah $111 \text{ km} \times \cos -7^{\circ} 15' = 110,1125494 \text{ km}$. jadi jarak 20 km arah Barat-Timur pada tempat tersebut adalah $20 / 110,1125494 \times 1^{\circ} = 0^{\circ} 10' 43,46''$, lalu hasil ini ditambahkan dengan bujur reverensi yang sudah ada datanya.

Kedua, dengan menginterpolasi garis-garis bujur pada Atlas atau Peta Bumi. Caranya sama dengan interpolasi untuk penentuan harga ϕ seperti yang telah dipaparkan di atas.

Ketiga, dengan mencari selisih waktu lokal tempat itu (*lokal mean time*, disingkat LMT) dengan waktu daerah atau waktu zona yang sudah diketahui harga λ nya. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- 1) Siapkan tongkat istiwah dan jam atau arloji WIB yang standar.

- 2) Hitung waktu kulminasi Matahari saat hari itu di tempat bujur 105° melihat data equation of time Matahari dari daftar ephemeris, semisal equation of time sebesar $-0^\circ 2'$, maka waktu kulminasi Matahari di bujur daerah 105° adalah $12 + -0^\circ 2'$, jadi pukul 11:58 WIB
- 3) Amati pukul berapa Matahari berkulminasi di tempat itu dalam WIB dengan cara memperhatikan bayang-bayang tongkat persis mengarah ke Utara-Selatan, ciri-ciri spesifik kapan bayang-bayang mengarah ke Utara-Selatan adalah ketika panjang bayang-bayang terpendek, saat itulah catat waktunya, semisal terjadi pada pukul 11:32 WIB
- 4) Berdasarkan hasil pengamatan ini diketahui bahwa selisih waktu lokal tempat itu dengan WIB adalah $11:32 - 11:58 = -26$ menit

- 5) Setelah dikonversi menjadi satuan derajat, maka diperoleh angka sebesar $-0^{\circ} 26' \times 15 = -6^{\circ} 30'$
- 6) Dapat disimpulkan bahwa λ tempat tersebut adalah 105° Bujur Timur $- -6^{\circ} 30' = 111^{\circ} 30'$ Bujur Timur.

Keempat, melakukan pengukuran dengan menggunakan alat modern, seperti GPS atau aplikasi *online Google Earth*. Dengan alat bantu modern ini dapat ditentukan koordinat tempat secara mudah dan praktis, GPS dapat menerima data koordinat langsung dari sinyal yang dipancarkan satelit, sedangkan aplikasi *online Google Eart* dapat mengetahui koordinat tempat yang diinginkan tanpa harus menuju ke tempat tersebut, cukup menggerakkan kursor *mouse* dalam gambar peta yang telah tersedia lalu koordinat sudah tertera di bagian bawah gambar. Kedua alat ini sudah dianggap

akurat dan sering digunakan untuk penentuan titik koordinat suatu tempat.

Kemudian untuk koordinat kakkah sendiri, banyak pendapat yang ditawarkan para ahli falak mengenai itu, diantaranya adalah :²⁰

No	Sumber Data	Lintang	Bujur
1	Abd. Salam Nawawi	21° 25' 15" LU	39° 49' 40" BT
2	Ahmad Izzuddin	21° 25' 21,17"	39°49'34,56" BT
3	Ali Alhadad	LU	39° 49' 38" BT
4	Almanak Hisab Rukyat	21° 25' 23,2"	39° 50' BT
5	Atlas PR Bos 38	LU	39° 58' BT
6	Gerhard Kaufmann	21° 25' LU	39° 49' 34" BT
7	Hasanuddin Z. Abidin	21° 31' LU	39° 49' 34,5" BT
8	Ma'shum bin Ali	21° 25' 21,4"	40° 13' BT
9	Mohammad Ilyas	LU	40° BT
10	Mohammad Odeh	21° 25' 21,5"	39° 49' 31" BT
11	Monzur Ahmed	LU	39° 49' 30" BT
12	Muhammad Basil at-	21° 50' LU	39° 49' BT
13	Ta'i	21° LU	40° 14' BT
14	Muh. Thahir Jalaluddin	21° 25' 22" LU	39° 49' 39" BT
15	Muhyiddin Khazin	21° 25' 18" LU	39° 49' 40" BT
16	Nabhah Maspoetra	21° 26' LU	39° 57' BT
17	Noor Ahmad S.S	21° 20' LU	39° 49' 24" BT
18	S. Kamal Abdali	21° 25' 25" LU	39° 50' BT
19	Saadoe'ddin Djambek 1	21° 25' 14,7"	39° 50' BT
20	Saadoe'ddin Djambek 2	LU	39°49'34,33" BT
	Slamet Hambali	21° 25' LU	
		21° 25' 24" LU	

²⁰ Ahmad Izzuddin, *opcit*, h 30. Lihat juga Susiknan Azhari, *Ilmu Falak (Teori dan Praktek)*, (Yogyakarta : Suara Muhammadiyah, 2004), h 206.

		21° 20' LU 21° 25' LU 21° 25' 21,04" LU	
--	--	--	--

Tabel 3.1 : Data koordinat Kakbah menurut para ahli falak.

Setelah data koordinat diketahui, azimut kiblat dapat dihitung dengan algoritma-algoritma sebagaimana di dalam lampiran.²¹

2. Menghitung Azimut Matahari

Dalam perhitungan azimut Matahari, data yang diolah tidak hanya meliputi koordinat tempat saja, melainkan juga data *ephemeris* Matahari, dibutuhkan empat data tambahan untuk menghitung azimut Matahari, yaitu :

a. Deklinasi Matahari

Deklinasi Matahari atau *Mailu al-Syams* adalah jarak sepanjang lingkaran deklinasi dihitung dari equator sampai Matahari berada, dalam astronomi dilambangkan dengan δ (dibaca *delta*). Apabila Matahari berada di utara equator maka

²¹ Lihat Lampiran *Algoritma Menghitung Azimut Kiblat*.

deklinasi Matahari bertanda positif (+), dan apabila Matahari berada di sebelah selatan equator maka deklinasi Matahari bertanda negatif (-).²²

Harga deklinasi berubah sepanjang waktu selama satu tahun, akan tetapi pada tanggal-tanggal tertentu harga deklinasi Matahari mempunyai nilai yang hampir sama. Dari tanggal 21 Maret hingga tanggal 23 September, harga deklinasi positif artinya posisi Matahari pada waktu tersebut berada di sebelah utara equator, lalu mulai tanggal 24 September hingga tanggal 20 Maret, harga deklinasi negatif disebabkan Matahari berada di sebelah selatan equator, maka pada tanggal 21 Maret dan 23 September Matahari berkedudukan di equator dengan nilai deklinasi 0° , sedangkan pada tanggal 21 Juni Matahari mencapai deklinasi tertinggi di sebelah utara equator, yaitu $23^{\circ} 27'$ dan pada tanggal 22

²² Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak, opcit*, h 65-66.

desember Matahari mencapai deklinasi tertinggi di selatan equator, yaitu $-23^{\circ} 27'$.²³

b. Equation Of Time

Equation Of Time atau *Ta'dil al-Waqti* atau *Ta'dil al-Zaman* yang artinya Perata Waktu, yaitu selisih waktu antara waktu Matahari hakiki dengan waktu Matahari rata-rata (pertengahan), dalam ilmu falak biasa dilambangkan dengan huruf e (kecil). Waktu Matahari hakiki adalah waktu yang berdasarkan pada perputaran Bumi pada sumbunya di mana sehari semalam tidak tentu 24 jam, melainkan kadang kurang dan kadang lebih dari 24 jam.²⁴

Data deklinasi Matahari dan equation of time diperoleh dari program *ephemeris* atau dapat dihitung dengan algoritma Jean Meuss maupun VSOP87.

c. Bujur Daerah

²³ Ahmad Maimun, *Ilmu Falak Teori dan Praktik Perhitungan Arah Kiblat, Waktu Shalat, Awal Bulan dan Gerhana*, (Kudus, 2011), h 15.

²⁴ Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak, opcit*, h 67.

Bujur daerah ialah garis bujur tertentu sebagai dasar waktu pertengahan daerah. Di Indonesia ada tiga zona waktu daerah, Waktu Indonesia Barat (WIB) didasarkan pada bujur daerah 105, Waktu Indonesia Tengah (WITA) didasarkan pada bujur daerah 120, dan Waktu Indonesia Timur (WIT) didasarkan pada bujur daerah 135.²⁵

d. Waktu Bidik

Waktu bidik adalah data waktu pembidikan Matahari saat melakukan praktek, ketika bayangan gnomon digarisi maka perlu mencatat waktunya. Data waktu ini yang akan digunakan dalam perhitungan sudut waktu Matahari.

Mengenai algoritma menentukan azimuth Matahari dapat dilihat dalam lampiran.²⁶

3. Algoritma Qibla Rulers

²⁵ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1, opcit*, h 101.

²⁶ Lihat Lampiran *Algoritma Menghitung Azimut Matahari*

Dalam algoritma Qibla Rulers ini, *input* yang dibutuhkan adalah data panjang sisi samping, data ini diisi sesuai kehendak pengguna, akan tetapi untuk lebih telitinya *input* panjang sisi samping diisi dengan mengira-kirakan hasil data kemelencengan sudut terkecil. Jadi tidak hanya menghitung panjang sisi depan sekali-dua kali saja, melainkan bisa lebih dari itu. Oleh karena itu lebih efektif jika kita menghitungnya dengan menggunakan program.

Terkait algoritma metode pengukuran arah kiblat dengan alat Qibla Rulers adalah sebagai berikut :

Pertama, hitung beda azimut 1 (BdAz 1) dengan mengurangi azimut kiblat (AzQ) dan azimut Matahari (AzMa), jika hasilnya negatif maka ditambah 360° , jika positif maka tetap. Langkah ini dapat dipahami dengan rumus :

$$\mathbf{BdAz\ 1 = Mod^{27}(AzQ - AzMa ; 360)}$$

²⁷Mod adalah fungsi untuk menghitung sisa pembagian, dalam Ms. Excel fungsi ini dinyatakan dengan rumus =MOD(numerator;denominator). Lihat Henry Pandia, *Seri Referensi Dan Aplikasi TIK Untuk SMA : Microsoft Excel*, (Jakarta : PT. Gelora Aksara Pratama Erlangga,2006), h 46.

Kedua, hitung beda azimut 2 (BdAz 2) dengan ketentuan, jika BdAz 1 lebih besar dari 90° , maka BdAz 1 dikurangi 90° sampai hasil tidak lebih dari 90° , jika BdAz 1 kurang dari 90° , maka hasil BdAz 1 langsung menjadi BdAz 2. Langkah kedua ini sama dengan menghitung rumus :

$$\mathbf{BdAz\ 2 = Mod(BdAz\ 1 ; 90)}$$

Ketiga, lihat hasil BdAz 1, masukkan dalam kriteria berikut :

Beda Azimut 1	Area Segitiga	Garis Bayangan (GB)	Garis Siku Bayangan (GSB)	Arah Penarikan
$\geq 0, \leq 45$	4	Garis Samping	Garis Depan	GB ke GSB
$\geq 45, \leq 90$	2	Garis Depan	Garis Samping	GSB ke GB
$\geq 90, \leq 135$	1	Garis Depan	Garis Samping	GSB ke GB
$\geq 135, \leq 180$	3	Garis Samping	Garis Depan	GB ke GSB
$\geq 180, \leq 225$	2	Garis Samping	Garis Depan	GB ke GSB
$\geq 225, \leq 270$	4	Garis Depan	Garis Samping	GSB ke GB
$\geq 270, \leq 315$	3	Garis Depan	Garis Samping	GSB ke GB
$\geq 315, \leq 360$	1	Garis Samping	Garis Depan	GB ke GSB

Dari tabel ini dapat ditentukan area segitiga, garis bayangan, garis siku bayangan dan arah penarikan kiblat.

Keempat, hitung panjang sisi depan (G.Dpn) dari *input* panjang sisi samping. Ada dua rumus untuk

mengetahui sisi depan, rumus ini digunakan sesuai dengan ketentuannya :

1. Jika $BdAz\ 2$ kurang dari 45° , maka rumus sisi depannya adalah :

$$\mathbf{G.Dpn = Tan\ } BdAz\ 2 \mathbf{ x Panjang\ Sisi\ Samping}$$

2. Jika $BdAz\ 2$ lebih dari 45° , maka rumus sisi depannya adalah :

$$\mathbf{G.Dpn = Cotan\ } BdAz\ 2 \mathbf{ x Panjang\ Sisi\ Samping}$$

Kelima, hitung *output* panjang sisi depan (OG.Dpn), *output* ini merupakan hasil panjang sisi depan yang mampu didefinisikan oleh penggaris, rumusnya adalah :

$$\mathbf{OG.Dpn = Round^{28} (G.Dpn ; 1)}$$

Keenam, hitung sudut *output* panjang sisi depan (SOG.Dpn). Sudut ini merupakan sudut dari panjang garis depan yang dapat didefinisikan penggaris.

²⁸ Round ialah pembulatan biasa pada angka, dimana jika bilangan yang akan dibulatkan lebih kecil dari 5, maka dibulatkan menjadi nol, sedangkan jika bilangan yang akan dibulatkan lebih besar atau sama dengan 5, bilangan tersebut akan dibulatkan menjadi 10, formula dalam Ms. Excel adalah =ROUND(number;num_digits). Lihat Henry Pandia, *Opcit*, h 38.

Rumusnya ada dua dan digunakan sesuai ketentuan yang ada, yaitu :

1. Jika BdAz 2 kurang dari 45° , maka rumus sudut *output* panjang sisi depannya adalah :

$$\mathbf{\tan\ SOG.Dpn = OG.Dpn / Panjang\ Sisi\ Samping}$$

2. Jika BdAz 2 lebih dari 45° , maka rumus sudut *output* panjang sisi depannya adalah :

$$\mathbf{Cotan\ SOG.Dpn = OG.Dpn / Panjang\ Sisi\ Samping}$$

Ketujuh, hitung kesalahan atau kemelencengan sudut (Slh.Sdt). Kemelencengan ini merupakan selisih dari BdAz 2 dengan SOG.Dpn, rumusnya yaitu :

$$\mathbf{Slh.Sdt = BdAz\ 2 - SOG.Dpn}$$

Kedelapan, hitung kesalahan atau kemelencengan panjang sisi depan (Slh.Dpn). Kemelencengan ini adalah selisih dari G.Dpn dengan OG.Dpn, rumusnya adalah :

$$\mathbf{Slh.Dpn = G.Dpn - OG.Dpn}$$

Terakhir, gambarlah segitiga kiblat sesuai dengan hasil perhitungan-perhitungan di atas. Untuk

menggambar segitiga kiblat ini hanya memerlukan data *output* area segitiga, garis bayangan, garis siku bayangan dan arah penarikan garis kiblat. Maka arah kiblat pun sudah dapat diketahui dengan akurat menggunakan alat Qibla Rulers. Mengenai aplikasi perhitungan Qibla Rulers dapat dilihat dalam lampiran.²⁹

²⁹ Lihat Lampiran *Aplikasi Algoritma Qibla Rulers*

BAB IV

ANALISIS METODE PENGUKURAN QIBLA RULERS DAN IMPLEMENTASINYA

A. Analisis matematis metode pengukuran kiblat dengan Qibla Rulers

Algoritma mengukur arah kiblat menggunakan alat Qibla Rulers lahir dari pengembangan metode segitiga siku-siku dari bayangan matahari setiap saat karya Slamet Hambali, yang mana keduanya mengacu pada posisi matahari berada, posisi matahari dianggap sebagai titik nol perhitungan azimuth kiblat, dengan kata lain antara keduanya sama-sama memakai data beda azimuth sebagai acuan utama.

Awal mula peneliti menemukan algoritma Qibla Rulers ini, setelah peneliti menemukan beberapa koreksi dalam metode yang Slamet Hambali ciptakan. Pertama, dalam metode beliau, hasil perhitungan menentukan sisi depan bisa lebih panjang dari sisi sampingnya, peneliti berpandangan hal ini akan sedikit sulit jika harga beda azimuth mendekati 90

derajat. Semisal beda azimut 87 derajat, sedang panjang samping 10 cm maka panjang depan = $\tan 87 \times 10 = 190,8$ cm, penarikan garis depan menjadi sangat panjang dan melebihi skala penggaris pada umumnya yang berskala 100 cm. Untuk memudahkannya perlu alternatif lain dengan menggunakan rumus cotangen, jadi panjang depan = $\cotan 87 \times 10 = 0,5$ cm dan penarikan garis depan ditarik dari garis sikunya. Oleh karena itu dibuatlah formulasi dalam algoritma Qibla Rulers agar hasil sisi depan selalu lebih pendek dari sisi samping, sehingga akan lebih mudah prakteknya.

Kedua, dituturkan oleh beliau dalam penelitiannya, ketika garis samping lebih panjang, maka akan lebih akurat dari pada garis samping yang lebih pendek.¹ Peneliti mengkaji argumen tersebut, justru menemukan hal yang sebaliknya, menurut peneliti sendiri secara teoritis matematis, tidak selalu garis samping yang lebih panjang akan menghasilkan arah kiblat yang lebih akurat, argumen ini sebenarnya dapat dibuktikan melalui rumus matematis goniometri.

¹ Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat, opcit*, h 91

Semisal dalam contoh kasus beda azimuth $12^{\circ} 12'$, jika menggunakan garis samping sepanjang 17 Cm, maka garis depan dapat dihitung dengan rumus $\tan 12^{\circ} 12' \times 17 = 3,6755301$ Cm. Dalam skala penggaris, nilai tersebut tidak dapat didefinisikan kecuali melalui sistem pembulatan angka, sehingga nilai 3,6755301 Cm dibulatkan menjadi 3,7 Cm. Antara nilai sebenarnya dengan nilai yang dapat terdefinisi oleh penggaris mempunyai selisih $-0,024469899$ Cm didapat dari 3,6755301 dikurangi 3,7. Lalu perhitungan yang sama dilakukan dengan garis samping sepanjang 13 Cm, garis depan dapat diketahui dengan menghitung rumus $\tan 12^{\circ} 12' \times 13 = 2,810699488$ Cm, sedangkan yang dapat terdefinisi dalam skala penggaris adalah 2,8 Cm, sehingga mempunyai selisih sebesar $0,010699488$ Cm, didapat dari 2,810699488 dikurangi 2,8. Antara dua selisih tersebut, justru yang menghasilkan selisih terkecil adalah garis samping 13 Cm.

Secara teoritis matematis jika beda azimuth sebesar $12^{\circ} 12'$, maka akan lebih akurat menggunakan garis samping 13 Cm dibanding dengan 17 Cm, hal ini menunjukkan tidak

selalu garis samping yang lebih panjang akan lebih akurat dari pada garis samping yang lebih pendek, maka dari itu dibuat formulasi untuk mengetahui nilai kemelencengan sudut. Di dalam algoritma Qibla Rulers, nilai kemelencengan sudut merupakan nilai selisih sudut antara garis kiblat yang dapat didefinisikan oleh penggaris dengan garis kiblat sebenarnya yang dihasilkan kalkulator.

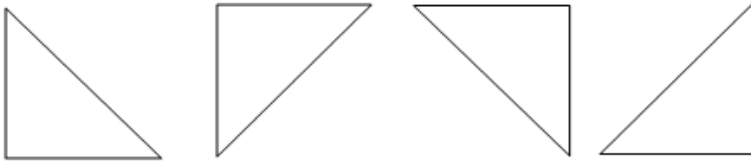
Ketiga, ditemukannya dua kriteria dengan keadaan yang sama. Kriteria untuk azimuth kiblat dan azimuth matahari yang beliau tuturkan dalam metodenya, pada kriteria nomor 5 dan nomor 8² adalah kriteria yang sama, artinya kasus yang memenuhi salah satu dari kriteria tersebut dapat diselesaikan dengan dua kriteria sekaligus. Begitu pula, ada beberapa kasus yang tidak bisa terselesaikan dengan hanya menggunakan 8 kriteria, seperti azimuth kiblat 295° dan azimuth Matahari 15° dan contoh semacamnya. Sehingga untuk menanggulangnya, dalam metode Qibla Rulers dibuatlah formulasi kriteria yang

² Lihat *Ibid*, hlm 86-90.

lebih mudah dan menyeluruh pada semua kasus yang mungkin terjadi dengan melihat nilai beda azimut.

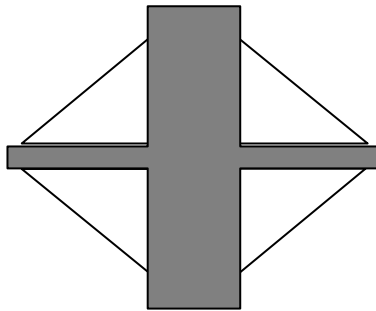
Beda azimut dibagi menjadi dua, yaitu beda azimut 1, merupakan jarak sudut azimut matahari ke azimut kiblat dihitung dari posisi matahari searah jarum jam (UTSB) dan beda azimut 2 yaitu jarak sudut arah kiblat dihitung dari kelipatan 90° azimut matahari, adanya pembagian beda azimut ini bertujuan memisahkan fungsi beda azimut untuk mengidentifikasi kriteria dan fungsi lainnya sebagai data perhitungan panjang garis depan.

Alat Qibla Rulers dibuat berdasarkan metode pengukuran arah kiblat satu segitiga siku-siku dari bayangan Matahari setiap saat, jadi data yang digunakan hanyalah nilai beda azimut dan panjang sisi samping dengan fokus *output* tertuju pada nilai panjang sisi depan. Mengenai jumlah area mengapa ada empat area dapat terjawab jika melihat kemungkinan bentuk segitiga siku-siku. Bentuk segitiga siku-siku secara pasti hanya meliputi 4 macam model saja.



Gambar 4.1 : *Bentuk segitiga.* (Sumber : Penulis)

Empat model segitiga siku-siku tersebut jika dirangkai menjadi satu, maka akan membentuk sebuah gambar *cross*, hal inilah yang menjadi dasar mengapa desain Qibla Rulers berbentuk *cross*.



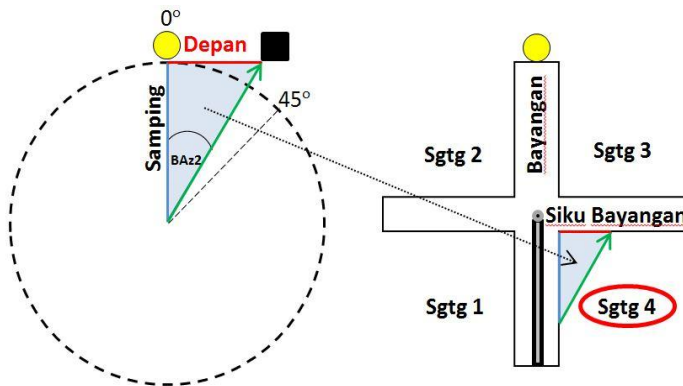
Gambar 4.2 : *Bentuk Cross.* (Sumber : Penulis)

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, dalam algoritma Qibla Rulers, hasil sisi depan selalu lebih pendek dari sisi samping, maka secara pasti selain menggunakan

rumus tangen, ada kalanya sisi depan dicari dengan rumus cotangen, sedangkan perhitungannya dihitung dari garis siku-sikunya. Rumus tangen digunakan ketika beda azimuth 2 kurang dari 45° , sedangkan rumus cotangen dipakai saat beda azimuth 2 lebih dari 45° .

Jika landasan rumus dasar goniometri tangen dan cotangen dimasukkan dalam delapan kriteria Qibla Rulers maka penggambarannya sebagaimana berikut ini:

1. Kriteria pertama, beda azimuth 1 antara 0° s/d 45° :



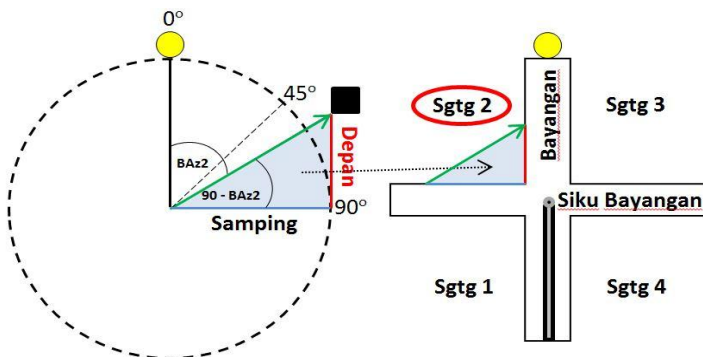
Gambar 4.3 : Kriteria 1 Qibla Rulers. (Sumber : Penulis)

Kesimpulan :

- Area Segitiga = 4

- Garis Bayangan = Garis Sampung
- G. Siku Bayangan = Garis Depan
- Garis Depan = \tan Beda Azimut $2 \times$ Garis Sampung
- Sudut *Output D.* = $\text{Atan}(\text{Output Garis Depan} / \text{Garis Sampung})$
- Penarikan Kiblat = Dari garis bayangan ke grs siku bayangan

2. Kriteria kedua, beda azimut 1 antara 45° s/d 90° :



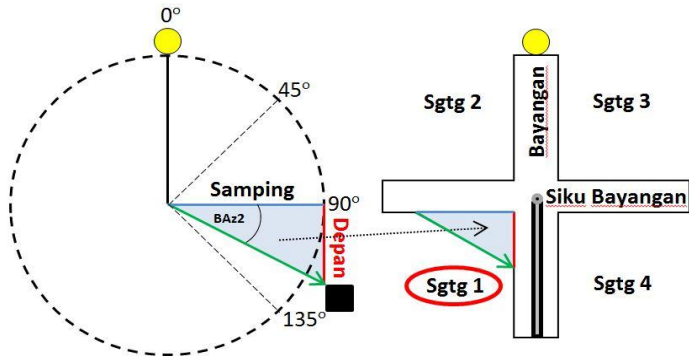
Gambar 4.4 : Kriteria 2 Qibla Rulers. (Sumber : Penulis)

Kesimpulan :

- Area Segitiga = 2

- Garis Bayangan = Garis Depan
- G. Siku Bayangan = Garis Samping
- Garis Depan = $\tan(90 - \text{Beda Azimut}_2) \times$
Garis Samping
= $\cotan \text{Beda Azimut}_2 \times$
Garis Samping
= $1 / \tan \text{Beda Azimut}_2 \times$
Garis Samping
- Sudut *Output D.* = $\text{Atan}(1/(\text{Output Grs Depan}/\text{Grs Samping}))$
- Penarikan Kiblat = Dari garis siku bayangan ke grs bayangan

3. Kriteria ketiga, beda azimuth 1 antara 90° s/d 135° :

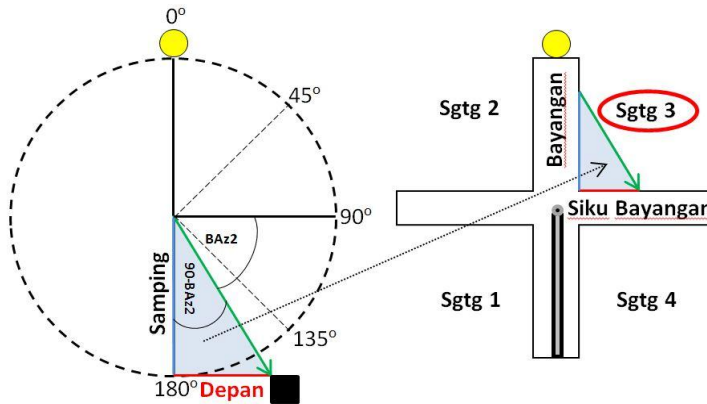


Gambar 4.5 : Kriteria 3 Qibla Rulers. (Sumber : Penulis)

Kesimpulan :

- Area Segitiga = 1
- Garis Bayangan = Garis Depan
- G. Siku Bayangan = Garis Samping
- Garis Depan = $\tan(\text{Beda Azimut } 2) \times \text{Garis Samping}$
- Sudut *Output D.* = $\arctan(\text{Output Garis Depan} / \text{Garis Samping})$
- Penarikan Kiblat = Dari garis siku bayangan ke garis bayangan

4. Kriteria keempat, beda azimut 1 antara 135° s/d 180° :

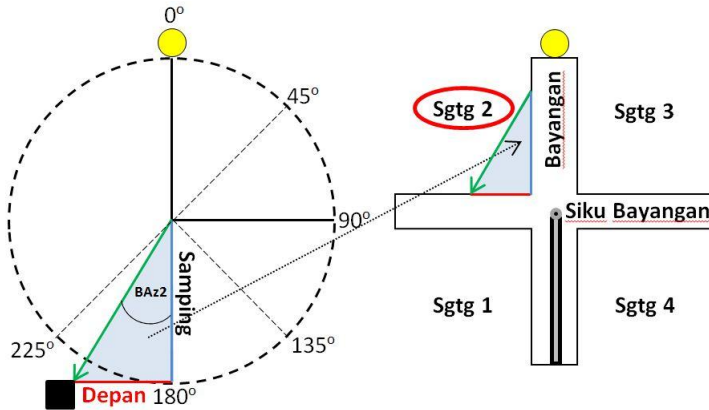


Gambar 4.6 : Kriteria 4 Qibla Rulers. (Sumber : Penulis)

Kesimpulan :

- Area Segitiga = 3
- Garis Bayangan = Garis Samping
- G. Siku Bayangan = Garis Depan
- Garis Depan = $1 / \tan \text{Beda Azimut } 2 \times \text{Garis Samping}$
- Sudut *Output D.* = $\text{Atan}(1 / (\text{Output Grs Depan} / \text{Grs Smpg}))$
- Penarikan Kiblat = Dari garis bayangan ke grs siku bayangan

5. Kriteria kelima, beda azimut 1 antara 180° s/d 225° :

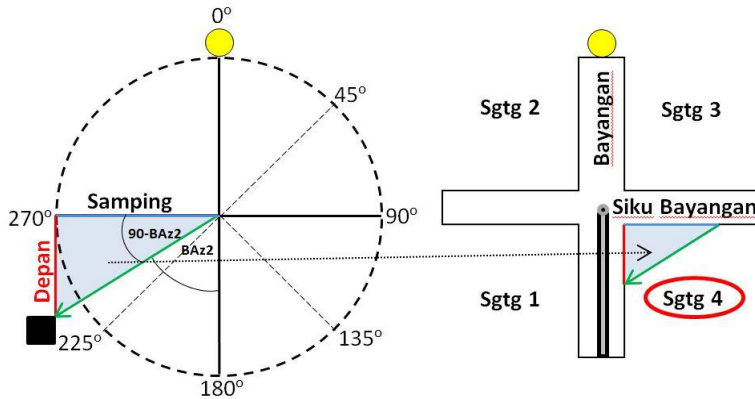


Gambar 4.7 : Kriteria 5 Qibla Rulers. (Sumber : Penulis)

Kesimpulan :

- Area Segitiga = 2
- Garis Bayangan = Garis Samping
- G. Siku Bayangan = Garis Depan
- Garis Depan = \tan Beda Azimut 2 x Garis Samping
- Sudut *Output D.* = $\text{Atan}(\text{Output Garis Depan} / \text{Grs Samping})$
- Penarikan Kiblat = Dari garis bayangan ke grs siku bayangan

6. Kriteria keenam, beda azimut 1 antara 225° s/d 270° :

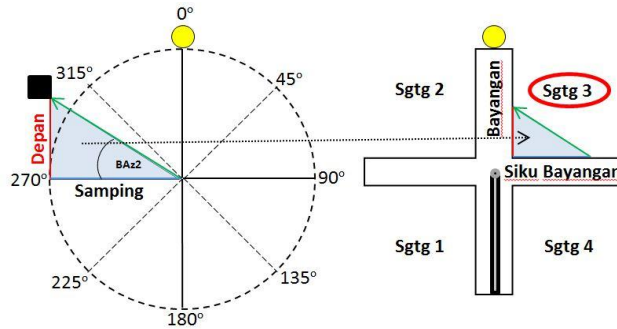


Gambar 4.8 : Kriteria 6 Qibla Rulers. (Sumber : Penulis)

Kesimpulan :

- Area Segitiga = 4
- Garis Bayangan = Garis Depan
- G. Siku Bayangan = Garis Samping
- Garis Depan = $1 / \tan \text{Beda Azimut} \times \text{Garis Samping}$
- Sudut *Output D.* = $\text{Atan} (1 / (\text{Output Grs Depan} / \text{Grs Smpg}))$
- Penarikan Kiblat = Dari garis siku bayangan ke grs bayangan

7. Kriteria ketujuh, beda azimut 1 antara 270° s/d 315° :



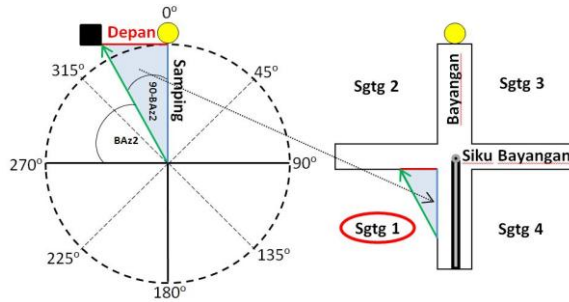
Gambar 4.9 : Kriteria 7 Qibla Rulers. (Sumber : Penulis)

Kesimpulan :

- Area Segitiga = 3
- Garis Bayangan = Garis Depan
- G. Siku Bayangan = Garis Samping
- Garis Depan = \tan Beda Azimut 2 x Garis Samping
- Sudut *Output D* = $\text{Atan}(\text{Output Garis Depan} / \text{Grs Samping})$
- Penarikan Kiblat = Dari garis siku bayangan ke grs bayangan

8. Kriteria kedelapan, beda azimut 1 antara 315° s/d 360°

:



Gambar 4.10 : *Kriteria 8 Qibla Rulers.* (Sumber : Penulis)

Kesimpulan :

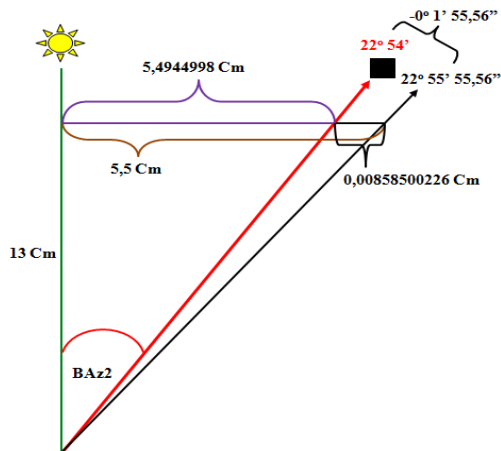
- Area Segitiga = 1
- Garis Bayangan = Garis Samping
- G. Siku Bayangan = Garis Depan
- Garis Depan = $1 / \tan \text{Beda Azimut } 2 \times \text{Garis Samping}$
- Sudut *Output D* = $\text{Atan}(1 / (\text{Output Grs Depan} / \text{Grs Smpg}))$
- Penarikan Kiblat = Dari garis bayangan ke grs siku bayangan

Ada kondisi yang memungkinkan memilih dua kriteria berbeda, yaitu ketika beda azimut 2 bernilai 45° tepat. Semisal azimut kiblat $338^\circ 54'$ dan azimut matahari $23^\circ 54'$, maka beda azimut 1 sama dengan 315° , beda azimut 2 bernilai 45° , dalam kondisi seperti ini dapat memilih dua kriteria, yaitu kriteria ketujuh atau kriteria kedelapan. Hasil arah kiblatnya pun akan menunjukkan arah yang sama.

Kondisi lain yang mungkin terjadi adalah membuat garis lurus di garis bayangan maupun di garis siku bayangan, tatkala beda azimut 1 tepat bernilai 0° , 90° , 180° dan 270° , maka hanya cukup membuat garis bayangan (jika beda azimut 1 bernilai 0° atau 180°) atau membuat garis lurus di garis siku bayangan (jika beda azimut bernilai 90° atau 270°), pengecualian ini tidak membuat kaidah Qibla Rulers berubah.

Mengenai penjelasan kemelencengan panjang depan dan kemelencengan sudut akan mudah dijabarkan dengan melihat contoh berikut : seandainya beda azimut 2 menghasilkan nilai $22^\circ 54'$ dengan sisi samping 13 Cm, maka sisi depan dapat dihitung menggunakan rumus $\tan 22^\circ 54' \times$

$13 = 5,491414998$ Cm, nilai yang bisa terdefinisi skala penggaris adalah 5,5 Cm. Dari sisi depan yang telah dibulatkan, dicari sudutnya melalui rumus $\text{Atan} (5,5 / 13) = 22^\circ 55' 55,56''$, kemelencengan panjang depan dapat diperoleh dengan menghitung selisih antara $5,491414998 - 5,5 = 0,00858500226$ Cm dan kemelencengan sudut dapat dicari melalui perhitungan $22^\circ 55' 55,56'' - 22^\circ 54' = -0^\circ 1' 55,56''$.



Gambar 4.11 : *Kemelencengan Sudut dan sisi Depan.* (Sumber : Penulis)

B. Akurasi metode pengukuran arah kiblat dengan alat Qibla Rulers

Peneliti telah melakukan observasi lapangan secara langsung untuk membuktikan keakuratan alat Qibla Rulers dengan metode segitiga siku-siku dari bayangan matahari setiap saat, untuk mengetahui apakah arah kiblat yang dihasilkan antara keduanya dapat dikategorikan signifikan atau tidak .

1. Praktek pertama, dilaksanakan pada hari Kamis, 1 Desember 2016 pukul 07:06:00 WIB menggunakan metode segitiga siku-siku dari bayangan matahari dan pukul 07:26:00 WIB dengan alat Qibla Rulers di beranda kamar Life Skill Daarun Najaah Bringin Lestari.

No	Data	Segitiga Siku-Siku	Qibla Rulers
1	Lintang Tempat	-6° 59' 19,53" LS	-6° 59' 19,53" LS
2	Bujur Tempat	110° 19' 24,49" BT	110° 19' 24,49" BT
3	Deklinasi Matahari	-21° 49' 45,16"	-21° 49' 52,86"
4	Equation Of Time	0j 10m 59,84d	0j 10m 59,53d
5	Azimut Kiblat	294° 31' 26,2"	294° 31' 26,2"

6	Azimut Matahari	110° 53' 2,52"	111° 12' 47,8"
7	Beda Azimut	3° 38' 23,7" kanan	3° 19' 4,01"

Data diinput dalam program Qibla Rulers dengan panjang samping 20,7 Cm, maka data output yang dihasilkan adalah :

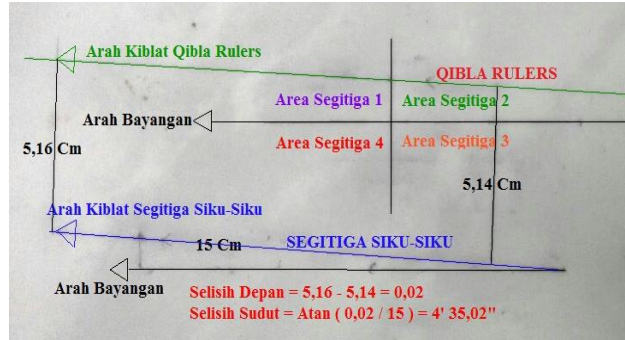
The screenshot shows the 'Qibla Rulers' application window. It contains a grid of input fields and a 'Hitung' button. The output fields are highlighted in yellow. The data shown is as follows:

Tgl / Bln / Thn	1	12	2016	M
Waktu Bidik	7	26		WD
Lintang Tempat	6	59	19.53	LS
Bujur Tempat	110	19	24.49	BT
Time Zone	7	Samping	20.7	CM
Nomor Segitiga	2	Oleh : M. Farid Azmi		
Garis Bayangan	20,7	CM	Hitung	
Garis Siku Bayangan	1,2	CM	Qibla Rulers	
Arah Penarikan	Bayangan Ke Siku Bayangan			
Kesalahan Sudut	-	0°	0'	25,65"
Kesalahan Depan	-0,002582643	CM		

Gambar 4.12 : Hasil output praktek 1 . (Sumber :

Penulis)

Peneliti mendapatkan hasil data dari praktek yang telah dilakukan, selisih sudut keduanya sebesar $0^{\circ} 4' 35,02''$.

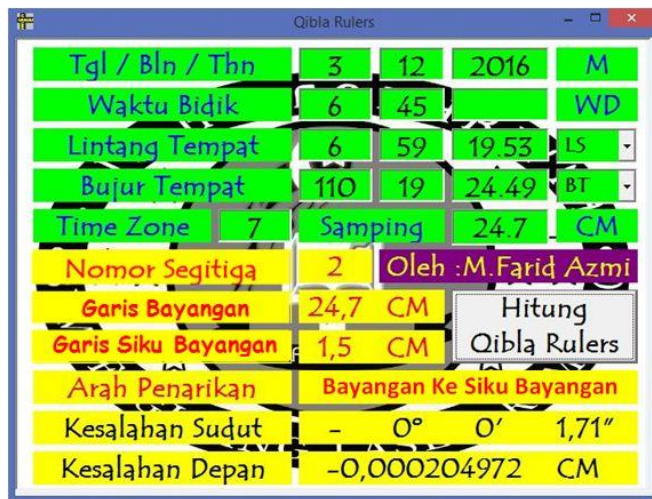


Gambar 4.13 : Hasil praktek 1 . (Sumber : Penulis)

- Praktek kedua, dilaksanakan pada hari Sabtu, 3 Desember 2016 pukul 06:35:00 WIB menggunakan metode segitiga siku-siku dari bayangan matahari dan pukul 06:45:00 WIB dengan alat Qibla Rulers di beranda kamar Life Skill Daarun Najaah Bringin Lestari.

No	Data	Segitiga Siku-Siku	Qibla Rulers
1	Lintang Tempat	-6° 59' 19,53" LS	-6° 59' 19,53" LS
2	Bujur Tempat	110° 19' 24,49" BT	110° 19' 24,49" BT
3	Deklinasi Matahari	-22° 7' 13,23"	-22° 7' 16,74"
4	Equation Of Time	0j 10m 14,02d	0j 10m 13,86d
5	Azimut Kiblat	294° 31' 26,2"	294° 31' 26,2"
6	Azimut Matahari	111° 2' 34,01"	111° 2' 57,09"
7	Beda Azimut	3° 28' 52,21" kanan	3° 28' 29,13"

Data *diinput* dalam program Qibla Rulers dengan panjang samping 24,7 Cm, maka data *output* yang dihasilkan adalah :

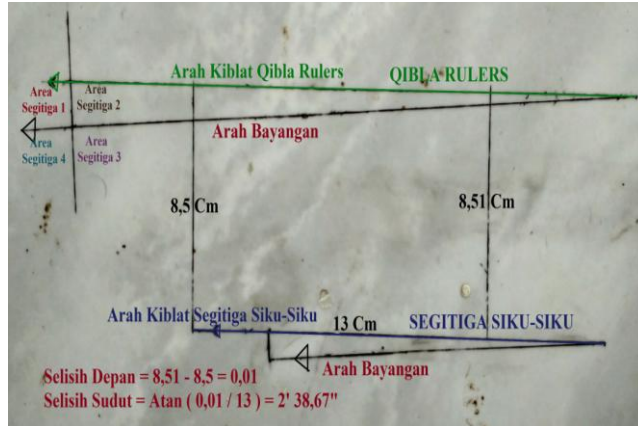


Qibla Rulers				
Tgl / Bln / Thn	3	12	2016	M
Waktu Bidik	6	45		WD
Lintang Tempat	6	59	19.53	LS
Bujur Tempat	110	19	24.49	BT
Time Zone	7	Samping	24.7	CM
Nomor Segitiga	2	Oleh : M. Farid Azmi		
Garis Bayangan	24,7	CM	Hitung	
Garis Siku Bayangan	1,5	CM	Qibla Rulers	
Arah Penarikan	Bayangan Ke Siku Bayangan			
Kesalahan Sudut	-	0°	0'	1,71"
Kesalahan Depan	-	0,000204972	CM	

Gambar 4.14 : Hasil output praktek 2 . (Sumber :

Penulis)

Peneliti mendapatkan hasil data dari praktek yang telah dilakukan, selisih sudut dari keduanya sebesar $0^{\circ} 2' 38,67''$



Gambar 4.15 : Hasil praktek 2 . (Sumber : Penulis)

3. Praktek ketiga, dilaksanakan pada hari Ahad, 4 Desember 2016 pukul 08:43:00 WIB menggunakan metode segitiga siku-siku dari bayangan matahari dan pukul 08:51:00 WIB dengan alat Qibla Rulers di beranda kamar Life Skill Daarun Najaah Bringin Lestari.

No	Data	Segitiga Siku-Siku	Qibla Rulers
1	Lintang Tempat	-6° 59' 19,53" LS	-6° 59' 19,53" LS
2	Bujur Tempat	110° 19' 24,49" BT	110° 19' 24,49" BT
3	Deklinasi Matahari	-22° 16' 7,41"	-22° 16' 10,05"
4	Equation Of Time	0j 9m 47,82d	0j 9m 47,68d
5	Azimut Kiblat	294° 31' 26,2"	294° 31' 26,2"

6	Azimut Matahari	115° 27' 21,9"	116° 10' 42,9"
7	Beda Azimut	-0° 55' 55,68" kiri	88° 20' 43,24"

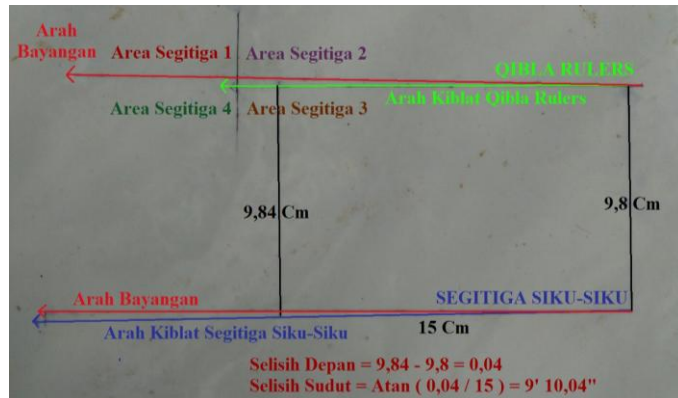
Data diinput dalam program Qibla Rulers dengan panjang samping 17,3 Cm, maka data output yang dihasilkan adalah :

The screenshot shows the 'Qibla Rulers' application window. The interface is divided into several sections with green and yellow backgrounds. The input fields are as follows:

Tgl / Bln / Thn	4	12	2016	M
Waktu Bidik	8	51		WD
Lintang Tempat	6	59	19.53	LS
Bujur Tempat	110	19	24.49	BT
Time Zone	7	Samping	17.3	CM
Nomor Segitiga	3	Oleh :M.Farid Azmi		
Garis Bayangan	17,3	CM	Hitung Qibla Rulers	
Garis Siku Bayangan	0,5	CM		
Arah Penarikan	Bayangan Ke Siku Bayangan			
Kesalahan Sudut	+	0°	0'	2,99"
Kesalahan Depan	-	0,000250979	CM	

Gambar 4.16 : Hasil output praktek 3 . (Sumber :
Penulis)

Peneliti mendapatkan hasil data dari praktek yang telah dilakukan, selisih sudut dari keduanya sebesar 0° 9' 10,04"



Gambar 4.17 : Hasil praktek 3 . (Sumber : Penulis)

Berdasarkan pemaparan di atas, nilai kemelencengan yang dihasilkan antara metode segitiga siku-siku dari bayangan Matahari setiap saat dengan alat Qibla Rulers relatif sangat sedikit. Kemelencengan tersebut dapat terjadi disebabkan faktor *human error* atau *technical error*. Faktor - faktor ini murni dari bagaimana pengguna melaksanakan praktek lapangan secara langsung dalam pengukuran arah kiblat, seperti kurangnya ketelitian menggarisi bayangan Matahari atau kurang tepatnya membuat garis siku dari bayangan Matahari, maka hal semacam ini akan mengakibatkan kemelencengan terjadi, baik yang akan

berpengaruh pada hasil garis kiblat maupun berpengaruh pada kesamaan hasil dari dua metode tersebut. Meskipun demikian, hasil kemelencengan tersebut dinilai masih wajar sehingga dapat dikatakan antara kedua metode ini mempunyai keakuratan yang sama sebab pada dasarnya keduanya sama-sama menggunakan acuan Matahari dan rumus goniometri segitiga siku-siku.

Melihat hasil praktek tersebut, ada beberapa kelebihan dan kekurangan metode dalam alat Qibla Rulers. Beberapa kelebihan, diantaranya yaitu :

1. Metode ini sudah dilengkapi dengan program perhitungan berbasis kalkulator program dan *visual basic* berformat *exe* yang dapat dijalankan di komputer ataupun laptop. Mengenai program *visual basic* ini, dibuat sendiri oleh peneliti dan sudah menggunakan algoritma yang dianggap paling akurat dalam menentukan data Matahari, yaitu algoritma VSOP87.

2. Metode ini dapat dipraktekkan tanpa harus menggunakan alatnya, cukup bantuan penggaris biasa yang sering digunakan sehari-hari. Jadi tanpa menggunakan alat Qibla Rulers pun, metode ini masih dapat dilakukan dengan alat yang mudah ditemukan dan hasilnya pun seakurat dengan yang menggunakan alat Qibla Rulers.
3. Metode Qibla Rulers dapat dipraktekkan dengan biaya murah dan terjangkau. Sebagaimana yang telah disebutkan, karena metode ini tidak harus menggunakan alat aslinya, maka hanya cukup mengeluarkan biaya sangat murah untuk mendapatkan penggaris biasa dan waterpass sebagai pengganti instrumen Qibla Rulers.
4. Tingkat akurasi Qibla Rulers sama dengan tingkat akurasi metode segitiga siku-siku dari bayangan Matahari setiap saat ciptaan Slamet Hambali, cukup akurat dan layak digunakan sebagai metode sederhana pengganti Theodolite. Menurut penelitian Slamet

Hambali, metode pengukuran arah kiblat ciptaannya menghasilkan arah kiblat yang searah dengan arah kiblat Masjid Agung Jawa Tengah, masjid ini pernah diukur beliau sendiri dengan Theodolite dan tepat menuju Kakbah.³

5. Pengukuran arah kiblat menggunakan metode Qibla Rulers dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun selagi masih ada sinar Matahari. Tolak ukur yang paling utama dalam metode ini adalah posisi Matahari yang mana dijadikan dasar untuk mengukur posisi kakbah, oleh karenanya pengukuran arah kiblat dengan Qibla Rulers dapat digunakan dimana saja selagi masih ada sinar Matahari.
6. Arah kiblat yang dihasilkan tidak akan terpengaruh oleh medan magnet, baik medan magnet Bumi maupun benda-benda di sekitarnya, seperti halnya jarum kompas yang selalu berubah jika berdekatan

³ Lihat Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*, opcit, h 156.

dengan medan magnet yang lebih kuat atau logam yang lebih dekat.

7. Dibandingkan metode Mizwala dan Istiwaaini, metode Qibla Rulers lebih mudah saat penarikan arah kiblatnya, karena latar dasar praktek Qibla Rulers langsung dilakukan di atas lantai atau tempat rata dan datar, tidak di atas bidang dial seperti Mizwala dan Istiwaaini, sehingga penarikan garis kiblat akan lebih mudah dibanding penarikan di atas bidang dial.

8. Metode Qibla Rulers dapat mengantisipasi skala terkecil dari penggaris itu sendiri, dengan cara mencari nilai panjang sisi samping yang tepat, yang dapat menghasilkan nilai kemelencengan sudut paling kecil. Hal ini akan menjadikan arah kiblat hasil praktek lapangan menjadi lebih halus dan akurat.

Di samping memiliki beberapa kelebihan, Qibla Rulers juga mempunyai beberapa kekurangan, diantaranya :

1. Metode Qibla Rulers hanya dapat digunakan ketika cuaca cerah dan hanya pada siang hari saja, tidak bisa

digunakan di saat cuaca mendung atau Matahari terhalang sesuatu atau saat Matahari terbenam (malam hari). Tidak seperti Theodolite yang bisa digunakan kapanpun dengan tolak ukur apapun.⁴

2. Metode ini hanya bisa digunakan di tempat yang mendapatkan hamparan sinar Matahari, akan sulit dipraktekkan langsung di dalam ruangan yang bagian atasnya tertutup atap, kecuali jika melakukan praktek di tempat terbuka lalu arah kiblatnya ditarik ke dalam tempat tertutup tersebut.
3. Metode ini tidak dapat dilakukan pada bidang yang miring atau tidak rata. Miringnya bidang dari tempat praktek akan mempengaruhi keakuratan arah kiblat yang dihasilkan, sehingga datar dan ratanya bidang tempat praktek Qibla Rulers menjadi salah satu faktor penting yang harus diperhatikan.

⁴ Dalam penentuan arah kiblat. Theodolite masih dapat digunakan ketika cuaca sedang mendung, dengan menggunakan tolak ukur titik koordinat suatu tempat di sekitar Theodolite berdiri atau ketika malam hari posisi bulan di bawah ufuk, dapat menentukan arah kiblat dengan posisi suatu bintang yang cerah.

4. Sulit mempraktekkan metode ini di bidang yang tidak bisa digambar dengan spidol, pena atau alat tulis lainnya, seperti bidang tanah. Sangat disarankan bidang untuk praktek Qibla Rulers harus dapat digambar oleh alat tulis dan rata, karena metode ini didesain sedemikian rupa agar penggambaran segitiga kiblatnya langsung pada latar tempat tersebut, oleh sebab itu latar tempat harus yang mudah digambar dan rata.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan beberapa pembahasan dan hasil penelitian tentang *Qibla Rulers Sebagai Alat Pengukur Arah Kiblat*, dapat diambil kesimpulan, bahwa :

1. Algoritma matematis Qibla Rulers merupakan adopsi dari rumus goniometri dalam ilmu Matematika, yang mana intinya adalah mencari hubungan antara sudut dalam segitiga siku-siku bidang datar dengan panjang sisi-sisinya. Nilai panjang sisi depan dicari setelah mengetahui terlebih dahulu sudut beda azimut dan sisi sampingnya, ini sama halnya dengan apa yang telah dilandaskan Slamet Hambali dalam menciptakan metode segitiga siku-siku dari bayangan Matahari setiap saat. Bentuk pengembangan metode Qibla Rulers dari yang telah diciptakan Slamet Hambali adalah adanya perhitungan kemelencengan sudut dan

kemelencengan panjang sisi depan sebagai antisipasi nilai sudut dan panjang sisi depan yang tidak dapat terdefinisi oleh penggaris, sehingga membuat hasil arah kiblat lebih akurat dan halus. Rumus yang digunakan untuk mencari panjang sisi depan pun tidak hanya menggunakan rumus tangen saja, melainkan juga menggunakan rumus cotangen dengan berbagai ketentuan yang telah dijabarkan pada bab-bab sebelumnya.

2. Akurasi dari metode pengukuran arah kiblat menggunakan alat Qibla Rulers sudah cukup akurat. Bila dibandingkan dengan metode segitiga siku-siku dari bayangan Matahari setiap saat selisihnya berkisar antara $0^{\circ} 2' 38,67''$ hingga $0^{\circ} 9' 10,04''$, ini murni dari bagaimana pengguna melaksanakan praktek lapangan secara langsung dalam pengukuran arah kiblat, akan sangat mungkin antara dua metode ini tidak terjadi selisih sama sekali jika praktek dilakukan dengan sangat hati-hati dan benar, terutama ketika menggarisi

bayangan Matahari atau ketika membuat garis siku dari bayangan Matahari itu sendiri. Dari hasil selisih dalam praktek tersebut dapat dikatakan bahwa metode pengukuran arah kiblat menggunakan alat Qibla Rulers layak digunakan untuk mengukur arah kiblat yang akurat, mudah dan murah.

B. Saran-Saran.

1. Metode pengukuran arah kiblat dengan alat Qibla Rulers akan lebih efektif jika menggunakan alat yang dirancang presisi dan tepat sesuai yang semestinya. Dibuat lebih ringan, tipis serta dapat dilipat agar mempermudah pengguna ketika membawa alat ini.
2. Metode pengukuran arah kiblat dengan alat Qibla Rulers hendaknya dapat disosialisasikan kepada masyarakat luas agar dapat dipahami, digunakan dan dipraktikkan dalam mengukur arah kiblat sebagai upaya membangun paradigma mudahnya mengukur arah kiblat secara akurat.

C. Penutup.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. *Shalawat* serta *salam* tercurah tiada habis kepada nabi Muhammad Saw. sebagai nabi akhir zaman sekaligus inspirator dalam penulisan skripsi ini. Meskipun skripsi ini dibuat dengan segala peluh dan perjuangan seoptimal mungkin, namun penulis yakin masih banyak kekurangan dan kelemahan sehingga perlu adanya saran dan kritik bersifat konstruktif demi kebaikan dan kesempurnaan tulisan ini. Sekalipun begitu, penulis berharap dan berdoa semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan bagi para pembaca pada umumnya dan semoga kelak tulisan ini dapat menjadi bukti *amal jariyyah* penulis dalam menyebarkan kebaikan dan kebajikan. *Aamiin*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adieb, Muhammad, *Skripsi Studi Komparasi Penentuan Arah Kiblat Istiwaa'ini Karya Slamet Hambali Dengan Theodolite*, Semarang : Fakultas Syariah IAIN Walisongo Semarang, 2014.
- Alders, C.J., *Ilmu Ukur Segitiga*, Jakarta : Pradnya Paramita, tth.
- Ali, Atabik, dkk, *Kamus Kontemporer Arab Indonesia*, Yogyakarta : Multi Karya Grafika, Cet 7, 2003.
- Al-Anshariy, 'Abdul Quddus, *At-Tarikh Al-Mufasshal Li Al-Ka'batil Al-Musyarrifah Qabla Al-Islam*, Kairo : tth.
- Arifin, Zainul, *Ilmu Falak*, Yogyakarta: Lukita, 2012.
- Arikunto, Suharsimi, *Manajemen Penelitian*, Jakarta : Rineka Cipta, 1990.
- Azhar, Susiknan, *Ensiklopedi Hisab Rukyat* , Yogyakarta : Pustaka Pelajar, Cet II, 2008.
- _____, *Ilmu Falak (Teori dan Praktek)*, Yogyakarta : Suara Muhammadiyah, 2004.
- _____, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, Yogyakarta : Suara Muhammadiyah, cet 2, 2007.
- Azraqiy, *Akhbar Makkah Jilid I*, Makkah : Al-Majidiyyah, tth.
- Azwar, Saifuddin, *Metode Penelitian* , Yogyakarta : Pustaka Pelajar, Cet 3, 2001.

- Baalbaki, Munir, dkk, *Kamus Al Maurid Arab-Inggris-Indonesia*, Surabaya : Halim Jaya, 2006.
- Bahreisy, Salim dan Said Bahreisy, *Tafsir Ibnu Katsier*, Terjemahan Tafsir Ibnu Kasir, Surabaya : PT. Bina Ilmu, cet 4, 1992.
- Bambang Murdaka Eka Jati, *Pengantar Fisika 1*, Yogyakarta : Gadjah Mada University Press, 2013.
- Barokatul Laili, *Skripsi Analisis Metode Pengukuran Arah Kiblat Slamet Hambali*, Semarang : Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2013.
- Baz, Abdul Aziz Abdullah bin, *Fathul Baari*, terjemahan Amiruddin, Jakarta : Pustaka Azzam, 2013.
- Bisri, Adib, *Kamus Indonesia-Arab Arab-Indonesia Al-Bisri*, Surabaya : Pustaka Progressif, Cet 1, 1999.
- Boona, dkk, *THAB : Teknik Hidup di Alam Terbuka*, Bandung : True North, 2011.
- Budiwati, Anisa, *Tongkat Istiwa', Global Positioning System (GPS) Dan Google Earth Untuk Menentukan Titik Koordinat Bumi Dan Aplikasinya Dalam Penentuan Arah Kiblat*, Semarang : Fakultas Syari'ah Dan Hukum UIN Walisongo Semarang, Vol 26 No 1, April 2016.
- Al-Bukhari, Abi Abdillah Muhammad ibn Ismail, *Shahih al-Bukhari*, Beirut : Dar al-Kutub al-Ilmiyyah, cet ke , 1992.
-
- _____, *Shahih al-Bukhari Juz 2*, Mesir : Mauqi'u Wazaratul Auqaf, t.t.

C.E. Bostworth, *et. al (ed), The Enclyclopedia Of Islam*, Vol. IV,
Laiden : E.J. Brill, 1978.

Dahlan, Abdul Azis, *et.al, Ensiklopedi Hukum Islam*, Jakarta :
PT. Ichtiyar Baru Van Hoeve, cet I,1996.

Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahnya*, Jakarta :
CV Darus Sunnah, 2007.

_____, *Al-Qur'an Tajwid Dan Terjemahnya*,
Bandung : Jabal Raudhotul Jannah, 2009.

_____, Direktorat Jenderal Pembinaan
Kelembagaan Agama Islam Proyek Peningkatan
Prasarana dan Sarana Perguruan Tinggi Agama/IAIN,
Ensiklopedia Islam, Jakarta : CV. Anda Utama, 1993.

Departemen P & K, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta :
Balai Pustaka, cet 2, 1989.

Al-Dimyathi, Abu Bakar, *I'annah al-Thalibin Juz II*, Mesir :
Musthafa al-Bab al-Halabi, 1342 H.

Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*, terj. Yuhilza
Hanum, Jakarta : Penerbit Erlangga, 2001.

Fahrin, *Qibla Laser Sebagai Alat Penentu Arah Kiblat Setiap
Saat Dengan Menggunakan Matahari Dan Bulan*,
Semarang : Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo
Semarang, 2014.

Hambali, Slamet, *Ilmu Falak 1: Penentuan Awal Waktu Shalat
& Arah Kiblat Seluruh Dunia*, Semarang : Program
Pasca Sarjana IAIN Walisongo, 2011.

_____, makalah seminar Nasional *Uji Kelayakan Istiwa'aini Sebagai Alat Bantu Menentukan Arah Kiblat yang Akurat*, oleh Prodi Ilmu Falak Fakultas Syariah IAIN Walisongo Semarang, pada hari Kamis, 5 Desember 2013 di Audit 1 lantai 2 kampus 1 IAIN Walisongo Semarang.

_____, *Menguji Tingkat Keakuratan : Hasil Pengukuran Arah Kiblat Menggunakan Istiwaaini Karya Slamet Hambali*, Semarang : IAIN Walisongo, 2014.

_____, *Metode Pengukuran Arah Kiblat Dengan Segitiga Siku-Siku Dari Bayangan Matahari Setiap Saat*, Semarang : IAIN Walisongo Semarang, 2011.

_____, *Metode Pengukuran Arah Kiblat Yang Dikembangkan di Pon-Pes Al-Hikmah II Benda Sirampak Kabupaten Brebes*, Semarang : IAIN Walisongo, 2010.

Hamdan Hadi Kusuma, *Fisikia Dasar 1*, Semarang : CV. Karya Abadi Jaya, cet 1, nopember 2015.

Al-Hanafi, Abi al-Baqa' Muhammad ibn Muhammad ibn Dliya' al-Makki, *Tarikh Makkah al-Musyarrifah*, Beirut : Dar al Kutub al Ilmiyyah, 2004.

Holland, Roy, *Kamus Matematika (A Dictionary of Mathematics)*, terj. Naipospos Hutauruk, Jakarta : Erlangga, cet 6, 1999.

<http://mafia.mafiaol.com/2012/12/definisi-dan-jenis-mistar-sebagai-alat.html>, diakses pada 29/11/2016 pukul 15:13

[http://www.duniapendidikan.net/2016/07/cara-mengukur-panjang-dengan-menggunakan -mistar.html](http://www.duniapendidikan.net/2016/07/cara-mengukur-panjang-dengan-menggunakan-mistar.html), diakses pada 29/11/2016 pukul 11:51.

https://id.wikipedia.org/wiki/Arah_kiblat, di akses pada 05/09/2016 pukul 10:48 WIB

<https://id.wikipedia.org/wiki/Penggaris>,diakses pada 17/06/2016 pukul 08:43.

Al-Husaini, H.M.H. Al-Hamid, *Riwayat Kehidupan Nabi Besar Muhammad S.A.W.*, Jakarta : Yayasan Al Hamidiy, cet 3, maret 1993.

Izzuddin, Ahmad, *Ilmu Falak Praktis*, Semarang : PT. Pustaka Rizki Putra, 2012.

_____, *Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya*, Jakarta : Kementerian Agama RI, Direktorat Jenderal Pendidikan Islam, Direktorat Pendidikan Tinggi Islam, Cet I, Desember 2012.

_____, *Menentukan Arah Kiblat Praktis*, Semarang : Walisongo Press, cet 1, Juli 2010.

Jani, Mohamad Faizal Bin, *Muzakirah Ilmu Falak Fi Ithna Asyara Syahr*, Malaysia : Faizal Press, 2011. disitir *Mu'jam al-Arabi al-Islami*.

Kadir, A., *Fiqh Qiblat : Cara Sederhana Menentukan Arah Shalat Agar Sesuai Syari'at*, Yogyakarta: Pustaka Pesantren, cet 1, 2012.

_____, *Quantum Ta'lim Hisab-Rukyat : Cara Cepat Pintar Kalkulasi Arah Kiblat Syar'i, Waktu-waktu Shalat*

Abadi, Plus Awal Bulan & Gerhana sistem 45 menit, Semarang : Fatawa Publishing, cet 1, Nopember 2014.

Katili, Syafruddin dkk, *Standar Sudut Kemiringan Minimal Arah Kiblat Masjid Di Kota Gorontalo*, Gorontalo : As-Syir'ah Jurnal Ilmu Syari'ah dan Hukum IAIN Sultan Amai Gorontalo, Vol.46 No.1, Januari – Juni 2012.

Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an Dan Tafsirnya*, Jakarta : Widya Cahaya, 2011.

Khazin, Muhyiddin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta : Buana Pustaka, 2004.

_____, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta : Buana Pustaka, 2005.

King, David A., *Astronomy in the Service of Islam*, USA : Variorum Reprints, 1993.

_____, *Islamic Mathematical Astronomy*, London : Variorum Reprints, 1986.

Kristanto, Aldiyan, dkk., *Buku Pintar Belajar Fisika X-A*, Surabaya : Sagufindo Kinarya, 2006.

Kurniawan, Bumi, *Kamus Ilmiah Populer*, Surabaya : CV. Citra Pelajar, t.th.

Laili, Barokatul, *Analisis Metode Pengukuran Arah Kiblat Slamet Hambali*, Semarang : Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2013.

Ma'ruf, Nur Amri, *Uji Akurasi True North Berbagai Kompas Dengan Tongkat Istiwak*, Malang : Fakultas Syari'ah UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, 2010.

- Ma'sum, Muhammad, *Ad-Durus al-Falakiyyah*, terj. Yahya Arif, *Terjemah Ad-Durus al-Falakiyyah*, Kudus : Maktabah Madrasah Qudsiyyah Menara Kudus, tth.
- Maimun, Ahmad, *Ilmu Falak Teori dan Praktik Perhitungan Arah Kiblat, Waktu Shalat, Awal Bulan dan Gerhana*, Kudus : Ahmad Maimun Press, 2011.
- Al-Malibariy, Zainuddin bin Abdul Aziz, *Fathul Mu'in*, terj. Moh. Tolchah Mansor, Kudus : Menara Kudus, 1980.
- Al-Manawi, *at-Tauqif 'ala Muhimmat at-Ta'arif*, Beirut : Dar al-Fikr al-Mu'asir, Damaskus : Dar al-Fikr, 1410 H.
- Marsam, Leonardo D.,dkk., *Kamus Praktis Bahasa Indonesia*, Surabaya : CV. Karya Utama, 1983.
- Maskufa, *Ilmu Falaq*, Jakarta : Gaung Persada Press, cet 1, Februari 2009.
- Matdawan, M. Noor, *Ibadah Hajji dan 'Umrah*, Yogyakarta : Bina Usaha, cet 1,1993.
- Meydiananda, Alvian, *Uji Akurasi Azimuth Bulan Sebagai Acuan Penentuan Arah Kiblat*, Semarang : Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2012.
- Miri, Djamaluddin, *Ahkamul Fuqaha Solusi Problematika Aktual Hukum Islam : Keputusan Muktamar,Munas dan Konbes Nahdlatul Ulama 1926 – 1999 M*, Surabaya : Diantama,cet 2, januari 2005.
- Al-Mubarakfuri, Shafiyyurrahman, *Sirah Nabawiyah*, Jakarta : Pustaka Alkautsar, cet 9,2009.

Mukhlas, Ade, *Analisis Penentuan Arah Kiblat Dengan Mizwala Qibla Finder Karya Hendro Setyanto*, Semarang : Faklutas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2012.

Munawwir, Ahmad Warson, *al-Munawir Kamus Arab-Indonesia*, Surabaya : Pustaka Progressif, 1997.

_____, *Kamus Al-Munawwir : Arab – Indonesia Terlengkap*, Surabaya : Pustaka Progressif, 1996.

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

Musonnif, Ahmad, *Ilmu Falak Metode Hisab Awal Waktu Shalat. Arah Kiblat, Hisab Urfi Dan Hisab Hakiki Awal Bulan*, Yogyakarta : Teras, cet 1,2011.

Mustafa, Ibrahim, *al-Mu'jam al-Wasit*, Kairo : Dar ad-Da'wah, t.t..

Musthafa, Bisri, *Al-Ibris Li Ma'rifati Tafsiri al-Qur'ani al-'Azizi Bi al-Lughati al-Jawiyah Juz 1*, Kudus : Menara Kudus,tth.

Mutahar, Ali, *Kamus Mutahar Arab-Indonesia*, Jakarta : Hikmah, cet I, maret 2005.

Muttaqin, Ihwan, *Skripsi Studi Analisis Metode Penentuan Arah Kiblat Dengan Menggunakan Equatorial Sundial*, Semarang : Fakultas Syariah IAIN Walisongo,2012.

- Al-Naisabury, Abu al-Husain Muslim ibn Hajjaj ibn Muslim al-Qusyairi, *Shahih Muslim*, Juz I, Beirut : Dar al-Kutub al-‘Ilmiyyah, t.t.
- An-Nawawi, Abdus Salam, *Ilmu Falak Cara Praktis Menghitung Waktu Salat, Arah Kiblat dan Awal Bulan*, Sidoarjo : Aqaba, Cet 3, Maret 2008.
- An-Nawawi, *Syarah Shahih Muslim*, terj. Wawan Djunaedi Soffandi, Jakarta : Pustaka Azzam, 2010.
- _____, *Tahzib al-Asma’*, Beirut : Dar al-Fikr, 1996.
- Nazir, Moh., *Metode Penelitian*, Jakarta : Ghalia Indonesia, Cet 3, 1988.
- Pandia, Henry, *Seri Referensi Dan Aplikasi TIK Untuk SMA : Microsoft Excel*, Jakarta : PT. Gelora Aksara Pratama Erlangga, 2006.
- Poerwadarminta, W.J.S, Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Umum Indonesia*, Jakarta : Balai Pustaka, 2006.
- Priyambodo, Tri Kuntoro, dkk, *Fisika Dasar Untuk Mahasiswa Ilmu Komputer dan Informatika*, Yogyakarta : C.V Andi Offset, 2009.
- Prodi Ilmu Falak Fakultas Syari’ah dan Ekonomi Islam IAIN Walisongo, *Seminar Nasional : Uji Kelayakan Istiwa’aini Sebagai Alat Bantu Menentukan Arah Kiblat Yang Akurat*, Semarang : IAIN Walisongo Semarang, 5 Desember 2013.
- Raliby, Osman, *Kamus Internasional*, Jakarta : Bulan Bintang, 1982.

- Rasjid, Sulaiman, *Fiqh Islam*, Bandung : PT. Sinar Baru Agensindo, cet 33,2000.
- Rasyid, Muhammad, *Posibilitas Penentuan Arah Kiblat dengan Lingkaran Jam Tangan Analog*, Semarang : Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2013.
- Rojak, Encep Abdul, *Skripsi Hisab Arah Kiblat Menggunakan Rubu' Mujayyab*, Semarang : Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo, 2011.
- As-Sabhuni, Muhammad Ali, *Tafsir Ayat Ahkam As Sabhuni*, terj. Mu'amal Hamidy, Surabaya : Bina Ilmu,1983.
- Selvya, Grastika, dkk, *Penunjuk Arah Kiblat Bagi Tunanetra Menggunakan Handphone Android*, Malang : Jaringan Telekomunikasi Digital Politeknik Negeri Malang, 9 April 2015.
- Smart, W.M, *Textbook on Spherical Astronomy*, London : Cambridge University Press, 1989.
- Sudibyo, Ma'rufin, *Sang Nabi Pun Berputar : Arah Kiblat Dan Tata cara Pengukurannya*, Solo : Tinta Medina, Desember 2011.
- Supriatna, Encup, *Hisab Rukyat Dan Aplikasinya Buku Satu*, Bandung : PT. Refika Aditama, Cet I, April 2007.
- Suryabrata, Sumadi *Metodologi Penelitian*, Jakarta : PT. RajaGrafindo Persada, 2011.
- As-Syarqawi, M. Abdul Hamid dan M. Raja'i Ath-Thahlawi, *Ka'bah Rahasia Kiblat Dunia*, terj. Lukman Junaidi cs, Jakarta : Hikmah PT Mizan Publika, April 2009.

- At-Tarimi, Ahmad Bin Umar, *Fiqh Islam Dasar*, terj. Nafi' Mubarak, Surabaya : Bursa Ilmu, November 2001.
- Turner, Howard R., *Science in Medieval Islam An Illustrated Introduction* , terj. Anggota IKAPI, *Sains Islam yang Mengagumkan (sebuah catatan terhadap abad pertengahan)*, Bandung : Nuansa, cet 1, 2004.
- Umar, Abdurrahman bin Muhammad bin Husain bin, *Bughyatul Mustarsyidin*, Bandung : *Syirkah Al Ma'arif li at thab' i wa an nashr, t.th.*
- Al-USairi, Ahmad, *Sejarah Islam Sejak Jaman Nabi Adam Hingga Abad XX*, Jakarta : Akbar Media Eka Sarana, cet 6, 2008.
- Wahyudi, M. Didik R., *Rancang Bangun Perangkat Lunak Penentu Arah Kiblat, Penghitung Waktu Shalat Dan Konversi Kalender Hijriyyah Berbasis SmartPhone Android*, Yogyakarta : Jurnal Teknik Jurusan Teknik Informatika FST UIN Sunan Kalijaga, Vol.5 No.1, April 2015.

LAMPIRAN – LAMPIRAN

A. Algoritma *Rashdu al-Qiblat* Harian (Lokal)

Rashd al-Qiblat lokal dapat diperhitungkan dengan algoritma sebagai berikut :¹

$$\text{Rumus I} = \text{Cotan A} = \text{Sin LT} \times \text{Cotan AQ}$$

$$\text{Rumus II} = \text{Cos B} = \text{Tan D} \times \text{Cotan LT} \times \text{Cos A}$$

$$\text{Rumus III} = \text{RQ} = 12 + / - (\text{A} + \text{B}) / 15$$

Keterangan :

- LT = Lintang Tempat
- AQ = Arah Qiblat
- A = Sudut Bantu
- B = Sudut Bantu 2.
- Jika A positif maka B negatif dan sebaliknya.
- Jika arah kiblat ke barat, maka $12 +$, jika ke timur, maka $12 -$.
- D = Deklinasi Matahari

¹Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis, opcit*, h 49.

- RQ = *Rashd al-Kiblat* Lokal
Istiwa' (Waktu Hakiki).

Bila lokasi yang akan diukur arah kiblatnya berada di wilayah bujur timur (BT), maka *Rashd al-Qiblat* Waktu Daerah = $WH - e + (BT^d - BT^x) / 15$. Jika lokasi yang akan diukur arah kiblatnya berada di wilayah bujur barat (BB), maka *Rashdu al-Qiblat* Waktu Daerah = $WH - e - (BB^d - BB^x) / 15$.²

B. Aplikasi Menghitung Lintang Tempat

Metode pertama, menghitung jarak tempat terdekat yang telah diketahui. Semisal menentukan ϕ kecamatan Waru dengan mengacu pada ϕ Surabaya.

$$\text{Diketahui : } \phi \text{ Surabaya} = -7^{\circ} 15' \text{ LS}$$

$$\text{Sby - Waru (ke Selatan) = -13 Km (negatif)}$$

$$\text{Rumus : } \phi \text{ Acuan} + (\text{Jarak} / 110) = -7^{\circ} 15' + (-13 / 110)$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi : } \phi \text{ Waru} &= -7^{\circ} 15' + -0^{\circ} 7' 5,45'' \\ &= -7^{\circ} 22' 5,45'' \text{ LS} \end{aligned}$$

²Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat, opcit*, h 46-47.

Metode kedua, menggunakan rumus interpolasi $A - (A - B) \times C / I$. Semisal menentukan ϕ kecamatan Wonocolo dengan mengacu pada garis lintang 0° dan 15° LS.

$$\text{Diketahui} \quad : \text{Garis Lintang I} = -0^\circ \quad (\text{A})$$

$$\text{Garis Lintang II} = -15^\circ \quad (\text{B})$$

$$\text{Jarak W.colo dari G. Ltg I} = 2,45 \text{ Cm}$$

(C)

$$\text{Jarak G. Ltg I ke G. Ltg II} = 5 \text{ Cm}$$

(I)

$$\begin{aligned} \text{Rumus} : A - (A - B) \times C / I &= -0^\circ - (-0^\circ - -15^\circ) \times \\ &2,45/5 \\ &= -7^\circ 21' \text{ LS} \end{aligned}$$

Metode ketiga, praktek ketika Matahari di zenit. Contoh di suatu tempat Matahari berkulminasi pada tanggal tertentu, tongkat yang panjangnya 50 cm mempunyai bayang-bayang sepanjang 11 cm dengan deklinasi matahari sebesar $-17^\circ 11' 54''$

$$\begin{aligned} \text{Rumus} \quad : \text{Tan ZM} &= \text{PB} / \text{PT} \\ &= 11 / 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 0,22 \\
ZM &= 12^{\circ} 24' 26,71'' \\
\phi \text{ tempat tersebut} &= ZM - [\delta] \\
&= 12^{\circ} 24' 26,71'' \\
&\quad - 17^{\circ} 11' 54'' \\
&= -4^{\circ} 47' 27,29''
\end{aligned}$$

LS

C. Algoritma Menghitung Azimut Kiblat

Menghitung arah kiblat dengan menggunakan rumus:³

$$\text{Cotan } B = \text{Tan } \phi^k \cdot \text{Cos } \phi^x / \text{Sin } C - \text{Sin } \phi^x / \text{Tan } C$$

Keterangan :

B : Arah Kiblat.

Jika hasil perhitungan (B) positif maka arah kiblat terhitung dari titik Utara, dan jika hasil perhitungan (B) negatif maka arah kiblat terhitung dari titik Selatan.

ϕ^k : Lintang Kakbah ($21^{\circ} 25' 21,04''$ LU)

ϕ^x : Lintang Tempat yang akan diukur arah kiblatnya.

λ^k : Bujur Kakbah ($39^{\circ} 49' 34,33''$ BT)

³ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia, Opcit*, h 182-183.

C : Jarak bujur kakbah dengan bujur tempat yang diukur arah kiblatnya.

Untuk mendapatkan nilai C dapat menggunakan ketentuan :⁴

- 1) Jika $BT^x > BT^k$, maka $C = BT^x - BT^k$. Maksudnya yaitu, jika bujur timur kota X lebih besar dari bujur timur kakbah, maka untuk mendapatkan C diketahui dengan rumus Bujur Timur kota X – Bujur Timur kakbah (Bujur Timur kakbah sebesar $39^{\circ} 49' 34,33''$).
- 2) Jika $BT^k > BT^x$, maka $C = BT^k - BT^x$. Maksudnya yaitu, jika bujur timur kakbah lebih besar dari bujur timur kota X, maka untuk mendapatkan C diketahui dengan rumus Bujur Timur kakbah – Bujur Timur kota X.
- 3) Jika BB^x antara 0° s/d $140^{\circ} 10' 25,67''$ (antipode⁵ bujur kakbah), maka $C = BB^x + BT^k$. Maksudnya

⁴ Kriteria tersebut mengasumsikan nilai bujur tempat selalu positif (harga mutlak), baik itu bujur timur maupun bujur barat. Lihat Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat, opcit*, h 18.

yaitu jika kota X terletak pada bujur barat antara 0° sampai dengan bujur barat $140^\circ 10' 25,67''$, maka C adalah Bujur Barat kota X + Bujur Timur kakah.

- 4) Jika BB^x antara $140^\circ 10' 25,67''$ s/d 180° , maka $C = 360^\circ - BB^x - BT^k$. Maksudnya ialah jika kota X terletak diantara bujur barat $140^\circ 10' 25,67''$ hingga bujur barat 180° , maka C adalah $360^\circ -$ Bujur Barat kota X – Bujur Timur kakah.

Jika ketentuan yang dipakai untuk mencari nilai C adalah ketentuan 1 atau 4, maka arah kiblat menuju ke arah barat, sedangkan jika ketentuan yang digunakan adalah ketentuan 2 atau 3, maka arah kiblat menuju ke arah timur.⁶

Jadi indikasi hasil kiblat mengarah dari mana ke mana melihat pada dua hal. Pertama, untuk hasil kiblat dihitung dari arah mana perlu melihat hasil (B), jika hasil B positif maka arah kiblat dihitung dari Utara, dan jika B negatif maka dihitung dari Selatan. Kedua, untuk indikasi hasil kiblat mengarah ke mana

⁵ Antipode ialah titik lawan atau titik balik dari suatu koordinat di Bumi.

⁶ Ahmad Izzuddin, *opcit*, h 40.

dapat melihat ketentuan kriteria yang dipakai untuk mencari nilai C, jika yang dipakai kriteria 2 atau 3 maka ke Timur, jika kriteria 1 atau 4 maka ke Barat.

Azimut kiblat dapat diperhitungkan dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :⁷

- 1) Jika B (arah kiblat) = UT, maka azimut kiblatnya adalah tetap.
- 2) Jika B (arah kiblat) = ST, maka azimut kiblatnya adalah $180^{\circ} + B$.
- 3) Jika B (arah kiblat) = SB, maka azimut kiblatnya adalah $180^{\circ} - B$.
- 4) Jika B (arah kiblat) = UB, maka azimut kiblatnya adalah $360^{\circ} - B$.

D. Algoritma Menghitung Azimut Matahari

Menghitung sudut waktu matahari (t) dengan rumus :⁸

$$t = (WD + e - (BD - BT) / 15 - 12) \times 15$$

Keterangan :

⁷ Asumsi kriteria ini menyebutkan bahwa nilai B tidak dimutlakkan, nilai B bisa positif juga bisa negatif, namun hasil azimut matahari pasti bernilai positif. Lihat Slamet Hambali, *opcit*, h 22-23.

⁸ Ahmad Izzuddin, *opcit*, h 58-59.

t : Sudut Waktu Matahari
WD : Waktu Daerah / Waktu Bidik
e : Equation Of Time.
BD : Bujur Daerah (WIB =105°,WITA =120° dan

WIT= 135°)

BT: Bujur Tempat (λ)

Menghitung arah matahari (A) dengan rumus :

$$\text{Cotan } A = \text{Tan } \delta \cdot \text{Cos } \phi^x / \text{Sin } t - \text{Sin } \phi^x / \text{Tan } t$$

Keterangan :

A : Arah Matahari
 δ : Deklinasi Matahari
 ϕ^x : Lintang Tempat kota X
t : Sudut Waktu Matahari

Indikasi arah matahari melihat pada dua hal. Pertama, untuk hasil arah matahari dihitung dari mana perlu melihat hasil A, jika positif maka dihitung dari Utara, dan jika negatif maka dihitung dari Selatan. Kedua, untuk indikasi hasil arah matahari mengarah ke mana dapat melihat waktu pembidikannya, jika waktu pembidikan sebelum jam 12 istiwah atau tengah hari

(sebelum *zawal*) maka arah matahari ke Timur, jika setelah *zawal* maka arah matahari dihitung ke Barat.⁹

Setelah arah matahari diketahui, azimut (Az) matahari dapat diketahui dengan logika :¹⁰

1. Jika A (arah matahari) UT, maka azimut matahari = A (tetap).
2. Jika A (arah matahari) ST, maka azimut matahari = A + 180°.
3. Jika A (arah matahari) SB, maka azimut matahari = Abs(A)+180°.
4. Jika A (arah matahari) UB, maka azimut matahari = 360° – A.

E. Aplikasi Algoritma Qibla Rulers

Algoritma perhitungan Qibla Rulers pada tanggal 11 Juli 2016 pukul 15:45:14 WIB di beranda kamar Al-Khawarizmi Pondok Pesantren Life Skill Daarun Najaah Bringin Lestari.

Data-data yang diperlukan :

⁹ Ketentuan ini berlawanan dengan ketentuan utara sejati. *Ibid*, h 60.

¹⁰ Slamet Hambali, *Uji Kelayakan Istiwaaini Sebagai Alat Bantu Menentukan Arah Kiblat yang Akurat*, *opcit*, h 14

$$\text{Lintang Tempat} = -6^{\circ} 59' 19,53'' \text{ LS}^{11}$$

$$\text{Bujur Tempat} = 110^{\circ} 19' 24,49'' \text{ BT}^{12}$$

$$\text{Lintang Kakbah} = 21^{\circ} 25' 21,04'' \text{ LU}$$

$$\text{Bujur Kakbah} = 39^{\circ} 49' 34,33'' \text{ BT}$$

$$\text{Deklinasi Matahari} = 22,0207372935837^{13} = 22^{\circ} 1' 14,65''$$

$$\text{Equation Of Time} = -0,0924121943543002^{14} = -0j \ 5m \ 32,68d$$

1. Menghitung arah kiblat (B) dan azimuth kiblat di PP Life Skill Daarun Najaah Bringin Lestari.

$$\text{Cotan B} = \tan \phi^k \cdot \cos \phi^x / \sin C - \sin \phi^x / \tan C$$

Menghitung selisih bujur Mekkah dan daerah (C)

$$\begin{aligned} C &= \text{BT}^x - \text{BT}^k \\ &= 110^{\circ} 19' 24,49'' - 39^{\circ} 49' 34,33'' \\ &= 70^{\circ} 29' 50,16'' \text{ (arah kiblat ke Barat)} \end{aligned}$$

Data dimasukkan dalam rumus :

$$\text{Cotan B} = \tan \phi^k \cdot \cos \phi^x / \sin C - \sin \phi^x / \tan C$$

¹¹ Data koordinat lintang dan bujur tempat diambil langsung dari aplikasi *Android GPS koordinat*.

¹² *Ibid.*

¹³ Data Matahari meliputi data deklinasi Matahari dan equation of time diambil dari program VSOP87.

¹⁴ *Ibid.*

$$\begin{aligned}
&= \tan 21^{\circ} 25' 21,04'' \cdot \cos -6^{\circ} 59' 19,53'' / \\
&\sin 70^{\circ} 29' 50,16'' - \sin -6^{\circ} 59' 19,53'' / \\
&\tan 70^{\circ} 29' 50,16'' \\
&= 65^{\circ} 28' 33,78'' \text{ dari Utara ke Barat}
\end{aligned}$$

2. Menghitung azimut kiblat (AzQ)

Karena arah kiblat (B) PP Life Skill Daarun Najaah Bringin Lestari adalah UB, maka :

$$\begin{aligned}
\text{Azimut kiblat} &= 360^{\circ} - 65^{\circ} 28' 33,78'' \\
&= 294^{\circ} 31' 26,22'' \text{ UTSB}
\end{aligned}$$

3. Menghitung sudut waktu Matahari (t)

$$\mathbf{t} = (\mathbf{WD} + \mathbf{e} - (\mathbf{BD} - \mathbf{BT}) / 15 - 12) \times \mathbf{15}$$

$$\begin{aligned}
&= (\text{pkl. } 15:45:14 + -0j \text{ } 5m \text{ } 32,68d - (105^{\circ} \\
&- 110^{\circ} 19' 24,49'') / 15 - 12) \times 15 \\
&= 60^{\circ} 14' 44,23'' \text{ (nilai } t \text{ harus}
\end{aligned}$$

dipositifkan)

4. Menghitung arah Matahari (A).

$$\mathbf{Cotan A} = \tan \delta \cdot \cos \phi^x / \sin t - \sin \phi^x / \tan t$$

$$= \tan 22^{\circ} 1' 14,65'' \cdot \cos -6^{\circ} 59' 19,53'' /$$

$$\sin 60^{\circ} 14' 44,23'' - \sin -6^{\circ} 59' 19,53'' /$$

$$\tan 60^{\circ} 14' 44,23''$$

$$= 61^{\circ} 59' 19,63'' \text{ dari Utara ke Barat}$$

(hasil positif dan pembidikan sore hari)

5. Menghitung azimuth Matahari (AzMa)

Karena arah Matahari (A) adalah UB, maka :

$$\text{Azimut kiblat} = 360^{\circ} - 61^{\circ} 59' 19,63''$$

$$= 298^{\circ} 00' 40,37'' \text{ UTSB}$$

6. Menghitung beda azimuth 1 (BdAz 1).

$$\mathbf{BdAz 1} = \mathbf{Mod (AzQ - AzMa ; 360)}$$

$$= \text{Mod}(294^{\circ} 31' 26,22'' - 298^{\circ} 00'$$

$$40,37'' ; 360)$$

$$= 356^{\circ} 30' 45,85''$$

7. Menghitung beda azimuth 2 (BdAz 2).

$$\mathbf{BdAz 2} = \mathbf{Mod(BdAz 1 ; 90)}$$

$$= \text{Mod}(356^{\circ} 30' 45,85'' ; 90)$$

$$= 86^{\circ} 30' 45,85''$$

8. Memasukkan BdAz 1 dalam kriteria.

Karena BdAz 1 termasuk dalam kriteria 8, maka :

Area segitiga = 1

Garis Bayangan = Garis Samping

Garis Siku Bayangan = Garis Depan

Arah Penarikan Kiblat = dari Garis Bayangan ke Garis
Siku Bayangan

9. Menghitung panjang sisi depan (G.Dpn).

Karena BdAz 2 lebih besar dari 45° , maka :

G.Dpn = Cotan BdAz 2 x Panjang Sisi

Samping

Jika panjang sisi samping dibuat 8,2 Cm, maka :

G.Dpn = Cotan BdAz 2 x Panjang Sisi

Samping

= $\text{Cotan } 86^\circ 30' 45,85'' \times 8,2$

= 0,499703866 Cm

10. Menghitung *output* panjang sisi depan (OG.Dpn).

OG.Dpn = Round (G.Dpn ; 1)

= Round (0,499703866 ; 1)

= 0,5 Cm

Maka garis depan yang dapat didefinisikan penggaris adalah 0,5 Cm.

11. Menghitung sudut *output* panjang sisi depan (SOG.Dpn).

Karena BdAz 2 lebih besar dari 45°, maka :

$$\begin{aligned}\text{Cotan SOG.Dpn} &= \text{OG.Dpn} / \text{Panjang Sisi Samping} \\ &= 0,5 / 8,2 \\ &= 86^{\circ} 30' 38,43''\end{aligned}$$

12. Menghitung kemelencengan/kesalahan sudut (Slh.Sdt).

$$\begin{aligned}\text{Slh.Sdt} &= \text{BdAz 2} - \text{SOG.Dpn} \\ &= 86^{\circ} 30' 45,85'' - 86^{\circ} 30' \\ &\quad 38,43'' \\ &= 0^{\circ} 0' 7,42''\end{aligned}$$

Jadi garis yang dihasilkan dalam praktek sebenarnya kurang ke kanan (searah jarum jam) sebesar sudut 0° 0' 7,42''.

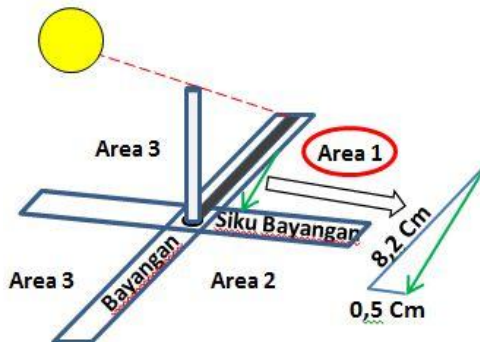
13. Menghitung kemelencengan/kesalahan panjang sisi depan (Slh.Dpn).

$$\begin{aligned}\text{Slh.Dpn} &= \text{G.Dpn} - \text{OG.Dpn} \\ &= 0,499703866 - 0,5 \\ &= -0,0002961330501 \text{ Cm}\end{aligned}$$

Jadi garis yang dihasilkan dalam praktek sebenarnya kurang ke kiri (berlawanan jarum jam) sebesar $-0,0002961330501$ Cm.

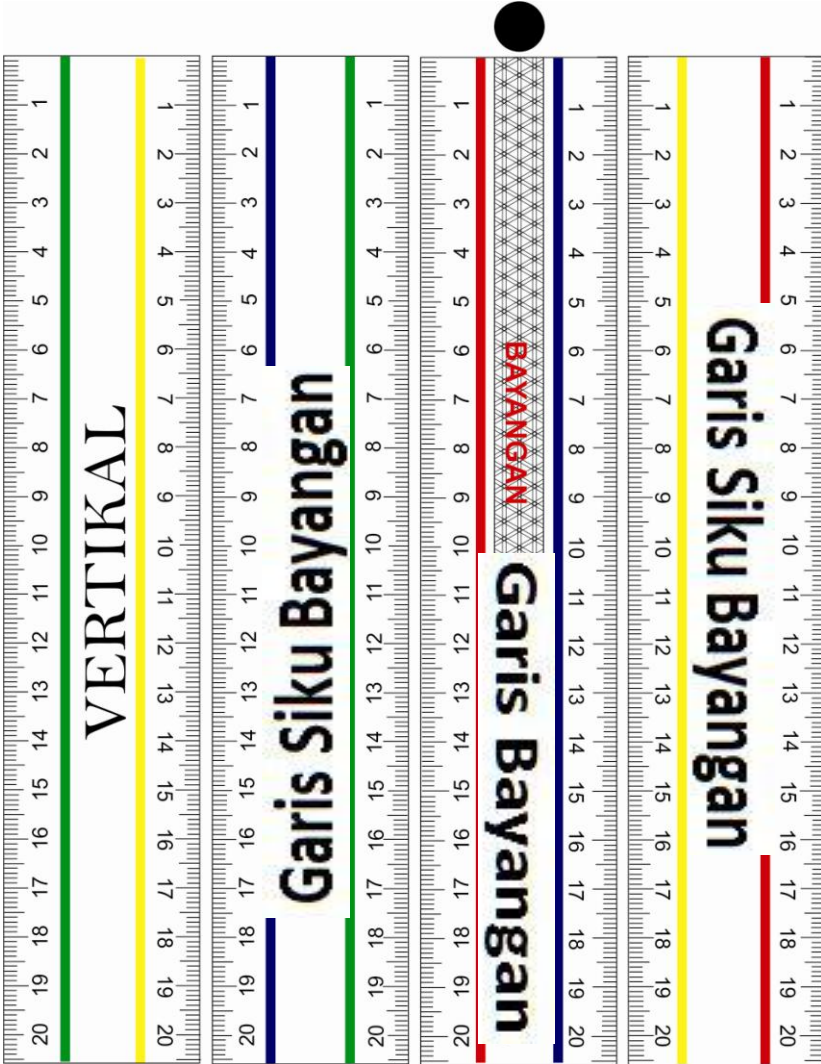
Qibla Rulers				
Tgl / Bln / Thn	11	7	2016	M
Waktu Bidik	15	45	14	WD
Lintang Tempat	6	59	19.53	LS
Bujur Tempat	110	19	24.49	BT
Time Zone	7	Samping	8.2	CM
Nomor Segitiga	1	Oleh	:M. Farid Azmi	
Garis Bayangan	8,2	CM	Hitung	
Garis Siku Bayangan	0,5	CM	Qibla Rulers	
Arah Penarikan	Bayangan Ke Siku Bayangan			
Kesalahan Sudut	+	0°	0'	7,42"
Kesalahan Depan	$-0,000296133$ CM			

Gambar 6.1 : Data praktek 11 Juli 2016 pukul 15:45:14 WIB di LSPPDN. (Sumber : Penulis)

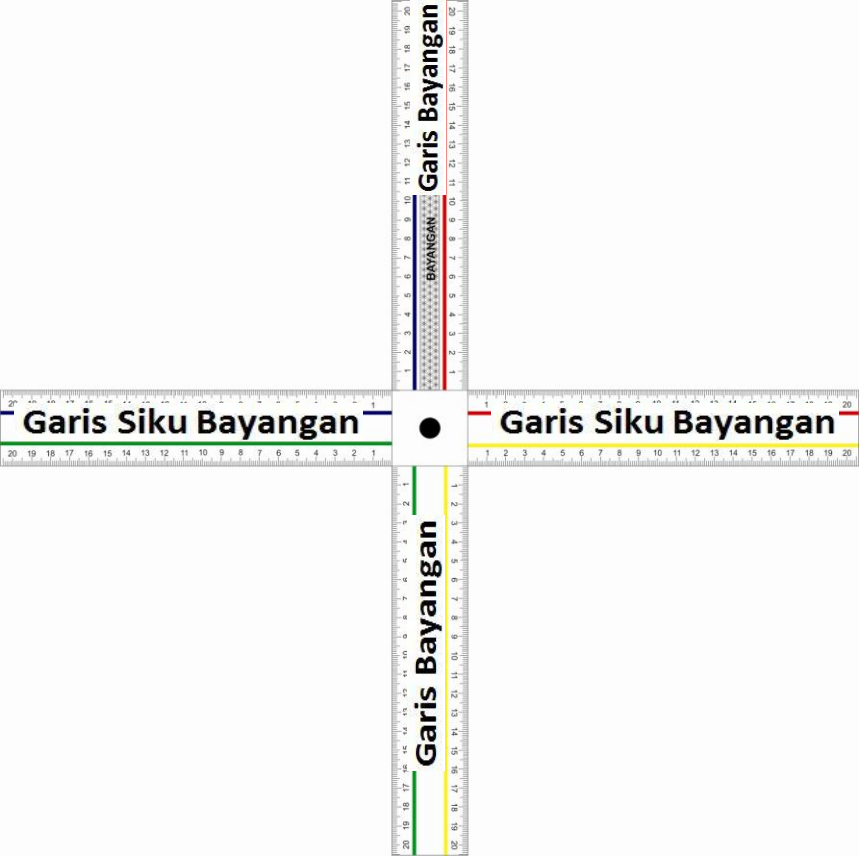


Gambar 6.2 : Praktek mengukur arah kiblat. (Sumber : Penulis)

Gambar Rangkaian Qibla Rulers



Gambar Qibla Rulers



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Muhammad Farid Azmi
Tempat tanggal lahir : Rembang, 7 Februari 1995
Alamat asal : Jl. Fathurrahman Desa Sumbergirang,
RT.02/RW.II, Kec. Lasem, Kab.
Rembang, Jawa Tengah
Alamat sekarang : PP. Life Skill Daarun Najaah Bukit
Beringin Lestari Barat Kav. C 131,
Ngaliyan, Semarang

Jenjang Pendidikan :

a. Pendidikan formal

1. Taman Kanak-Kanak Muslimat NU Ds. Sumbergirang, Lasem, Rembang, lulus tahun 2000.
2. Madrasah Ibtidaiyah An-Nashriyyah Jl. Sunan Bonang No.3, Lasem, Rembang, lulus tahun 2006.
3. Madrasah Tsanawiyah Tasywiquth Thullab Salafiyah Jl. K.H. Turaichan Adjhuri No.23, Kajeksan, Kudus, lulus tahun 2009.
4. Madrasah Aliyah Tasywiquth Thullab Salafiyah Jl. K.H. Turaichan Adjhuri No.23, Kajeksan, Kudus, lulus tahun 2012.

b. Pendidikan Non-formal

1. Taman Pendidikan Qur'an Al-Wahdah Ds. Sumbergirang, Lasem, Rembang, lulus tahun 2005.
2. Pondok Pesantren Raudlatul Muta'allimin Ds. Jagalan No. 62, Kudus, lulus tahun 2012.

3. Pondok Pesantren Taman Santri, Krapyak, Yogyakarta, lulus tahun 2013.
4. Pondok Pesantren Raudlatul Qur'an Pusponjolo, Semarang Barat, lulus tahun 2014.
5. Pondok Pesantren Life Skill Daarun Najaah Bukit Beringin Kav. C 131, Ngaliyan, Semarang, tahun 2014-sekarang.

Semarang, 14 Januari 2017

Hormat saya,

Muhammad Farid Azmi
N I M. 1 3 2 6 1 1 0 6 3