

**STUDI ANALISIS FORMULASI METODE HISAB
AZIMUTH KIBLAT DALAM KITAB *JAMI' AL-
ADILLAH* KARYA KH. AHMAD GHOZALI**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Program Strata 1 (S.1)



Disusun Oleh:

Silmi Kaffah

1802046071

**PROGRAM STUDI ILMU FALAK
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2022

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Dr. H. Mohamad Arja Imroni, M.Ag.

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdr. Silmi Kaffah

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Silmi Kaffah

NIM : 1802046071

Judul Skripsi : **Studi Analisis Formulasi Hisab Arah Kiblat dalam Kitab *Jāmi' al-Adillah* Karya KH. Ahmad Ghozali**

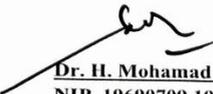
Dengan ini saya mohon kiranya skripsi saudara tersebut dapat segera dimunaqosahkan.

Demikian harap menjadi maklum

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 15 Juni 2022

Pembimbing I


Dr. H. Mohamad Arja Imroni, M.Ag.
NIP. 19690709 199703 1 001

Ahmad Munif, M.S.I.

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdr. Silmi Kaffah

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Silmi Kaffah

NIM : 1802046071

Judul Skripsi : **Studi Analisis Formulasi Hisab Arah Kiblat dalam Kitab *Jāmi' al-Adillah* Karya KH. Ahmad Ghozali**

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

Demikian harap menjadi maklum

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 15 Juni 2022
Pembimbing II



Ahmad Munif, M.S.I.
NIP. 19860306 201503 1 006

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III UIN Walisongo Ngaliyan 1elp /Tas. (024) 760129 | Semarang 50185

PENGESAHAN

Nama : Silmi Kaffah
NIM : 1802046071
Fakultas/Jurusan : Syariah dan Hukum/Ilmu Falak
Judul : Studi Analisis Formulasi Metode Hisab Azimuth Kiblat dalam Kitab
Jami' Al-Adillah Karya KH. Ahmad Ghozali

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

29 Juni 2022

dan dapat diterima sebagai kelengkapan ujian akhir dalam rangka menyelesaikan studi sarjana stotra 1 (S.1) tahun akademik 2021/2022 guna memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Syari'ah dan Hukum.

Semarang, 30 Juni 2022

Dewan Penguji,

Ketua Sidang,

Dr. Fakhruddin Aziz, Lc., M.S.I.
NIP. 19810911 201601 1 901

Sekretaris Sidang,

Dr. H. Mohamad Arja Imroni, M.Ag.
NIP. 19690709 199703 1 001

Penguji I,

Drs. H. Abu Hapsin, MA, Ph.D.
NIP. 19590606 198903 1 002

Penguji II,

Ali Maskur, S.H., M.H.
NIP. 19891017 201903 1 010

Pembimbing I,

Dr. H. Mohamad Arja Imroni, M.Ag.
NIP. 19690709 199703 1 001

Pembimbing II,

Ahmad Munil, M.S.I.
NIP. 19860306 201503 1 006

MOTTO

You should believe in yourself, and don't let anyone bring you down. You don't need to have all the answers to start. You just have to be willing to take the first step.

-Mark Lee-

“Kamu harus percaya pada dirimu, jangan biarkan orang lain membuatmu jatuh. Kamu tidak perlu memiliki jawaban untuk memulai, kamu hanya harus bersedia untuk mengambil Langkah awal.”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya Abah Kasnoto dan Ummi Munariyah yang telah memberikan kasih sayang, membesarkan, membimbing, mendo'akan serta mendukung pilihan dan semua hal yang saya lakukan. Terima kasih atas limpahan kasih sayang yang telah tercurahkan. Semoga Allah SWT selalu memberikan kebahagiaan di dunia maupun di akhirat.

Kakak dan adik peneliti Dhati Salma dan Baarik Rizki yang selalu memberikan dukungan baik moral maupun materi kepada peneliti

DEKLARASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Silmi Kaffah
NIM : 1802046071
Jurusan : Ilmu Falak
Fakultas : Fakultas Syariah dan Hukum

Dengan ini peneliti menyatakan bahwa skripsi ini murni hasil karya peneliti yang ditulis dengan penuh kejujuran dan rasa tanggung jawab tanpa adanya plagiasi dari karya orang lain. Demikian juga skripsi ini tidak berisi satu pun pemikiran-pemikiran orang lain, kecuali informasi yang terdapat dalam referensi yang dijadikan bahan rujukan.

Semarang, 15 Juni 2022

Deklarator,



Silmi Kaffah

NIM : 1802046071

PEDOMAN TRANSLITERASI

Pedoman Transliterasi Arab Latin yang peneliti gunakan dalam penyusunan skripsi ini mengacu kepada hasil keputusan bersama (SKB) Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158 Tahun 1987 dan Nomor 0443b/U/1987.

A. Konsonan

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
أ	Alif	Tidak dilambangkan	Tidak dilambangkan
ب	Ba	B	Be
ت	Ta	T	Te
ث	Ṣa	s	es (dengan titik di atas)
ج	Jim	J	Je
ح	Ḥa	h	ha (dengan titik di bawah)
خ	Kha	Kh	ka dan ha
د	Dal	d	De
ذ	Ḍal	z	Zet (dengan titik di atas)
ر	Ra	r	er

ز	Zai	z	zet
س	Sin	s	es
ش	Syin	sy	es dan ye
ص	Ṣad	ṣ	es (dengan titik di bawah)
ض	Ḍad	ḍ	de (dengan titik di bawah)
ط	Ṭa	ṭ	te (dengan titik di bawah)
ظ	Ẓa	ẓ	zet (dengan titik di bawah)
ع	`ain	`	koma terbalik (di atas)
غ	Gain	g	ge
ف	Fa	f	ef
ق	Qaf	q	ki
ك	Kaf	k	ka
ل	Lam	l	el
م	Mim	m	em
ن	Nun	n	en
و	Wau	w	we
ه	Ha	h	ha

ء	Hamzah	‘	apostrof
ي	Ya	y	ye

B. Vokal

1. Vokal Tunggal

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
ا	Fathah	a	A
ي	Kasrah	i	I
و	Dammah	u	U

2. Vokal Rangkap

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
اي	Fathah dan ya	ai	a dan u
او	Fathah dan wau	au	a dan u

C. Maddah (Vokal Panjang)

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
آ...آ	Fathah dan alif atau ya	ā	a dan garis di atas
إ...إ	Kasrah dan ya	ī	i dan garis di atas
أ...أ	Dammah dan wau	ū	u dan garis di atas

D. Ta' Marbutah

Transliterasi untuk ta' marbutah memiliki dua ketentuan. Pertama, ta' marbutah hidup atau yang mendapatkan harakat kasrah dan dammah, transliterasinya adalah "t". Kedua, ta' marbutah mati atau yang mendapat harakat sukun, transliterasinya adalah "h".

E. Syaddah

Syaddah atau tasydid yang dalam tulisan arab dilambangkan dengan " " ditransliterasikan dengan huruf konsonan ganda.

F. Kata Sandang

Kata sandang dalam tulisan Arab dilambangkan dengan huruf ال , dalam transliterasinya dibedakan menjadi dua. Pertama, kata sandang yang diikuti oleh huruf syamsiyah ditransliterasikan sesuai dengan

bunyinya. Kedua, kata sandang yang diikuti huruf qamariyah transliterasinya sesuai dengan aturan didepan.

ABSTRAK

Arah kiblat merupakan salah satu pilar dalam dunia falak, semua umat muslim membutuhkan ilmu falak untuk menentukan arah kiblat. Terdapat banyak metode hisab arah kiblat yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan arah kiblat, termasuk metode hisab arah kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* yang menggunakan perhitungan atau rumus yang disusun oleh KH. Ahmad Ghozali. Terdapat dua rumus yang menarik perhatian, yaitu hisab arah kiblat dengan perhitungan segitiga bola dan hisab arah kiblat perhitungan segitiga bola dengan koreksi ellipsoid. Metode hisab dalam kitab ini dapat dicari nilainya dengan bantuan scientific calculator yang dianggap memiliki hasil yang lebih teliti.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana metode hisab arah kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* dan bagaimana akurasinya. Penelitian ini termasuk jenis penelitian kualitatif dengan menggunakan library research atau kajian pustaka. Data primer diperoleh dari kitab *Jāmi' al-Adillah* dan menggunakan Teknik analisis data berupa analisis verifikatif. Metode hisab dalam kitab tersebut diuji akurasi dengan metode hisab kontemporer dan metode hisab vincenty.

Hasil penelitian yang dilakukan peneliti menunjukkan bahwa kitab *Jāmi' al-Adillah* menggunakan metode hisab yang formulasinya disusun oleh KH. Ahmad Ghozali yang sudah dilengkapi dengan rumus trigonometri dan koreksi ellipsoid. Hisab arah kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* memiliki hasil yang cukup akurat dengan selisih 6 sampai dengan 8 derajat menit. Hal itu masih dapat ditoleransi karena batas kemelencengan kiblat adalah $0^{\circ} 24'$.

Kata Kunci: Hisab Arah Kiblat, *Jāmi' al-Adillah*, Akurasi.

KATA PENGANTAR

Assalāmu’alaikum Warahmatullāhi Wabarakātih

Alhamdulillah wasyukurillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia serta hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Studi Analisis Formulasi Hisab Arah Kiblat dalam Kitab *Jāmi’ al-Adillah* Karya KH. Ahmad Ghozali”.

Shalawat serta salam senantiasa terlimpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafa’atnya baik di dunia maupun di akhirat kelak.

Peneliti menyadari bahwa penelitian dan proses penyusunan skripsi ini bukanlah hasil jerih payah penulis pribadi. Semua dapat terwujud berkat adanya usaha dan bantuan dari beberapa pihak, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan baik. Maka dari itu, peneliti ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-sebarnya kepada:

1. Kasnoto dan Munaryyah selaku orang tua yang sangat peneliti sayangi dan cintai. Terimakasih telah membesarkan peneliti dengan penuh kasih sayang dan memberikan nasihat, dukungan serta motivasi. Peneliti hanya bisa memberikan do’a yang terbaik untuk Abah dan Ummi. Dengan selesainya penelitian ini, semoga peneliti bisa membuat Abah dan Ummi bangga.

2. Bapak Casma'i dan Ibu Sugiyatun selaku kakek dan nenek yang sangat disayangi peneliti. Terimakasih selalu memberikan nasihat dan do'a untuk peneliti dari kecil hingga saat ini. Semoga mbah kakung dan mbah putri selalu diberikan kesehatan, kebahagiaan, dan kemudahan oleh Allah SWT.
3. Dhati Salma, dan Baarik Rizqi selaku saudara kandung yang sangat peneliti sayangi dan cintai. Terimakasih telah memberikan dukungan baik moral ataupun materi.
4. Bapak Dr. H. Mohamad Arja Imroni, M. Ag., selaku dosen pembimbing I sekaligus Dekan Fakultas Syariah dan Hukum. Terimakasih telah meluangkan waktu untuk membimbing serta memberikan arahan kepada peneliti dalam penyusunan skripsi ini. Semoga ilmu dan nasihat yang Bapak berikan dapat bermanfaat bagi peneliti. Semoga Allah SWT selalu menjaga Bapak Arja dan keluarga.
5. Bapak Ahmad Munif, M.S.I., selaku dosen pembimbing II sekaligus Ketua Program Studi Ilmu Falak. Terimakasih telah memberikan kritik, saran, dan nasihat serta arahan kepada peneliti sehingga proses penyusunan skripsi ini berjalan dengan lancar. Terimakasih untuk waktu dan ilmu yang telah bapak berikan, semoga bermanfaat untuk peneliti. Semoga Bapak Munif dan keluarga selalu dalam lindungan Allah SWT.
6. Bapak Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang beserta jajarannya.
7. Bapak Ahmad Syifaul Anam, S.HI.,MH., selaku wali dosen peneliti. Terimakasih telah membantu peneliti dalam proses awal penyusunan skripsi. Terimakasih telah mengarahkan

untuk memilih judul dan pembahasan yang peneliti kaji. Semoga Bapak Syifa dan keluarga selalu dalam lindungan Allah SWT.

8. Abah KH. Subkhi Abadi dan Ibu Hj. Mulyati selaku pengasuh pondok Miftahussa'adah yang menjadi tempat menimba ilmu bagi peneliti selama menjalani Pendidikan di perguruan tinggi. Terimakasih telah membimbing serta memberi nasihat, ilmu, dan do'a untuk peneliti. Terimakasih untuk semua hal baik yang Abah dan Ibu ajarkan kepada peneliti dapat bermanfaat untuk kedepannya. Semoga Abah dan Ibu selalu dalam lindungan-Nya.
9. Bapak KH. Ahmad Ghozali Fathullah selaku penulis kitab *Jāmi' al-Adillah* yang telah memberikan izin bagi peneliti untuk melakukan penelitian dengan objek materi yang terdapat dalam kitab tersebut.
10. Bapak Ustadz Ahmad Sa'udi selaku dewan Lajnah Falakiyah Lanbulan yang telah meluangkan waktunya untuk dapat melakukan wawancara dengan peneliti. Terimakasih atas materi dan pengetahuan baru yang bapak berikan kepada peneliti. Berkat Bapak Sa'udi penyusunan skripsi peneliti dapat berjalan dengan baik.
11. Wulan, dan Danik selaku saudara sepupu peneliti. Terimakasih telah mendukung, membantu serta selalu mengingatkan peneliti untuk terus semangat ketika peneliti sedang merasa putus asa. Terimakasih untuk semua waktu yang kalian berikan untuk saling berbagi kebahagiaan dan candaan Bersama.

12. Atik, Hilma, Mirqa, Karlina, Ade, Kayyis, Izzah selaku sahabat peneliti yang selalu membantu dan memberikan dukungan untuk peneliti agar cepat menyelesaikan penelitian ini. Semoga kelak kita semua dapat meraih mimpi serta kesuksesan, amin.
13. Annisa selaku sahabat peneliti yang sudah bersedia melewati masa-masa sulit bersama peneliti, terimakasih telah meluangkan waktu untuk saling berbagi cerita dan keluh kesah peneliti. Semoga do'a baik kembali padamu.
14. Dea, Haifa, Piyu selaku sahabat peneliti yang telah sabar mendengarkan semua keluh kesah dan memberikan saran serta dukungan untuk peneliti. Terimakasih telah menjadi sahabat yang suportif dan selalu menyebarkan hal positif untuk peneliti.
15. Annisa, Arista, Nia, Rahma, Durotun, Sasa, Dhita selaku sahabat peneliti yang telah memberikan semangat dan do'a. Terimakasih telah menguatkan peneliti untuk tidak pantang menyerah.
16. Fani, Bella, Tasya, Azza selaku sahabat peneliti sejak sekolah menengah, terimakasih telah memberikan dukungan dan do'a untuk peneliti.
17. Teman-teman Prodi Ilmu Falak 2018 khususnya kelas IF-C. Terimakasih telah menemani hari-hari selama perkuliahan dan selalu memberikan dukungan dan do'a.
18. Idola peneliti, Mark, Renjun, Jenso, Haechan, Jaemin, Chenle, Jisung (NCT Dream) yang mengisi hari-hari peneliti. Terimakasih telah memberikan energi positif yang membuat peneliti semangat dan terimakasih telah menciptakan lagu-lagu

yang sangat indah untuk didengarkan setiap saat penyusunan skripsi.

19. Park Jisung selaku idola yang sangat peneliti kagumi, terimakasih telah menyalurkan energi positif setiap kali peneliti merasa ragu dan struggle. Terimakasih telah menyalurkan semangat berkat musik yang Jisung tulis, semoga Jisung tetap sehat dan tetap menjadi idola banyak orang dengan kerendahan hati yang ia punya.
20. Terakhir, untuk diri saya sendiri. Terimakasih telah bertahan sejauh ini, menghadapi segala permasalahan yang datang tiada henti ketika proses penyusunan skripsi. Terimakasih telah berjuang dan pantang menyerah untuk membahagiakan orang tua.

Terimakasih kepada semua pihak yang berjasa selama proses penyusunan skripsi ini. Semoga menjadi berkah dan pahala. Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan peneliti. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Wassalāmu'alaikum Warahmatullāhi Wabarakātuh

DAFTAR ISI

STUDI ANALISIS FORMULASI METODE HISAB	
AZIMUTH KIBLAT	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
DEKLARASI	vii
PEDOMAN TRANSLITERASI.....	viii
ABSTRAK.....	xiii
KATA PENGANTAR	xiv
DAFTAR ISI.....	xix
DAFTAR TABEL.....	xxii
DAFTAR GAMBAR	xxiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Tinjauan Pustaka	7
F. Metodologi Penelitian	12
G. Sistematika Penelitian	15
	xix

BAB II.....	17
FIQH DAN HISAB ARAH KIBLAT	17
A. Definisi Arah Kiblat	17
B. Dasar Hukum Menghadap Kiblat	21
C. Sejarah Kiblat	30
D. Metode Hisab Arah Kiblat	35
BAB III.....	44
METODE HISAB ARAH KIBLAT DALAM KITAB <i>JĀMI'</i>	
<i>AL-ADILLAH</i> KARYA KH. AHMAD GHOZALI	44
A. Biografi KH. Ahmad Ghozali	44
B. Gambaran Umum Kitab <i>Jāmi' al-Adillah</i>	48
C. Metode Hisab Arah Kiblat dalam Kitab <i>Jāmi' al-Adillah</i>	51
D. Hisab Arah Kiblat dalam Kitab <i>Jāmi' al-Adillah</i>	54
BAB IV	58
ANALISIS METODE HISAB ARAH KIBLAT DALAM	
KITAB <i>JĀMI' AL-ADILLAH</i>	58
A. Analisis Metode Hisab Arah Kiblat dalam Kitab <i>Jāmi' al-Adillah</i>	58
B. Analisis Keakurasian Metode Hisab Arah Kiblat dalam Kitab <i>Jāmi' al-Adillah</i>	63
BAB V.....	89
PENUTUP	89
A. Kesimpulan.....	89
B. Saran.....	91

C. Penutup.....	92
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	97
A. Lampiran I.....	97
Perhitungan dengan Metode Hisab Arah Kiblat Kitab <i>Jāmi' al-Adillah</i> I (Segitiga Bola).....	97
B. Lampiran II.....	113
RIWAYAT HIDUP	117

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Akurasi Metode Hisab Arah Kiblat I Kitab	85
Tabel 4. 2 Akurasi Metode Hisab Arah Kiblat II	86
Tabel 4. 3 Nilai Azimuth Kiblat Ibukota di Pulau Jawa dari beberapa Metode Hisab Arah Kiblat	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 (Baitul Maqdis atau Masjidil Aqsha)	31
Gambar 2. 2 (Masjid Qiblatain atau Masjid Bani Salamah)	35
Gambar 2. 3 (Elipsoid dan Geoid Bumi)	42
Gambar 2. 4 (Elipsoid dan Geoid Bumi)	43

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu falak seringkali disebut dengan ilmu hisab atau ilmu perhitungan (arithmetic) yang memiliki makna menghitung posisi benda langit (matahari, bulan, planet, dan lain-lain). Pada pembahasan perhitungan arah kiblat, pasti tidak asing lagi dengan teori segitiga bola, trigonometri, rumus cosinus dan sinus. Akan tetapi dalam literatur falak tidak dijelaskan bagaimana proses pembentukan dan terjadinya rumus tersebut. Rumus segitiga bola merupakan bentuk pengaplikasian pada segitiga yang terbentuk oleh tiga lingkaran besar, lingkaran Ka'bah, lingkaran tempat (x), lingkaran yang menghubungkan Ka'bah dan tempat (x). Bisa juga dikatakan bahwa sisi segitiga tersebut merupakan titik pusat dari sebuah lingkaran besar yang berada di pusat bola.¹

Pada umumnya rumus yang dipakai untuk menentukan arah kiblat adalah rumus hisab ephemeris dengan perhitungan kontemporer. Metode ini telah diyakini sebagai metode paling akurat karena menggunakan landasan teori trigonometri bola, sehingga

¹ A Susiknan, *Ensiklopedi Hisab Rukyat* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2005), 27.

dapat digunakan sebagai pedoman dalam menentukan arah kiblat. Rumus tersebut yaitu:

$$\text{Cotan B} = \text{Tan } \phi^m \times \text{Cos } \phi^x \div \text{Sin C} - \text{Sin } \phi^x \\ \div \text{Tan C}$$

Terdapat rumus arah kiblat lain yang diakui akurat oleh beberapa ilmuwan, rumus tersebut adalah rumus hisab *Vincenty*. Metode hisab *Vincenty* ditemukan oleh Theodorus Vincenty yang merupakan ahli geodesi dari Polandia-Amerika yang meyakini dan berasumsi bahwa bentuk bumi adalah *ellipsoid* (elips yang berputar).²

Metode hisab *Vincenty* dinyatakan lebih akurat karena berdasarkan pendekatan bentuk bumi yang sesungguhnya yaitu *ellipsoid* atau bulat namun tidak beraturan. Terdapat banyak benjolan-benjolan di permukaan bumi yang disebut *geoid*. Para ahli menggunakan model *ellipsoid* bumi sebagai permukaan acuan (reference surface) untuk penentuan posisi geodetik.³

Dalam metode hisab *Vincenty*, penentuan titiknya disesuaikan dengan koordinat yang mengacu pada sistem koordinat WGS 84 (World Geodetic System 1984). WGS 84 merupakan standar yang digunakan

² A Solikin, *Matematika Falak* (Cirebon: LovRinz Publishing, 2017), 61-64.

³ Eddy Prahasta, *Sistem Informasi Geografis Konsep-konsep Dasar Perspektif Geodesi & Geomatika* (Bandung: Informatika, 2009), 216.

dalam geodesi, kartografi, dan navigasi satelit termasuk GPS (Global Positioning System). WGS 84 didirikan dan dikelola oleh United States National Geospatial Intelligence Agency pada tahun 1984.⁴

Dari berbagai pespektif mengenai rumus arah kiblat, saya tertarik untuk mengkaji formulasi perhitungan arah kiblat yang dibuat oleh KH. Ahmad Ghozali pada kitab hasil karangan beliau yaitu *Jāmi' al-Adillah*. Terdapat dua rumus yaitu segitiga bola dan segitiga bola dengan koreksi *ellipsoid*, menurut peneliti hal tersebut dapat dikaji dan digali mengenai detail rumus dan keakurasiannya.

Berikut berbagai macam rumus yang menjadi metode KH. Ahmad Ghozali dalam menentukan arah kiblat yang tertuang dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* :⁵

$$(1) \quad C = 360 - \lambda k + \lambda$$

$$x = \sin \phi k \times \cos \phi - \cos \phi k \times \cos C \times \sin \phi$$

$$y = -\cos \phi k \times \sin C$$

$$AQ = \tan^{-1}(y/x)$$

$$(2) \quad L0 = \lambda t - \lambda k$$

$$\phi'k = \tan^{-1}((b^2/a^2) \tan \phi k)$$

$$\phi't = \tan^{-1}((b^2/a^2) \tan \phi t)$$

$$x = \sin \phi'k \cos \phi't - \cos \phi'k \cos L0 \sin \phi't$$

⁴ Muneendra Kumar, "World Geodetic System 1984: A Modern and Accurate Global Reference Frame," *Marine Geodesy: Tandfonline Journal* 12, no. 2 (2009),

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15210608809379580>.

⁵ Ahmad Ghozali, *Jāmi' al-Adillah Ila Ma'rifah Simt al-Qiblah* (Madura: Lajnah Falakiyah Al-Mubarak Lanbulan, 2017), 102.

$$y = -\cos \phi'k \sin L0$$

$$AQ = \tan^{-1}(y/x)$$

Metode hisab pertama menggunakan perhitungan segitiga bola, sedangkan metode hisab kedua menggunakan perhitungan segitiga bola dengan koreksi *ellipsoid*. Perhitungan pertama memiliki selisih dan hasil berbeda jika dibandingkan dengan metode hisab kontemporer dan metode hisab vincenty. Hasil dari perhitungan rumus pertama pada kitab *Jāmi' al-Adillah* adalah $294^{\circ} 30' 31,73''$ (UTSB) sedangkan hisab kontemporer menghasilkan nilai $294^{\circ} 30' 31,93''$ (UTSB). Diantara perhitungan dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* dan metode hisab kontemporer memiliki selisih sebesar $0^{\circ} 00' 0,20''$. Sedangkan hasil dari perhitungan metode vincenty adalah $294^{\circ} 23' 4,41''$ (UTSB) yang artinya memiliki selisih sebesar $0^{\circ} 07' 27,52''$, jika dibandingkan dengan metode pertama dalam kitab tersebut.

Sedangkan dari perhitungan atau metode kedua dalam kitab *Jāmi' al- Adillah* yang merupakan perhitungan segitiga bola dengan koreksi *ellipsoid*, memperoleh nilai $294^{\circ} 21' 57,81''$ (UTSB). Sedangkan hasil dari metode kontemporer adalah $294^{\circ} 30' 31,93''$ (UTSB), kedua metode tersebut memiliki selisih sebesar $0^{\circ} 08' 34,12''$.

Berbeda dengan sebelumnya, metode hisab kedua memiliki suatu kesamaan dengan metode vincenty

karena menggunakan koreksi ellipsoid, dan tentunya akan memperoleh selisih lebih kecil dibandingkan metode hisab pertama dalam kitab *Jāmi' al-Adillah*. Hasil selisih dari kedua perhitungan tersebut adalah $0^{\circ} 1' 6,6''$. Dimana hasil dari perhitungan metode kedua adalah $294^{\circ} 21' 57,81''$ (UTSB) dan metode hisab vincenty $294^{\circ} 23' 4,41''$ (UTSB).

Data diatas merupakan hasil perhitungan dari Kota Semarang menggunakan empat metode hisab arah kiblat sekaligus, yaitu hisab arah kiblat segitiga bola dalam kitab *Jāmi' al-Adillah*, hisab arah kiblat segitiga bola dengan koreksi ellipsoid dalam kitab *Jāmi' al-Adillah*, hisab arah kiblat metode kontemporer, dan hisab arah kiblat metode vincenty.

Berawal dari latar belakang di atas, peneliti memiliki ketertarikan untuk mengkaji dan menganalisis bagaimana proses perhitungan dengan menggunakan metode hisab arah kiblat yang dirancang oleh KH. Ahmad Ghozali. Dari sinilah peneliti tertarik untuk mengkaji dan mengangkat penelitian skripsi dengan judul “**Studi Analisis Formulasi Hisab Arah Kiblat dalam Kitab *Jāmi' al-Adillah* Karya KH. Ahmad Ghozali**”.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka peneliti merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana metode perhitungan arah kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* karya KH. Ahmad Ghozali?
2. Bagaimana keakurasian metode hisab arah kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* karya KH. Ahmad Ghozali ?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memahami lebih lanjut dan menggali lebih dalam tentang:

1. Metode perhitungan arah kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* karya KH. Ahmad Ghozali.
2. Keakurasian dari metode hisab arah kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* karya KH. Ahmad Ghozali.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Menambah dan memperkaya khazanah keilmuan hisab (perhitungan) arah kiblat dengan metode lain dari KH. Ahmad Ghozali.
2. Memberikan kemudahan dalam mempelajari metode hisab (perhitungan) arah kiblat dengan rumus yang dirancang oleh KH. Ahmad Ghozali.
3. Memberikan gambaran detail perhitungan metode rumus arah kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah*.
4. Menjadi karya ilmiah yang dapat dijadikan rujukan dan informasi bagi semua orang yang tertarik untuk

mempelajari ilmu falak dan peneliti di kemudian hari.

E. Tinjauan Pustaka

Berdasarkan penelusuran yang telah dilakukan oleh peneliti, tidak banyak yang mengangkat suatu penelitian tentang proses terbentuknya rumus arah kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah*. Namun demikian, peneliti menemukan beberapa kajian yang memiliki hubungan dengan hal itu. Penelitian yang berkaitan ada dua kategori, yang pertama mengenai hisab arah kiblat dari kitab *Jāmi' al-Adillah* dan yang kedua adalah kajian mengenai segitiga bola ataupun trigonometri, di antaranya yaitu sebagai berikut :

Syaifur Rizal Fahmy dalam penelitian skripsinya yang berjudul *Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Arah Planet Jupiter dalam Kitab Jāmi' al-Adillah*. Skripsi ini membahas tentang bagaimana metode yang digunakan oleh KH. Ahmad Ghozali dalam penentuan arah kiblat menggunakan posisi Planet Jupiter dan tingkat akurasi. Penelitian tersebut memberikan kesimpulan bahwa metode arah kiblat Planet Jupiter sama dengan metode *rashdul* (garis) kiblat matahari, dan penentuan arah kiblat menggunakan *rashdul* kiblat Planet Jupiter terjadi kemelencengan maksimal arah kiblat sebesar $01^{\circ} 05' 43,03''$. Kemelencengan tersebut terjadi karena beberapa faktor antara lain alat, dan *human error*. Sumber primer penelitian tersebut sama dengan

penelitian peneliti, namun penelitian peneliti membahas mengenai formulasi rumus arah kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah*.⁶

Lukman dalam penelitian skripsinya yang berjudul *Studi Analisis Rashdul Kiblat Bulan dalam Kitab Jāmi' al-Adillah Karya KH. Ahmad Ghozali*. Skripsi ini membahas mengenai metode dalam penentuan Rashdul kiblat bulan oleh KH. Ahmad Ghozali dan tingkat keakurasiannya. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa rashdul kiblat Bulan sama dengan metode rashdul kiblat Matahari, dan untuk tingkat akurasi terjadi kemelencengan arah kiblat sebesar 1° derajat. Perbedaan dari penelitian ini dengan penelitian yang akan dikaji peneliti yaitu variabel penelitiannya. Penelitian Lukman menggunakan variabel metode penentuan *Rashdul Kiblat* bulan sedangkan peneliti menggunakan variabel metode hisab arah kiblat dengan variasi rumus yang terdapat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah*.⁷

Lailatus Sa'adah dalam penelitian skripsinya yang berjudul *Studi Analisis Metode Hisab, Arah Kiblat Dalam Kitab Tashīl al-Amtsilah Fī Ma'rifah Awwal asy-Syuhūr Wa al-Auqāt Wa al-Qiblah*. Penelitian ini mengkaji tentang bagaimana metode arah kiblat serta keakurasiannya dalam kitab tersebut. Hasil analisis dari

⁶ Syaifur Rizal Fahmy, "Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Arah Planet Jupiter dalam Kitab *Jāmi'u al-Adillah*", *Skripsi* (UIN Walisongo Semarang, 2016).

⁷ Lukman, "Studi Analisis Rashdul Kiblat Bulan dalam Kitab *Jāmi' al-Adillah* Karya KH. Ahmad Ghozali", *Skripsi* (UIN Walisongo Semarang, 2016).

penelitian ini adalah mengetahui bahwa metode yang digunakan dalam menentukan arah kiblat menggunakan tabel logaritma lima desimal yang sudah dilengkapi dengan rumus trigonometri. Untuk hasil akurasi memiliki hasil yang sama namun hanya untuk hisab di wilayah Indonesia saja, untuk luar Indonesia menghasilkan selisih yang signifikan yaitu satuan derajat dimana itu sama dengan 111 km kemelencengan dari Ka'bah. Variabel penelitian tersebut sama dengan penelitian peneliti yaitu metode hisab arah kiblat, namun sumber primer yang diteliti tentu saja berbeda. Penelitian Lailatus Sa'adah menggunakan kitab *Tashīl al-Amtsilah Fī Ma'rifah Awwal asy-Syuhūr Wa al-Auqāt Wa al-Qiblah*, sedangkan peneliti menggunakan kitab *Jāmi' al-Adillah*.⁸

Fiska Jazil Fatimah dalam penelitian skripsinya yang berjudul *Studi Analisis Metode Hisab Arah Kiblat dalam Kitab Ittifaqul Kaifiyatani Karya Nasukha*. Skripsi ini membahas tentang metode hisab arah kiblat dalam kitab *Ittifaqul Kaifiyatani* yang menggunakan perhitungan antara perpaduan Rubu' Mujayyab dengan kalkulator karce 131. Penelitian ini juga berhasil menganalisis hasil uji akurasi antara hisab arah kiblat kontemporer dengan hisab arah kiblat yang terdapat dalam kitab tersebut. Tujuan penelitian dari skripsi ini

⁸ Lailatus Sa'adah, "Studi Analisis Metode Hisab Arah Kiblat Dalam Kitab *Tashīl al-Amtsilah Fī Ma'rifah Awwal asy-Syuhūr Wa al-Auqāt Wa al-Qiblah*", *Skripsi* (UIN Walisongo Semarang, 2021).

sama dengan tujuan penelitian yang dikaji oleh peneliti, namun sedikit berbeda dari sisi sumber pembahasannya, penelitian Fiska Jazil Fatimah menggunakan kitab *Ittifaqul Kaifiyataini*, sedangkan peneliti menggunakan kitab *Jāmi' al-Adillah*.⁹

Susheri dalam penelitian skripsinya yang berjudul *Analisis Rumus Trigonometri Dalam Penentuan Arah Kiblat*. Dalam skripsi ini membahas tentang rumus trigonometri yang digunakan dalam teori penentuan arah kiblat, dan penerapan rumus trigonometri tersebut dalam penentuan arah kiblat. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa penentuan arah kiblat diketahui ada tiga teori trigonometri yaitu trigonometri bola (Spherical Trigonometry), geodesi dan navigasi. Penelitian oleh Susheri mengkaji lebih dalam mengenai teori trigonometri yang digunakan dalam penentuan arah kiblat, sedangkan peneliti meneliti metode penentuan arah kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* karya KH. Ahmad Ghozali dan melakukan uji akurasi terhadap metode hisab tersebut.¹⁰

Rikhanah dalam penelitian skripsinya yang berjudul *Analisis Aplikasi Rumus Trigonometri Pada Penentuan Arah Mata Angin Sejati dan Waktu Daerah Pada Media Izun-Dial*. Penelitian ini mengkaji mengenai

⁹ Fiska Jazil Fatimah, “Studi Analisis Metode Hisab Arah Kiblat Dalam Kitab Ittifaqul Kaifiyataini Karya Nasukha” *Skripsi* (UIN Walisongo Semarang, 2020).

¹⁰ Susheri, “Analisis Rumus Trigonometri dalam Penentuan Arah Kiblat”, *Skripsi* (IAIN Walisongo Semarang, 2012).

aplikasi rumus trigonometri arah mata angin dan penentuan waktu daerah yang diterapkan pada alat Izun-dial yang merupakan instrumen ilmu falak. Penelitian tersebut menghasilkan data bahwa penentuan arah mata angin dan waktu daerah dalam izun-dial menggunakan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku serta pengaplikasian rumus trigonometri bola. Rikhanah mengkaji tentang pengaplikasian rumus trigonometri pada Izun-Dial yang mana merupakan instrumen falak karya M. Ihtirozun Ni'am, sedangkan peneliti menganalisis rumus penentuan arah kiblat pada kitab *Jāmi' al-Adillah* karya KH. Ahmad Ghozali.¹¹

Jurnal penelitian yang ditulis oleh Agus Solikin dengan judul *Aplikasi Aturan Cosinus dan Sinus Segitiga Bola dalam Perhitungan Arah Kiblat (Sebuah Relasi antara Matematika dan Agama)*. Jurnal penelitian ini membahas korelasi antara ilmu matematika dan agama dengan mengaplikasikan aturan cosinus dan sinus segitiga bola dalam hisab arah kiblat. Penelitian ini memberikan hasil bahwa perhitungan arah kiblat dengan menggunakan aturan sinus dan cosinus dalam segitiga bola dapat menghasilkan dua bentuk rumus yang berbeda dengan hasil perhitungan yang sama. Dari sini bisa disimpulkan bahwa ilmu matematika dan agama memiliki relasi. Penelitian oleh Agus Solikhin memiliki kesamaan

¹¹ Rikhanah, "Analisis Aplikasi Rumus Trigonometri Pada Penentuan Arah Mata Angin Sejati dan Waktu Daerah Pada Media Izun-Dial", *Skripsi* (UIN Walisongo Semarang, 2019).

dengan penelitian peneliti, bahwa teori trigonometri yaitu aturan sinus dan cosinus digunakan dalam metode penentuan arah kiblat. Penelitian Agus Solikin membahas secara detail adanya korelasi antara ilmu matematika dengan ilmu agama. Sedangkan penelitian peneliti membahas metode penentuan arah kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* dari berbagai perspektif contohnya perspektif segitiga bola.¹²

Dari beberapa kajian penelitian diatas, terdapat kesamaan dengan penelitian yang akan dikaji oleh peneliti. kesamaan tersebut yaitu mengkaji tentang metode hisab arah kiblat dan perhitungan serta uji akurasi dengan beberapa metode lainnya, seperti halnya peneliti mengkaji keakurasian metode hisab dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* dengan metode hisab kontemporer dan vincenty.

F. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan oleh peneliti adalah metode penelitian kualitatif deskriptif, yaitu dengan menggambarkan metode perhitungan arah kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah*. Pendekatan tersebut diperlukan untuk menguji apakah metode perhitungan yang digunakan untuk menentukan arah kiblat sesuai dengan kebenaran ilmiah, sehingga metode dalam kitab *Jāmi' al-*

¹² Agus Solikin, "Aplikasi Aturan Cosinus Dan Sinus Variasi Dalam Perhitungan Arah Kiblat (Sebuah Relasi Antara Matematika Dan Agama)," *Journal of Mathematics Education, Science, and Technology* 1 (2016).

Adillah dapat digunakan sebagai pedoman dalam metode penentuan arah kiblat.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode penelitian sebagai berikut :

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif yang bersifat *library research* (penelitian kepustakaan). Peneliti akan mengkaji mengenai metode hisab arah kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah*, sehingga data yang dibutuhkan dari kitab tersebut dan buku-buku serta artikel ilmiah lainnya.

2. Sumber Data

Data penelitian digolongkan menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder.¹³ Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah kitab *Jāmi' al-Adillah* karangan KH. Ahmad Ghozali, yaitu untuk menggali dan mengetahui bagaimana metode rumus arah kiblat dalam kitab tersebut.

Sedangkan data sekunder dalam penelitian ini didapatkan melalui hasil wawancara dengan Ahmad Sa'udi selaku Dewan Lajnah Falakiyah Lanbulan dan juga santri dari KH. Ahmad Ghozali yang merupakan pengarang kitab *Jāmi' al-Adillah*. Peneliti juga mendapatkan data sekunder melalui dokumentasi, buku-buku, makalah, jurnal dan tulisan yang membahas mengenai hisab arah kiblat. Peneliti menambahkan

¹³Lexy J Moleong, *Metodologi Penelitian Kualitatif* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2016), 156.

kamus, kumpulan ensiklopedi, dan artikel lain sebagai penunjang dalam membantu penelitian makna dan istilah-istilah yang belum diketahui.

3. Metode Pengumpulan Data

a. Wawancara

Wawancara merupakan percakapan yang mempunyai maksud tertentu yang dilakukan oleh dua pihak, yaitu pewawancara dan terwawancara. Ada berbagai macam jenis wawancara, salah satunya adalah wawancara terstruktur yang mana pewawancara menetapkan sendiri masalah dan beberapa pertanyaan yang akan diajukan. Peneliti yang menggunakan jenis wawancara ini memiliki tujuan untuk mencari jawaban terhadap hipotesis dari penelitian yang akan dikaji.¹⁴ Jenis wawancara inilah yang akan saya gunakan sebagai metode pengumpulan data. Peneliti akan melakukan wawancara dengan Ahmad Sa'udi selaku Dewan Lajnah Falakiyyah Lanbulan yang merupakan santri dari KH. Ahmad Ghozali selaku pengarang kitab *Jāmi' al-Adillah* dengan maksud untuk menggali informasi tentang fokus penelitian.

b. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan salah satu jenis data yang berisikan beberapa informasi tentang data dan fakta yang berhubungan dengan masalah dan tujuan penelitian.

¹⁴ Moleong, *Metodologi*, 188.

4. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan oleh peneliti adalah content analysis (analisis isi) metodologi yang memanfaatkan buku atau dokumen sebagai prosedur untuk menarik kesimpulan.¹⁵ Tujuan yang ingin dicapai adalah mendeskripsikan dan mengkaji metode hisab arah kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* karya KH. Ahmad Ghozali.

Teknik analisis selanjutnya yaitu Teknik analisis verifikatif¹⁶, yaitu untuk menguji hasil komparasi dan keakuratan perhitungan rumus arah kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* dengan menggunakan perhitungan hisab kontemporer yang menggunakan landasan teori segitiga bola dan metode hisab vincenty yang menggunakan landasan teori bumi *ellipsoid*.

G. Sistematika Penelitian

Bab pertama merupakan pendahuluan yang berisi beberapa sub bab yaitu berkenaan dengan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat hasil penelitian, tinjauan Pustaka, kerangka teori, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian.

¹⁵ Djam'an Satori, *Metodologi Penelitian Kualitatif* (bandung: Alfabeta, 2009), 157.

¹⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D* (Bandung: Alfabeta, 2014), 36.

Bab kedua merupakan pembahasan umum tentang pokok bahasan mengenai arah kiblat dan segitiga bola yang menjadi pokok bahasan dalam judul saya yaitu “Studi Analisis Formulasi Rumus Arah Kiblat dalam Kitab *Jāmi’ al-Adillah* Karya KH. Ahmad Ghozali”.

Bab ketiga merupakan gambaran umum objek penelitian yang akan dikaji oleh peneliti, yaitu mengenai objek kitab *Jāmi’ al-Adillah* dan detail mengenai perhitungan hisab arah kiblat dalam kitab *Jāmi’ al-Adillah*.

Bab keempat memaparkan hasil penelitian dan analisis dari kajian yang akan diteliti, yaitu mengenai hasil uji akurasi metode hisab arah kiblat dalam kitab *Jāmi’ al-Adillah*.

Bab kelima merupakan penutup yang meliputi kesimpulan, saran atau rekomendasi, dan penutup.

BAB II

FIQH DAN HISAB ARAH KIBLAT

A. Definisi Arah Kiblat

Arah kiblat berasal dari dua kata yaitu arah dan kiblat. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) arah memiliki arti tujuan, bertujuan, dan menuju. Sedangkan kiblat adalah arah ke Ka'bah yang berada di Makkah, maka bisa ditarik kesimpulan bahwa arah kiblat adalah arah menuju Ka'bah.¹ Sedangkan dalam Bahasa arab, arah adalah *al-jihatu* merupakan bentuk isim yang penggunaannya dikaitkan dengan menghadap kiblat. Kata kiblat sendiri berasal dari bahasa arab الْقِبْلَةُ salah satu bentuk Masdar dari قَبَلَ-يَقْبُلُ-قِبْلَةً yang memiliki arti menghadap. Kata kiblat dalam Al-Quran memiliki banyak makna, yaitu:²

1. Kiblat yang bermakna arah

Arah kiblat memiliki makna arah dalam firman Allah Swt QS. al-Baqarah [2] ayat 144.

“Kami melihat wajahmu (Muhammad) sering menengadah ke langit, maka akan Kami palingkan

¹ Dendy Sugono, *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa*, Cet. IV (Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Media, 2008), 695.

² A Izuddin, “Ilmu Falak Praktis; Metode Hisab-Rukyat Praktis Dan Solusi Permasalahannya,” *Semarang: Pustaka al-Hilal* (2012), 18.

engkau ke kiblat yang engkau senangi. Maka hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidil Haram. Dan dimana saja engkau berada, hadapkanlah wajahmu ke arah itu. Dan sesungguhnya orang-orang yang diberi Kitab (Taurat dan Injil) tahu, bahwa (pemindahan kiblat) itu adalah kebenaran dari Tuhan mereka. Dan Allah tidak lengah terhadap apa yang mereka kerjakan”. (QS. al-Baqarah [2]: 144).³

Kata *shatr al-Masjid al-Haram* dalam ayat ini dimaknai sebagai arah kiblat. Abd Salam Nawawi menyimpulkan dalam bukunya, bahwa arah kiblat adalah suatu arah dari bidang setengah lingkaran vertikal Ka'bah (*shatr al-Masjid al-Haram*) yang melalui tempat tersebut. *Shatr al-Masjid al-Haram* dapat ditentukan dari setiap titik permukaan bumi dengan menggunakan perhitungan dan pengukuran.

2. Kiblat yang bermakna tempat

Arah kiblat yang memiliki definisi sebagai tempat salat, sebagaimana tertulis dalam firman Allah Swt QS. Yunus [10] ayat 87.

“Dan Kami wahyukan kepada Musa dan saudaranya, ‘ambillah beberapa rumah di Mesir untuk (tempat tinggal) kaummu dan jadikanlah rumah-rumah itu tempat ibadah dan laksanakanlah salat serta gembirakanlah orang-orang mukmin.” (QS. Yunus [10] : 87).⁴

³ Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an Dan Terjemahannya* (Jakarta: Pustaka Al Fatih, 2009), 22.

⁴ Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an Dan Terjemahannya*, 218.

Kiblat tidak bisa dilepaskan dari kata arah, dalam kitab Lisanul Arab karya Ibnu Mansyur menyebutkan bahwa makna dari kiblat sama dengan arah (*al-jihah* atau *asy-syathrah*). Berbeda dengan yang disebutkan dalam kamus al-Munawwir yaitu kiblat berasal dari kata *qabala-yaqbulu-qiblata* yang artinya menghadap. Secara terminologis kiblat memiliki makna sebagai arah menuju ke Ka'bah atau arah yang dituju kaum muslim dalam melaksanakan sebagian ibadah.⁵

Dalam Ensiklopedia Hisab dan Rukyat disebutkan bahwa definisi arah kiblat adalah arah yang ditunjukkan oleh lingkaran besar pada permukaan bumi yang menghubungkan letak geografis Ka'bah dengan letak geografis titik tempat melaksanakan ibadah salat.⁶ Sedangkan Departemen Agama Republik Indonesia menjelaskan bahwa definisi arah kiblat adalah menghadapkan wajah ketika melaksanakan salat kearah Ka'bah di Baitullah.⁷

Perihal arah kiblat memang memiliki banyak sekali definisi, namun pada intinya arah kiblat adalah arah menuju Ka'bah yang merupakan kiblatnya orang muslim diseluruh penjuru dunia. Para ulama' dan ahli falak memberikan definisi yang bervariasi mengenai arah

⁵ Muh. Ma'rufin Sudiby, *Sang Nabi Pun Berputar* (Solo: Tinta Medina, 2011), 87.

⁶ Susiknan, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, 25.

⁷ Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam Proyek Peningkatan Prasarana dan Sarana Perguruan Tinggi Agama/ IAIN Departemen Agama Republik Indonesia, *Ensiklopedia Islam* (Jakarta: CV Anda Utama, 1993), 629.

kiblat seperti halnya Abdul Aziz Dahlan dan kawan-kawan yang menyebutkan bahwa kiblat adalah bangunan Ka'bah atau arah yang dituju kaum muslimin dalam melaksanakan ibadah, seperti halnya orang muslim menghadap kiblat saat melaksanakan ibadah salat.⁸

Muhyiddin Khazin yang merupakan salah satu ahli falak, mendefinisikan kiblat merupakan arah atau jarak terdekat sepanjang lingkaran besar yang melewati kota Makkah (Ka'bah) dan kota yang bersangkutan. Jarak atau arah ini dapat ditentukan dengan perhitungan arah kiblat dengan berbagai metode, tidak bisa hanya dengan perkiraan semata. Pada dasarnya arah kiblat setiap kota atau negara mungkin akan berbeda sesuai hasil perhitungannya.⁹

Ahmad Izzuddin mengartikan arah kiblat sebagai arah terdekat dari seseorang menuju Ka'bah dan setiap muslim wajib hukumnya untuk menghadap ke arah tersebut saat melaksanakan ibadah salat. Menurutnya banyak masjid kuno maupun masjid baru yang dibangun tidak mengarah persis ke Ka'bah. Kemungkinan besar pada zaman dahulu masih menandai arah kiblat dengan arah mata angin, namun untuk zaman sekarang hal tersebut tidak bisa dijadikan alasan lagi. Masyarakat sekarang lebih memilih untuk acuh terhadap masalah kiblat dan tidak meminta bantuan kepada tokoh yang

⁸ Abdul Aziz Dahlan, *Ensiklopedi Hukum Islam* (Jakarta: PT Ichtiar Baru Van Hoeve, 1996), 944.

⁹ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktek* (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), 3.

mampu menentukan arah kiblat. Pada akhirnya diketahui bahwa arah kiblat tersebut kurang tepat ataupun melenceng.¹⁰

Permasalahan kiblat tidak bisa dianggap enteng dan remeh, karena sejatinya pada zaman modern ini semua bisa dilakukan dengan sangat mudah. Sebaiknya saat akan membangun masjid ataupun mushola di daerah ataupun tempat umum, bisa diperbincangkan terlebih dahulu mengenai arah kiblatnya dengan tokoh yang sekiranya mampu dalam menentukan arah kiblat. Tidak boleh hanya dari kalangan masyarakat sendiri yang kurang mengetahui hal tersebut.

B. Dasar Hukum Menghadap Kiblat

Dasar hukum menghadap kiblat adalah suatu hukum yang dijadikan patokan atau pedoman dalam menghadap kiblat. Hal ini telah dijelaskan di berbagai firman Allah Swt dan hadits-hadits Rasulullah Saw serta pendapat para ulama Mazhab, antara lain yaitu:

a. Dasar Hukum dari al-Qur'an

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ لِئَلَّا يَكُونَ لِلنَّاسِ عَلَيْكُمْ حُجَّةٌ إِلَّا

¹⁰ Izuddin, Ilmu Falak Praktis, 20.

الَّذِينَ ظَلَمُوا مِنْهُمْ فَلَا تَحْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنِي وَلَا تَمَّ نِعْمَتِي عَلَيْكُمْ

وَلَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ ﴿150﴾

“Dan dari mana pun engkau (Muhammad) keluar maka hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidil Haram. Dan dimana saja kamu berada maka hadapkanlah wajahmu ke arah itu agar tidak ada alasan bagi manusia (untuk menentangmu) kecuali orang-orang zalim diantara mereka, tetapi takutlah kepada-Ku agar Aku sempurnakan nikmat-Ku kepadamu dan agar kamu mendapat petunjuk.” (QS. Al-Baqarah [2] : 150).¹¹

Yang dimaksud dengan Masjidil Haram bukanlah sekedar bangunan Masjidil Haram itu sendiri, melainkan Ka’bah (Baitullah) yang berada di dalam Masjidil Haram. Namun bagi orang-orang yang berada di lantai atas Masjidil Haram tidak bisa menghadapkan mukanya ke arah bangunan fisik Ka’bah. Maka dari itu para fukaha memaknai bahwa *shatr al-Masjidil al-Harām* dalam ayat di atas adalah *jihat al-Ka’bah* bukan *‘ain al-Ka’bah*, yang mana kewajiban menghadap kiblat bagi orang-orang yang tidak berada didekat Ka’bah maka diwajibkan untuk menghadap ke arah di mana Ka’bah itu berada. Dan bagi orang-orang yang bisa melihat Ka’bah diwajibkan untuk menghadap bangunan fisik Ka’bah sebagai kiblat umat muslim dalam beribadah.¹²

¹¹ Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Qur’an*, 23.

¹² Muhammad Thoyfur, “Digitalization of Local Rashdul Qibla by Qibla Diagram,” *Al-Hilal: Journal of Islamic Astronomy* Vol. 3, No (2021), 79.

b. Dasar Hukum dari Hadits

حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِي شَيْبَةَ حَدَّثَنَا عَفَّانُ حَدَّثَنَا حَمَّادُ بْنُ سَلَمَةَ
عَنْ ثَابِتٍ عَنْ أَنَسٍ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ كَانَ
يُصَلِّي نَحْوَ بَيْتِ الْمَقْدِسِ فَنَزَلَتْ { قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي
السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ
الْحَرَامِ } فَمَرَّ رَجُلًا مِنْ بَنِي سَلَمَةَ وَهُمْ رُكُوعٌ فِي صَلَاةِ الْفَجْرِ
وَقَدْ صَلَّوْا رُكْعَةً فَنَادَى أَلَا إِنَّ الْقِبْلَةَ قَدْ حُوِّلتْ فَمَا لَوْ كَمَا هُمْ
نَحْوَ الْقِبْلَةِ. (رواه مسلم 821)

“Bercerita Abū Bakar bin Abi Syaibah, bercerita ‘Affan, bercerita Hammad bin Salamah, dari Tsābit dari Anas: “Bahwa sesungguhnya Rasulullah Saw (pada suatu hari) sedang salat dengan menghadap Baitul Maqdis, 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 Masjidil Haram”. Kemudian ada seseorang dari bani Salamah bepergian, menjumpai sekelompok sahabat sedang ruku’ pada salat fajar. Lalu ia menyeru “Sesungguhnya kiblat telah berubah”. Lalu mereka berpaling seperti kelompok Nabi, yakni ke arah kiblat” (HR. Muslim No. 821).¹³

¹³ Imam Annawawi, *Terjemah Syarah Shahih Muslim, Diterjemahkan Oleh Wawan Djunaedi Soffandi, Dari Kitab Shahih Muslim Bi Syarhin-Nawawi* (Jakarta: Mustaqim, Cet. I, 1994), 35.

حَدَّثَنَا إِسْحَاقُ بْنُ مَنْصُورٍ أَخْبَرَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ مُمَرِّ حَدَّثَنَا عُبَيْدُ
 اللَّهِ عَنْ سَعِيدِ بْنِ أَبِي سَعِيدٍ الْمَقْبُرِيِّ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ
 أَنَّ رَجُلًا دَخَلَ الْمَسْجِدَ وَرَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ جَالِسٌ
 فِي نَاحِيَةِ الْمَسْجِدِ فَصَلَّى ثُمَّ جَاءَ فَسَلَّمَ عَلَيْهِ فَقَالَ لَهُ رَسُولُ اللَّهِ
 صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ وَعَلَيْكَ السَّلَامُ ارْجِعْ فَصَلِّ فَإِنَّكَ لَمْ تُصَلِّ
 فَارْجِعْ فَصَلَّى ثُمَّ جَاءَ فَسَلَّمَ فَقَالَ وَعَلَيْكَ السَّلَامُ فَارْجِعْ فَصَلِّ
 فَإِنَّكَ لَمْ تُصَلِّ فَقَالَ فِي الثَّانِيَةِ أَوْ فِي الَّتِي بَعْدَهَا عَلَّمَنِي يَا رَسُولَ
 اللَّهِ فَقَالَ إِذَا قُمْتَ إِلَى الصَّلَاةِ فَأَسْبِغِ الوُضُوءَ ثُمَّ اسْتَقْبِلِ الْقِبْلَةَ
 فَكَبِّرْ ثُمَّ اقْرَأْ بِمَا تيسَّرَ مَعَكَ مِنَ الْقُرْآنِ (رواه البخاري)

“Telah menceritakan kepada kami Ishaq bin Manshur telah mengabarkan kepada kami Abdullah bin Numair telah menceritakan kepada kami 'Ubaidullah dari Sa'id bin Abu Sa'id Al Maqbury dari Abu Hurairah radliallahu 'anhu bahwa seorang laki-laki memasuki masjid, sementara Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam tengah duduk di pojok masjid, kemudian laki-laki itu mengerjakan shalat. Seusai shalat ia datang menemui beliau sambil mengucapkan salam, dan Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam bersabda kepadanya: "Wa'alikas salam, Kembalilah dan ulangi shalatmu karena kamu belum mengerjakan shalat! ' lalu ia kembali lagi dan mengulangi shalatnya. Seusai shalat ia datang lagi sambil mengucapkan salam dan

beliau bersabda: "Wa'alaikas-salam. Kembali dan ulangi lagi shalatmu karena kamu belum mengerjakan shalat! ' Lalu orang tersebut berkata ketika disuruh mengulangi yang kedua kali atau setelahnya; "Ajarilah aku wahai Rasulullah!" Selanjutnya beliau bersabda: 'Jika kamu hendak mengerjakan shalat, maka sempurnakanlah wudlu', lalu menghadap ke arah Kiblat, setelah itu bertakbirlah, kemudian bacalah Al Qur'an yang mudah bagimu." (HR. Bukhari Muslim No. 5782).¹⁴

Hadits ini merupakan penguat dari firman-firman Allah Swt sebelumnya yang menjelaskan mengenai perubahan arah kiblat dari Baitul Maqdis ke Baitullah (Ka'bah). Allah Swt mengubah arah kiblat sesuai dengan keinginan nabi Muhammad Saw yang sering memikirkan dan merenungkan mengenai kiblat yang ia rindukan, yaitu Ka'bah. Dan pada akhirnya kiblat orang muslim di seluruh penjuru dunia adalah Ka'bah yang terletak di Kota Makkah.¹⁵

Para ulama Islam telah bersepakat bahwa orang yang berada dan mampu melihat Ka'bah, maka diwajibkan baginya untuk menghadap ke fisik Ka'bah atau biasa kita sebut dengan 'ain al-ka'bah saat melaksanakan ibadah salat. Namun banyak ulama lainnya yang memperdebatkan mengenai orang yang tidak mampu melihat Ka'bah atau keberadaannya sangat jauh dari Ka'bah tersebut. Para ulama mazhab menjelaskan pendapat masing-masing dari

¹⁴ Abi Abdillah Muhammad bin Isma'il al-Bukhari, *Shahih Al-Bukhari, Juz 1* (Beirut: Dar al-Kutub al-'Ilmiyyah, n.d.), 130.

¹⁵ Sudibyo, *Sang Nabi Pun Berputar*, 47.

permasalahan arah kiblat tersebut.¹⁶ Berikut sudut pandang dari para mazhab:

1. Mazhab Hanafi

Bagi seseorang yang mampu menghadap kiblat, maka ia wajib salat dengan menghadap kiblat. Apabila ia termasuk orang yang dapat melihat bangunan ka'bah, maka kiblatnya adalah bangunan fisik Ka'bah itu sendiri dari arah mana saja ia melihatnya. Sehingga berkonsekuensi jika seandainya ia melenceng dari bangunan fisik Ka'bah tanpa menghadap ke salah satu bagian bangunan tersebut, maka salatnya tidak sah secara hukum.¹⁷ Hal ini mengacu pada firman Allah SWT dalam Q.S. al-Baqarah ayat 150. Selama masih ada kemampuan untuk menghadapkan wajah ke bangunan Ka'bah, ia diwajibkan untuk melakukannya. Kemudian, jika seseorang tidak dapat melihat bangunan Ka'bah karena faktor jarak atau sebab lainnya, maka ia diwajibkan menghadapkan tubuhnya sesuai dengan arah ka'bah (jihāt al-Ka'bah), yakni ke dindingdinding mihrāb (tempat salatnya) yang dibuat dengan tanda-tanda mengarah ke arah Ka'bah, bukan menghadap ke bangunan Ka'bah. Dapat dikatakan bahwa kiblat bagi

¹⁶ A J Rakhmadi, *Pengantar Ilmu Falak: Teori, Praktik, Dan Fikih* (Depok: PT Rajagrafindo Persada, 2018), 49.

¹⁷ Saiful Mujab, "Kiblat Dalam Perspektif Madzhab-Madzhab Fiqh", *Jurnal Pemikiran Hukum dan Hukum Islam* Vol. 5, No (2014), 326.

orang yang tidak melihat bangunan ka'bah adalah arah ka'bah bukan bangunan ka'bah.¹⁸

Ulama Hanafiyah menyatakan bahwa yang terbaik adalah menghadap ke bangunan Ka'bah, terlebih jika seseorang tersebut mampu mengusahakannya. Ulama Hanafiyah juga berpendapat bahwa niat menghadap Ka'bah juga merupakan bagian dari syarat sah salat. Namun demikian, mayoritas ulama hanafiyah membuat kesimpulan bahwa kiblat salah bagi orang yang tidak dapat melihat bangunan Ka'bah adalah arah dari Ka'bah itu sendiri, bukan bangunan fisik Ka'bah.¹⁹

2. Mazhab Maliki

Ibn Rusyd (w. 595/1198) dalam “*Bidāyah al-Mujtahid*” menyatakan bahwa Ketika Ka'bah tidak terlihat maka para ulama berpendapat dalam dua hal:

- (1) Apakah yang dimaksud untuk menjadi suatu kewajiban itu menghadap fisik (al-‘ain) ataukah arah (al-jihah).
- (2) Apakah kewajiban menghadap itu secara persis atau cukup dengan menghadap persis dengan berijtihad.

Dari sinilah bermunculan perbedaan pendapat, ada yang menyatakan diwajibkan menghadap

¹⁸ Mujab, *Kiblat Dalam Pespektif*, 327.

¹⁹Rakhmadi, *Pengantar Ilmu Falak*, 50.

bangunan fisik Ka'bah, dan pendapat lainnya mengatakan cukup menghadap arahnya saja.²⁰

3. Mazhab Syafi'i

Di dalam kitab "Al- Muazzab" fi Fiqh al-Imām asy-Syāfi'i" karya Asy-Syīrazi (w. 476/1083), beliau menjabarkan tentang arah kiblat. Bahwasannya jika seseorang yang tidak berada di Makkah dan sekitarnya, namun ia mampu mengetahui petunjuk arah kiblat, maka diharuskan untuk berjihad melalui petunjuk-petunjuk alam seperti halnya sinar matahari, bulan, gunung, dan angin. Allah telah menurunkan firman-Nya yaitu "dan (Dia ciptakan) tanda-tanda (penunjuk jalan), dan dengan bintang-bintang itulah mereka mendapat petunjuk" (QS. An-Nahl [16] : 16). Oleh karena itu dipahami demikian karena seseorang yang mampu dan dapat memahami petunjuk arah kiblat itu sendiri.²¹

Berikut pendapat mazhab Syafi'i yang digolongkan menjadi tiga kriteria:

- a) Apabila mengetahui arah kiblat, maka tidak diperbolehkan bertanya kepada siapapun. Dan bagi orang buta yang masih memiliki kemampuan, bisa dengan menyentuh tembok masjid untuk mengetahui arah kiblat.

²⁰ Ibnu Rusyd, *Bidayah al-Mujtahid wa Nihayah al-Muqtashid* (Beirut: Dar al-Fikr Jilid 1, n.d.), 80.

²¹ Mujab, *Kiblat Dalam Perspektif*, 328.

- b) Boleh bertanya kepada orang yang dipercaya dan mengetahui arah kiblat dengan kompas, kutub, ataupun *mihrab*.
- c) Diharuskan untuk berijtihad apabila tidak ada orang lain yang dapat dipercaya untuk mengetahui arah kiblat.²²

4. Mazhab Hanbali

Di dalam tafsir “*al-jami’il Ahkamil Qur’an*” karya Al-Allamah al-Qurthubi, beliau mengatakan bahwa “ulama berbeda pendapat tentang orang yang tidak bisa melihat bangunan Ka’bah secara fisik dalam shalatnya, apakah wajib menghadap persis ke tubuh Ka’bah (*‘ainul ka’bah*) atau boleh menghadap ke arahnya saja (*jihatul al-ka’bah*), diantara mereka ada yang berpendapat wajib menghadap ke bangunan fisik Ka’bah; Ibnu Arabi berkata: pendapat ini sangat lemah, karena mengandung paksaan untuk melakukan sesuatu yang tidak mungkin untuk dilakukan. Dan ada tiga ulama lain yang berpendapat cukup menghadap arahnya saja, antara lain:

- a) Karena pendapat mengenai diharuskannya menghadap bangunan fisik Ka’bah akan menjadi beban (Agama) bagi pemeluknya.
- b) Karena pendapat inilah yang diperintahkan oleh Allah Swt dalam Al-Qur’an “maka palingkanlah mukamu ke

²² Ahmad Wahidi dan Evi Dahliyatin Nuroini, *Arah Kiblat dan Pergeseran Lempeng Bumi Perspektif Syar’iyah dan Ilmiah*, Cet. II (Malang: UIN Maliki Press, 2012), 23.

arah Masjidil Haram”, oleh karena itu pendapat menghadap arah (jihatu al-Ka’bah) ini dikemukakan.

- c) Para ulama juga berasal dengan salat jama’ah yang shafnya panjang dan diketahui tidak dapat menjangkau lebarnya ainul Ka’bah, dalam arti lain tidak bisa melihat bangunan fisik Ka’bah secara langsung.

Meskipun banyak ulama yang telah berpendapat mengenai kewajiban menghadap arah kiblat diperbolehkan, tidak menutup kemungkinan harus didasarkan hasil ijtihad. Ijtihad dalam hal ini bisa dimaknai dengan ilmu falak, dimana ilmu ini memiliki urgensi dalam beberapa hal terkait arah kiblat baik itu perhitungan maupun pengukurannya.²³

C. Sejarah Kiblat

Kiblat mempunyai sejarah yang sangat panjang, termasuk sejarah mengenai umat muslim saat menetapkan dimana kiblat itu berada. Tempat inilah yang akan dijadikan patokan seluruh umat muslim Ketika melaksanakan ibadah salat. Ka’bah merupakan bangunan tertua di Bumi dan sekaligus bangunan ibadah tertua bagi manusia. Namun, Ka’bah bukanlah arah kiblat pertama bagi umat muslim pada zaman Nabi Muhammad saw. Selama 13 tahun Rasulullah saw menyiarkan Islam (610 TU sampai dengan 623 TU), kiblat umat Islam adalah Baitul Maqdis atau Masjidil Aqsha yang merupakan kompleks bangunan suci al-Haram asy-Syarif

²³ Wahidi, *Arah Kiblat*, 24-25.

dengan koordinat kota Yerusalem $31^{\circ} 47'$ LU dan $35^{\circ} 14'$ BT.²⁴

Baitul Maqdis berlokasi di sebuah tanah lapang yang setiap sisinya dibatasi dinding dengan Panjang sisi barat 255 m, sisi utara 240 m, sisi timur 250 m, dan sisi selatan 235 m. Sedangkan Baitul Maqdis sendiri memiliki luas 1344 m^2 dengan ketinggian bangunan yang bervariasi. Terdapat ruang suci yang digunakan untuk menyimpan Tabut²⁵, dinding masjid terbuat dari batu marmer dan dinding bagian dalam masjid merupakan logam yang dilapisi emas dengan hiasan kaligrafi yang sangat indah.²⁶



Gambar 2. 1 (Baitul Maqdis atau Masjidil Aqsha)²⁷

²⁴ Sudibyo, *Sang Nabi Pun Berputar*, 46.

²⁵ Ibid, 47.

²⁶ Ibid, 49.

²⁷ <https://palestineupdate.com/ketika-hadis-berbicara-tentang-baitul-maqdis-dan-tanda-tanda-kiamat/> diakses pada tanggal 19 April 2022 Pukul 05.17 WIB.

Baitul Maqdis memiliki posisi istimewa dan terhormat dalam Islam, merupakan pusat gravitasi ibadah bagi umat Islam selama kurang lebih 13 tahun karena belum turunnya petunjuk mengenai arah kiblat dari Allah Swt. Disisi lain, nabi Muhammad Saw hanya bisa mengikuti teladan dari para nabi terdahulu dalam berkiblat. Baitul Maqdis juga merupakan langkah awal perjalanan nabi Muhammad Saw menuju Sidratil Muntaha pada saat terjadinya peristiwa Isra' Mi'raj di tahun 621 TU. Di tempat suci itupun nabi Muhammad Saw melaksanakan salat dua rakaat bersama nabi Ibrahim as, nabi Musa as, dan nabi Isa as. Kemudian nabi Muhammad Saw menaiki tangga untuk menuju ke langit. Hal ini disebutkan dalam firman Allah Swt.

سُبْحٰنَ الَّذِي اَسْرٰى بِعَبْدِهٖ لَيْلًا مِّنَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ اِلَى الْمَسْجِدِ
الْاَقْصَا الَّذِي بُرْكَنَا حَوْلَهٗ لِتُرِيَهٗ مِنْ اٰيٰتِنَا ۗ اِنَّهٗ هُوَ السَّمِيعُ الْبَصِيْرُ

﴿1﴾

“Mahasuci (Allah), yang telah memperjalankan hamba-Nya (Muhammad) pada malam hari dari Masjidil Haram ke Masjidil Aqsā yang telah Kami berkahi sekelilingnya agar Kami perlihatkan kepadanya sebagian tanda-tanda (Kebesaran) Kami. Sesungguhnya Dia Maha Mendengar, Maha Melihat” (QS. Al-Isra’[17] : 1).²⁸

Selama nabi Muhammad Saw menjalani periode di Makkah, beliau melaksanakan salat menghadap ke

²⁸ Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an Dan Terjemahannya*, 282.

arah utara yaitu Baitul Maqdis. Menurut perhitungan ilmu falak kontemporer, arah kiblat ke Baitul Maqdis dari Makkah yakni menghadap ke azimuth 339 ° atau ke arah mata angin utara-barat laut. Akan tetapi dalam pelaksanaannya, nabi Muhammad Saw memilih lokasi di sebelah selatan Ka'bah. Dengan demikian secara tidak langsung beliau menghadap keduanya baik Baitul Maqdis maupun Ka'bah.²⁹

Disaat Allah Swt telah menurunkan petunjuk mengenai arah kiblat untuk menghadap hanya ke Baitul Maqdis, nabi Muhammad Saw tetap memikirkan masalah kiblat. Nabi Muhammad sangat paham mengenai signifikansi posisi Ka'bah di tengah-tengah manusia khususnya bangsa Arab, karena beliau juga merupakan keturunan Ismail a.s. yang tumbuh berkembang di tanah Makkah. Dalam hati beliau pun selalu berdoa untuk memohon petunjuk dari Allah Swt mengenai kerinduannya untuk berkiblat ke Ka'bah.

Petunjuk yang dinanti-nantikan oleh Rasulullah pun turun, saat itu beliau sedang berada di pinggiran utara Madinah untuk bertakziah di kediaman keluarga Salamah. Saat sedang melaksanakan salat dzuhur secara berjamaah, Allah Swt menurunkan firmanNya (QS. Al-Baqarah [2] : 144) pada saat rakaat kedua. Saat itu juga nabi Muhammad Saw mengubah arah pada rakaat berikutnya yakni menghadap ke Ka'bah. Dari sinilah

²⁹ Sudibyo, *Sang Nabi Pun Berputar*, 50.

kisah sang nabi pun berputar saat mengubah arah kiblat berdasarkan firman Allah Swt. Berdasarkan perhitungan falak kontemporer yang memperlihatkan bahwa kiblat ke Ka'bah adalah menghadap ke azimuth 175° dari Madinah. Disini nabi Muhammad berputar sekitar 158° ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam).

Allah Swt juga menegaskan petunjuknya dengan menurunkan 2 ayat lainnya yaitu QS. Al-Baqarah ayat 149-150. Penegasan ini berarti bahwa kiblat sejak saat itu adalah Ka'bah. Kabar peristiwa pemindahan kiblat pun mulai menyebar luas dan para kaum muslim di berbagai penjuru mulai menyesuaikan pergantian kiblat tersebut. Banyak masjid yang akhirnya harus mengubah posisi karena konsekuensi pemindahan kiblat. Sementara di kampung keluarga Salamah akhirnya didirikan Masjid tepat di area rumahnya dan dinamakan Masjid Bani Salamah yang sekarang lebih sering disebut dengan Masjid Qiblatain.³⁰

³⁰ Sudibyo, *Sang Nabi Pun Berputar.*, 51.



Gambar 2. 2 (Masjid Qiblatain atau Masjid Bani Salamah)³¹

D. Metode Hisab Arah Kiblat

A. Metode Hisab Segitiga Bola (*Spherical Trigonometry*).

Trigonometri atau segitiga bola adalah ilmu matematika yang berhubungan dengan pengukuran sisi-sisi, fungsi trigonometrik seperti sin, cos, dan tan, serta sudut-sudut dari sebuah segitiga. Dalam ilmu astronomi atau ilmu falak, ilmu trigonometri diadopsi untuk pengukuran arah kiblat yang menyatakan bahwa bumi itu bulat seperti bola.

Teori segitiga bola menggunakan rumus segitiga dengan tiga titik sudut yang diaplikasikan pada Bumi yang berbentuk bulat seperti bola. Segitiga bola terbentuk dari tiga buah lingkaran besar yang saling berpotongan, ketiga titik potongnya ini yang disebut segitiga bola. Dari ketiga titik tersebut, titik A merupakan titik koordinat tempat yang akan dihitung

³¹ <https://www.muslimobsession.com/masjid-qiblatain-saksi-saat-rasullulah-mengganti-kiblat/> diakses pada tanggal 19 April 2022 Pukul 05.20 WIB

arah kiblatnya, titik B adalah titik koordinat dari Ka'bah, dan titik C yaitu Kutub Utara. Maka sudut yang terbentuk oleh garis tempat yang terhubung dengan Ka'bah dan Kutub Utara disebut sebagai sudut kiblat atau arah kiblat.

$$\mathbf{Cotan B = Tan \phi^m \times Cos \phi^x \div Sin C - Sin \phi^x} \\ \mathbf{\div Tan C}$$

Rumus ini terbentuk dari perumpamaan segitiga bola yang terbentuk dari tiga lingkaran besar yaitu lingkaran dengan koordinat Ka'bah, lingkaran dengan koordinat tempat (x), dan lingkaran yang menghubungkan Ka'bah dengan tempat tersebut. Dapat dilihat bahwa asal-usul terbentuknya rumus diatas adalah sebagai berikut:

- Melalui kedua persamaan dibawah ini

$$\cos b = \cos a \times \cos c + \sin a \times \sin c \times \cos B \quad (i)$$

$$\cos c = \cos a \times \cos b + \sin a \times \sin b \times \cos C \quad (ii)$$

- Kemudian disubstitusikan

$$\cos b = \cos a (\cos a \times \cos + \sin a \times \sin b \times \cos C) \\ + \sin a \times \sin c \times \cos B$$

$$\cos b = \cos^2 a \times \cos b + \cos a \times \sin a \times \\ \sin b \times \cos C + \sin a \times \sin c \times \cos B$$

$$\cos b = (1 - \sin^2 a) \times \cos b + \cos a \times \\ \sin a \times \sin b \times \cos C + \sin a \times \sin c \times \cos B$$

$$\cos b = \cos b - \sin^2 a \times \cos b + \cos a \times \sin a \times \sin b \times \cos C + \sin a \times \sin c \times \cos B$$

$$\cos b + \sin^2 a \times \cos b = \cos b + \cos a \times \sin a \times \sin b \times \cos C + \sin a \times \sin c \times \cos B$$

$$\sin^2 a \times \cos b = \cos a \times \sin a \times \sin b \times \cos C + \sin a \times \sin c \times \cos B$$

$$\frac{\sin^2 a \times \cos b}{\sin a \times \sin b} = \frac{(\cos a \times \sin a \times \sin b \times \cos C)}{(\sin a \times \sin b)} + \frac{(\sin a \times \sin c \times \cos B)}{(\sin a \times \sin b)}$$

$$\sin a \times \cotan b = \cos a \times \cos C + \frac{\sin c}{\sin b} \times \cos B$$

- Diubah menjadi C dan B besar agar bisa dieliminasi

$$\sin a \times \cotan b = \cos a \times \cos C + \frac{\sin C}{\sin B} \times \cos B$$

$$\sin a \times \cotan b = (\cos a \times \cos C) + (\sin C \times \cotan B)$$

$$\cotan B \times \sin C = \sin a \times \cotan b - \cos a \times \cos C$$

$$\frac{\cotan B \times \sin C}{\sin C} = \frac{\sin a \times \cotan b - \cos a \times \cos C}{\sin C}$$

$$\cotan B = \frac{\sin a \times \cotan b}{\sin C} - \frac{\cos a \times \cos C}{\sin C}$$

$$\cotan B = \frac{\sin a \times \cotan b}{\sin C} - \cos a \times \cotan C$$

Diubah ke dalam bentuk (Tan)

$$\cotan B = \frac{\sin(90-\phi^x) \times \cotan(90-\phi^m)}{\sin C} - \cos(90-\phi^x) \times \cotan C$$

$$\cotan B = \cos \phi^x \times \tan \phi^m \div \sin C - \sin \phi^x \div \tan C$$

$$\cotan AQ = \tan \phi^m \times \cos \phi^x \div \sin C - \sin \phi^x \div \tan C$$

B. Metode Hisab Vincenty

Teori geodesi³² adalah awal dari terbentuknya metode hisab *Vincenty* yang ditemukan oleh Theodorus Vincenty, ia merupakan seorang ahli geodesi dari Polandia-Amerika yang membuat asumsi bahwa bentuk bumi adalah *ellipsoid* (*ellips* yang berputar). Bentuk bumi elipsoid diyakini karena mengalami pengepangan.³³

Jikalau dibandingkan berdasarkan pendekatan bentuk bumi yang sesungguhnya, maka teori geodesi inilah yang lebih akurat karena memperhitungkan

³² Geodesi adalah disiplin ilmu yang mempelajari tentang pengukuran dan perrepresentasian dari bumi dan benda-benda langit lainnya.

³³ Marwadi, "Aplikasi Teori Geodesi Dalam Perhitungan Arah Kiblat," *Al-Manahij: Jurnal Kajian Hukum Islam* Vol.8 No.2 (2014), 329-351.

bentuk bumi yang *ellipsoid* tidak hanya sekedar bulat seperti bola. Bentuk dari bumi yang sebenarnya bulat namun tidak beraturan, terdapat benjolan-benjolan di permukaannya yang disebut *geoid*. Karena bentuk seperti ini tidak simetris dan tidak bisa dihitung dengan pasti, sehingga bentuk bumi akan lebih matematis jika menggunakan pendekatan *ellipsoid*.³⁴

International Association of Geodesy (IAG) menyampaikan tentang pengertian bahwa geodesi adalah disiplin ilmu yang mempelajari tentang pengukuran dan perepretasian dari bumi dan benda-benda langit lainnya, termasuk medan gaya beratnya masing-masing dalam ruang tiga dimensi yang berubah dengan waktu. Ada dua parameter yang menentukan bentuk dan besar ellipsoid bumi ini, yaitu radius lingkaran ekuator yang merupakan setengah sumbu Panjang ellipsoid (a) dan setengah sumbu pendek ellipsoid (b) atau pergepengan ellipsoid (f). hubungan antara a , b , dan f ditunjukkan dengan rumus: $f = (a - b) : a$.³⁵

Ilmu geodesi memberikan banyak kegunaan dalam penentuan arah kiblat. Karena geodesi sendiri merupakan cabang ilmu matematika yang bertujuan menentukan bentuk dan ukuran bumi, menentukan titik-titik koordinat, Panjang garis permukaan bumi,

³⁴ Hasanuddin Z Abidin, *Geodesi Satelit* (Jakarta: Pradnya Paramita, 2001), 11.

³⁵ Marwadi, "Aplikasi Teori Geodesi Dalam Perhitungan Arah Kiblat.", 329-351.

serta mempelajari medan gaya berat bumi.³⁶ Para ahli geodesi juga menggunakan model ellipsoid bumi sebagai permukaan acuan (reference surface) untuk penentuan posisi geodetik.

Dalam ilmu geodesi, penentuan titiknya dinyatakan dengan koordinat yang mengacu pada sistem koordinat World Geodetic System 1984 (WGS 84). WGS 84 merupakan sistem koordinat kartesian tangan kanan, dalam sistem ini ellipsoid referensi yang dipakai adalah ellipsoid geosentrik WGS 84 yang didefinisikan oleh empat parameter utama, yaitu:

- Sumbu panjang (a) = 6378137.0 m
- Penggepengan (1/f) = 298.257223563
- Kecepatan sudut bumi
(ω) = $7292115.0 \times 10^{-11} \text{ rad s}^{-1}$
- Konstanta gravitasi bumi (termasuk masa atmosfer)
(GM) = $3986004,418 \times 10^8 \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}$ ⁶⁴.

Dari acuan diatas, Vincenty merumuskan persamaan untuk menghitung arah kiblat seperti dibawah ini:³⁷

$$\sin \sigma = \sqrt{(\cos U_2 \sin \lambda)^2 + (\cos U_1 \sin U_2 - \sin U_1 \cos U_2 \cos \lambda)^2}$$

(1)

³⁶ Prahasta, *Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar Perspektif Geodesi & Geomatika*, 216.

³⁷ Moehammad Bambang Awwaluddin, "Kajian Penentuan Arah Kiblat Secara Geodetis," *Teknik* Vol.37 No. (2016), 86.

$$\cos \sigma = \sin U_1 \sin U_2 + \cos U_1 \cos U_2 \cos \lambda \quad (2)$$

$$\sigma = \arctan \frac{\sin \sigma}{\cos \sigma} \quad (3)$$

$$\sin \alpha = \frac{\cos U_1 \cos U_2 \sin \lambda}{\sin \sigma} \quad (4)$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha \quad (5)$$

$$\cos (2\sigma_m) = \cos \sigma - \frac{2 \sin U_1 \sin U_2}{\cos^2 \alpha} \quad (6)$$

$$C = \frac{f}{16} \cos^2 \alpha [4 + f (4 - 3 \cos^2 \alpha)] \quad (7)$$

$$\lambda' = L + (1 - C) f \sin \alpha \{ \sigma + C \sin \sigma [\cos(2\sigma_m) + C \cos \sigma (-1 + 2 \cos^2 (2\sigma_m))] \} \quad (8)$$

$$u^2 = \cos^2 \alpha \frac{a^2 - b^2}{b^2} \quad (9)$$

$$A = 1 + \frac{u^2}{16384} \{ 4096 + u^2 [-768 + u^2 (320 - 175u^2)] \} \quad (10)$$

$$B = \frac{u^2}{1024} \{ 256 + u^2 [-128 + u^2 (74 - 47u^2)] \} \quad (11)$$

$$\Delta\sigma = B \sin \sigma \left\{ \cos (2\sigma_m) + \frac{1}{4} B [\cos \sigma (-1 + 2 \cos^2(2\sigma_m)) - \frac{1}{6} B \cos (2\sigma_m)(-3 + 4 \sin^2 \sigma)(-3 + 4 \cos^2 \sigma(2\sigma_m))] \right\}$$

(12)

$$s = b A (\sigma - \Delta\sigma)$$

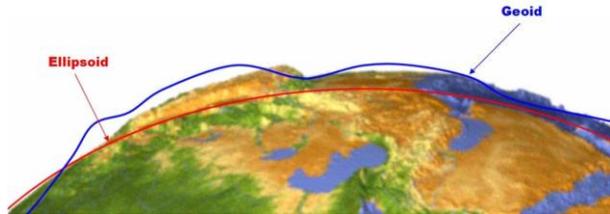
(13)

$$\alpha_1 = \arctan \left(\frac{\cos U_2 \sin \lambda}{\cos U_1 \sin U_2 - \sin U_1 \cos U_2 \cos \lambda} \right)$$

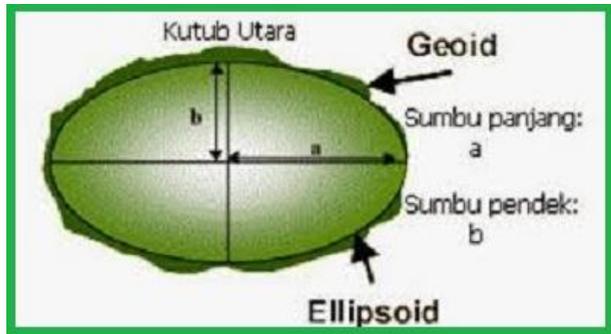
(14)

$$\alpha_2 = \arctan \left(\frac{\cos U_1 \sin \lambda}{-\sin U_1 \cos U_2 + \cos U_1 \sin U_2 \cos \lambda} \right)$$

(15)



Gambar 2. 3 (Ellipsoid dan Geoid Bumi)



Gambar 2. 4 (Ellipsoid dan Geoid Bumi)³⁸

³⁸ <https://www.handaselaras.com/antara-geoids-dan-ellipsoids-apa-bedanya/> diakses pada tanggal 19 April 2022 Pukul 05.34 WIB.

BAB III

METODE HISAB ARAH KIBLAT DALAM KITAB *JAMI' AL-ADILLAH* KARYA KH. AHMAD GHOZALI

A. Biografi KH. Ahmad Ghozali

Pengarang kitab *Jami' al-Adillah* memiliki nama lengkap Ahmad Ghozali bin Muhammad bin Fathullah bin Sa'idah al-Samfani al-Maduri. Ahmad Ghozali lahir pada tanggal 07 Januari 1959 M di Lanbulan Desa Baturasang Kecamatan Tambelangan, Sampang, Madura. Ayahnya bernama KH. Muhammad Fathullah, sedangkan ibunya bernama Nyai Zainab Binti Khairuddin. Ayahnya KH. Muhammad Fathullah merupakan muassis (pendiri) Pondok Pesantren Al-Mubarak Lanbulan.¹ Ahmad Ghozali mempunyai istri bernama Asma binti Abdul Karim. Dari pasangan tersebut dikaruniai sembilan anak, 5 putra dan 4 putri diantaranya yaitu: Nyai Nurul Basyiroh, Nyai Afiyah, Lora² Ali, Lora Yahya, Lora Salman, Lora Muhammad, Lora Kholil, Nyai Aisyah, Nyai Shofiyah.³

¹“Lora” atau “Ra” merupakan sebutan bagi anak seorang kyai di Jawa Timur, khususnya di Madura.

² Hasil wawancara dengan Ustadz Ahmad Saudi selaku Dewan Lajnah Falakiyah Lanbulan, wawancara dilakukan secara virtual pada tanggal 04 Maret 2022 pukul 08.00 WIB.

³ *Ibid.*

Sedari kecil Ahmad Ghozali dididik oleh orang tuanya sendiri dengan ilmu agama, sehingga Ahmad Ghozali mempunyai kecintaan yang tinggi terhadap ilmu agama. Ia pernah juga belajar di sekolah formal yaitu di SD (Sekolah Dasar) setempat, namun pendidikan formal itu hanya sampai pada bangku kelas 3 saja. Ia lebih fokus pada pendidikan agama yang diajarkan ayahandanya di Pondok Pesantren Al-Mubarak Lanbulan.⁴ Pondok Pesantren Al-Mubarak Lanbulan terletak di daerah Pulau Garam desa Baturasang, Sampang, Madura perbatasan Bangkalan dan Sampang, diasuh oleh ulama tiga generasi, antara lain KH. Fathullah, yang dilanjutkan oleh KH. Muhammad Fathullah dan yang terakhir oleh KH. Barizi Muhammad Fathullah sampai sekarang.

Di pondok itulah ia menjadi santri yang taat dan patuh. Ia berguru kepada KH. Muhammad Fathullah, selaku pengasuh Pondok Pesantren Al-Mubarak yang juga merupakan ayahanda dari Ahmad Ghazali. Ia juga pernah berguru kepada kedua kakaknya, KH. Kurdi Muhammad (alm) dan KH. Barizi Muhammad. Tidak mudah menjadi orang alim, sukses, dan terkenal. Semuanya membutuhkan kegigihan, semangat yang tinggi dan ketekunan dalam belajar.

⁴ Hasil wawancara dengan Ustadz Ahmad Saudi selaku Dewan Lajnah Falakiyah Lanbulan, wawancara dilakukan secara virtual pada tanggal 04 Maret 2022 pukul 08.00 WIB.

Begitulah yang dilakukan oleh Ahmad Ghozali dalam menuntut ilmu.⁵

Pada tahun 1977, Ahmad Ghozali berguru kepada KH. Maimun Zubair Sarang Rembang selama Bulan Ramadhan. dengan melanjutkan studinya ke luar negeri yaitu di kota Makkah al-Mukarromah kurang lebih selama 15 tahun tepatnya di Pondok Pesantren "As-Shulatiyah". Di sana ia belajar pada para ulama yang otoritas keilmuannya tidak diragukan lagi seperti Syaikh Isma'il Usman Zain al-Yamany Al-Makky, Syaikh Abdullah Al-Lahjy, Syaikh Yasin bin Isa Al-Fadany dan ulama-ulama lainnya. Ahmad Ghozali belajar ilmu falak kepada para guru besar, seperti Syekh Mukhtaruddin al-Flimbani (alm) di Mekah, KH. Nasir Syuja'i (alm) di Prajjen Sampang, KH. Kamil Hayyan (alm), KH. Hasan Basri Sa'id (alm), kemudian pada KH. Zubair Bungah Gresik. KH. Ahmad Ghozali sangat senang mempelajari ilmu falak, hari-harinya tidak bisa lepas dari kalkulator miliknya. Atas kecintaanya terhadap falak itulah ia banyak membuahkan karya-karya kitab falak.

Kitab Nama	Tahun Diterbitkan
<i>Irsyadul Murīd</i>	Senin, 7 Rojab 1425 H/23 Agustus 2004 M
<i>Tsamarotul Fikar</i>	7 Shofar 1429 H/15 Februari 2008

⁵*Ibid.*

<i>Addurrul Anīq</i>	Ahad, 27 Muharrom 25 Desember 2011 M
<i>Bulughul Watōr</i>	Selasa, 21 R. Awal 1433 H/14 Februari 2012 M
<i>Bughyatur Rofiq</i>	30 Juni 2007 M
<i>Faidlul Karīm</i>	Selasa, Muharrom 1416 H/20 Juni 1995 M
<i>Anfa'ul Wasilah</i>	Ahad, 14 Shofar 1425 H/4 April 2004 M
<i>Maslakul Qōsid</i>	Rabu, 27 R. Awal 1435 H/29 Januari 2014 M
<i>Jāmi' al-Adillah</i>	Jum'at, 22 R. Awal 1435 H/23 Januari 2014

Begitu banyak pengalaman Ahmad Ghozali dalam hal menimba ilmu, terutama ilmu falak, sehingga Ahmad Ghazali berusaha agar ilmunya bermanfaat bagi umat Islam dengan memberikan sumbangan dengan produktif mengajar dan mengarang karya tulis berupa kitab-kitab. Namun kebanyakan dari kitabnya (khususnya kitab falak) hanya dicetak untuk kalangan sendiri, yaitu untuk materi pembelajaran di Pondok Pesantren al-Mubarak Lanbulan, Baturasang, Sampang, Madura.⁶

⁶ Hasil wawancara dengan Ustadz Ahmad Saudi selaku Dewan Lajnah Falakiyah Lanbulan, wawancara dilakukan secara virtual pada tanggal 04 Maret 2022 pukul 08.00 WIB.

Ahmad Ghozali merupakan orang yang mutafannin yaitu segala bidang ilmu dikuasai, terbukti dari banyak buah karyanya yang telah ditulis dan diterbitkan menjadi kitab yang dikaji di dalam pesantren Lanbulan sendiri maupun di luar pondok Pesantren Lanbulan.⁷

B. Gambaran Umum Kitab *Jāmi' al-Adillah*

Kitab *Jāmi' al-Adillah* mulai disusun pada bulan Juli tahun 2013 dan selesai pada bulan Januari tahun 2014. Kitab ini baru diterbitkan pada Jum'at, 22 R. Awal 1435 H/ 23 Januari 2014 M oleh Lajnah Falakiyah Al-Mubarak Lanbulan (LAFAL Lanbulan). Kitab *Jāmi' al-Adillah* memiliki satu pokok pembahasan yaitu Arah kiblat secara lengkap. Pengertian dan sejarah kiblat, metode hisab arah kiblat beserta keterangan yang dibahas secara detail dalam kitab ini.⁸

Kitab *Jāmi' al-Adillah* merupakan kitab karangan KH. Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah. Penelitian dan penyusunan kitab *Jāmi' al-Adillah* dilakukan oleh beliau. Kitab ini lebih membahas mengenai arah kiblat, tidak seperti kitab-kitab karangan KH. Ahmad Ghozali sebelumnya yang membahas hisab awal bulan Qomariah

⁷ Hasil wawancara dengan Ustadz Ahmad Saudi selaku Dewan Lajnah Falakiyah Lanbulan, wawancara dilakukan secara virtual pada tanggal 04 Maret 2022 pukul 08.00 WIB.

⁸ Wawancara dengan Ustadz Ahmad Saudi secara virtual pada tanggal 24 Mei 2022, pukul 11.20 WIB.

dan hisab awal waktu sholat. Di dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* terdapat beberapa metode hisab arah kiblat yang disusun secara praktis dengan tujuan mempermudah saat proses perhitungan, yaitu metode hisab arah kiblat menggunakan rubu' mujayyab, metode hisab arah kiblat menggunakan segitiga bola (*spherical trigonometry*) yang disusun menjadi delapan variasi. Kemudian terdapat metode hisab arah kiblat segitiga bola yang menggunakan koreksi *Ellipsoid*, dan metode hisab arah kiblat dengan Rashdul kiblat.⁹

Dalam penerbitan kitab ini, Ahmad Saudi sebagai Dewan Lajnah Falakiyah Lanbulan yang bertanggung jawab dan memiliki peran penting. Beliau adalah santri dari KH. Ahmad Ghozali di pesantren Al-Mubarak Lanbulan. Ahmad Saudi lahir di Kampung Bujuk Arjeh, Tambelangan, Kabupaten Sampang pada tanggal 2 Maret 1984. Setelah menyelesaikan Pendidikan informal di pesantren Al-Mubarak, beliau melanjutkan Pendidikan formal S1 dan lulus pada tahun 2015. Beliau mendirikan LAFAL Lanbulan pada tahun 2009, setelah menjabat sebagai ketua dan dewan di beberapa organisasi, Ahmad Saudi memutuskan untuk menikah dengan Ustadzah Latifatur Rahmah. Tidak sampai disitu, dengan kegigihan dan semangatnya beliau berhasil mendirikan Pondok Pesantren Mamba'ul Hikmah Birem, Tambelangan. Pondok tersebut diresmikan secara langsung oleh KH.

⁹ *Ibid.*

Ahmad Ghozali yang merupakan gurunya pada bulan Mei tahun 2021.¹⁰

Kitab *Jāmi' al-Adillah* menjadi salah satu kurikulum wajib yang diajarkan di Pondok Pesantren Al-Mubarak Lanbulan. Selain itu, kitab ini juga diajarkan oleh para alumni di pondok-pondok pesantren tempat mereka mengabdikan. Kitab ini disusun dengan tujuan untuk memudahkan para santri dan kalangan umum lainnya dalam mempelajari ilmu falak. Karena sasaran dari pembelajaran kitab ini merupakan santri pondok pesantren, maka kitab ini ditulis menggunakan Bahasa Arab. Pada setiap pembahasan dalam kitab *Jāmi' al-Adillah*, disajikan contoh perhitungan yang dapat memudahkan dalam memahami metode tersebut. Metode hisab arah kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* telah diuji keakuratannya dengan menggunakan Theodolit Digital dan terbukti dengan hasil yang akurat.¹¹

Secara umum, kitab *Jāmi' al-Adillah* yang memiliki tebal 165 halaman ini terdiri dari beberapa pembahasan mengenai arah kiblat. Pokok pembahasan yang disusun dalam kitab ini adalah sebagai berikut:

- a. Pendahuluan
- b. Pengertian umum Ka'bah, konstruksi Ka'bah, dan bagian-bagian dari Ka'bah

¹⁰ Wawancara dengan Ustadz Ahmad Saudi secara virtual pada tanggal 24 Mei 2022, pukul 11.20 WIB

¹¹ Wawancara dengan Ustadz Ahmad Saudi secara virtual pada tanggal 24 Mei 2022, pukul 11.20 WIB.

- c. Pengertian umum arah kiblat, dasar hukum menghadap kiblat, dan sejarah kiblat
- d. Metode hisab arah kiblat yang terdiri dari Azimuth kiblat, hisab kontemporer, metode hisab vincenty, dan rashdul kiblat.
- e. Tabel daftar arah kiblat kota-kota besar di Indonesia beserta data geografisnya.

C. Metode Hisab Arah Kiblat dalam Kitab *Jāmi' al-Adillah*

Terdapat beberapa metode hisab arah kiblat yang digunakan dalam kitab *Jāmi' al-Adillah*, namun hanya dua metode hisab arah kiblat yang akan dibahas dalam penelitian ini. Kedua metode hisab tersebut adalah metode hisab arah kiblat segitiga bola dan metode hisab segitiga bola dengan koreksi *ellipsoid*. Metode ini merupakan bentuk dari metode hisab kontemporer dengan *Spherical Trigonometry* dan koreksi *ellipsoid*, kedua metode tersebut dapat dihitung menggunakan *calculator scientific*.¹²

1. Metode hisab arah kiblat segitiga bola

Metode ini merupakan hisab arah kiblat dengan menentukan Azimuth kiblat menggunakan perhitungan segitiga bola. Sama dengan metode hisab azimuth kiblat pada umumnya, namun rumus ini disusun langsung oleh KH. Ahmad Ghozali

¹² Ghozali, *Jami'u Al-Adillah Ila Ma'rifati*, 102.

dengan bentuk yang lebih praktis dan mudah dipahami. Terdapat delapan rumus yang dibuat oleh KH. Ahmad Ghozali, namun yang akan dikaji dalam penelitian ini hanyalah rumus pertama.

$$C = 360 - \lambda k + \lambda$$

$$x = \sin \phi k \times \cos \phi - \cos \phi k \times \cos C \times \sin \phi$$

$$y = -\cos \phi k \times \sin C$$

$$Q = \tan^{-1}(y/x)$$

Dalam hisab ini, data yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

- (1) Lintang tempat (ϕ), lintang Selatan (-) dan lintang Utara (+)
- (2) Bujur tempat (λ), Barat Greenwich (-) dan Timur Greenwich (+)
- (3) Lintang Ka'bah (ϕk)
- (4) Bujur Ka'bah (λk)

Perhitungannya adalah sebagai berikut:

- (1) Mencari selisih antara dua bujur (Ka'bah dengan tempat yang akan dihitung) dengan menggunakan persamaan $C = 360 - \lambda k + \lambda$
- (2) Mencari nilai *Mahfūz Awwal*(x) dengan menghitung hasil dari rumus:

$$x = \sin \phi k \times \cos \phi - \cos \phi k \times \cos C \times \sin \phi$$

- (3) Mencari nilai *Mahfūz Tsani*(y) dengan menghitung hasil dari rumus:

$$y = -\cos \phi k \times \sin C$$

- (4) Untuk mencari azimuth kiblat, hitunglah hasil pembagian *Mahfūz Awwal* (x) dengan *Mahfūz Tsani* (y) menggunakan rumus:

$Q = \tan^{-1}(y/x)$. Jika hasil dari *Mahfūz Awwal* (x) negatif, maka Azimuth kiblat nya ditambah 180° , dan jika hasil dari *Mahfūz Awwal* (x) positif, maka Azimuth kiblat ditambah 360°

- (5) Dari perhitungan diatas akan menghasilkan nilai Azimuth kiblat (UTSB)

2. Metode hisab arah kiblat segitiga bola dengan koreksi *ellipsoid*

Metode ini mirip dengan metode hisab yang pertama, sama-sama menggunakan perhitungan segitiga bola. Namun terdapat perbedaan dengan nilai perataan permukaan bumi, metode ini dimodifikasi dengan memberikan sebuah koreksi *ellipsoid*. Data terkait *ellipsoid* bumi diambil dari World Geodetic System 1984 (WGS 84).

Data yang dibutuhkan:

- (1) Data geografis (lintang dan bujur) Ka'bah dan tempat yang akan dihitung.
- (2) Panjang semi mayor axis ellipsoid (radius equator) (a)= 6378137
- (3) Flattening ellipsoid (f) = $1/298.267223563 = 0.003352810665$
- (4) Panjang semi minor axis ellipsoid (radius pole) (b) = $a(1 - f) = 6356752.314$
- (5) Selisih bujur $L_0 = \lambda t - \lambda k$

Langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut:

- (1) Mencari hasil $\phi'k = \tan^{-1}((b^2/a^2) \tan \phi k)$
- (2) Mencari hasil $\phi't = \tan^{-1}((b^2/a^2) \tan \phi t)$
- (3) Mencari nilai

$$x = \sin \phi'k \cos \phi't - \cos \phi'k \cos L0 \sin \phi't$$

- (4) Mencari nilai $y = -\cos \phi'k \sin L0$
- (5) Mencari Azimuth kiblat $AQ = \tan^{-1}(y/x)$

D. Hisab Arah Kiblat dalam Kitab *Jāmi' al-Adillah*

Dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* metode hisab untuk menentukan arah kiblat adalah mencari nilai azimuth kiblat. Terdapat beberapa macam rumus untuk menentukan nilai azimuth kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah*, diantaranya yaitu metode hisab arah kiblat dengan rumus segitiga bola dan metode hisab arah kiblat segitiga bola dengan koreksi ellipsoid.¹³ Berikut adalah perhitungan dengan kedua metode hisab yang terdapat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah*.¹⁴

- 1) Metode hisab arah kiblat segitiga bola

Data letak geografis yang dibutuhkan:

$$\phi t = -07^{\circ} 00' LS$$

$$\lambda t = 110^{\circ} 24' BT$$

$$\phi k = 21^{\circ} 25' 21,17'' LU$$

¹³ Ghozali, *Jami'u Al-Adillah Ila Ma'rifati*, 104.

¹⁴ *Ibid*, 105.

$$\lambda k = 39^\circ 49' 34,56'' BT$$

Menghitung selisih bujur dengan rumus

$$C = 360 - \lambda k + \lambda$$

$$C = 360 - (39^\circ 49' 34,56'' + 110^\circ 24')$$

$$C = 70^\circ 34' 25,44''$$

Menghitung nilai Mahfuzh Awwal (x)

$$x = \sin \phi k \times \cos \phi t - \cos \phi k \times \cos C \times \sin \phi t$$

$$x =$$

$$\sin 21^\circ 25' 21,17'' \times \cos -7^\circ 00' -$$

$$\cos 21^\circ 25' 21,17'' \times \cos 70^\circ 34' 25,44'' \times \sin -7^\circ 00'$$

$$x = 0^\circ 24' 0,91'' \text{ atau } 0,40025278$$

Menghitung nilai Mahfuzh Tsani (y)

$$y = -\cos \phi k \times \sin C$$

$$y = -\cos 21^\circ 25' 21,17'' \times \sin 70^\circ 34' 25,44''$$

$$y = 0^\circ 52' 40,5'' \quad \text{atau} \quad -0,87791559$$

menghitung nilai azimuth kiblat dengan rumus

$$Q = \tan^{-1}(y/x)$$

$$Q = \tan^{-1}(0^\circ 52' 40,5'' / 0^\circ 24' 0,91'')$$

$$Q = 65^\circ 29' 28,27'' UB \text{ atau } 294^\circ 30' 31,73'' UTSB$$

Berdasarkan metode hisab arah kiblat yang pertama dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* dengan menggunakan perhitungan segitiga bola, dapat diketahui bahwa arah kiblat untuk wilayah Semarang adalah $294^\circ 30' 31,73''$.

- 2) Metode hisab arah kiblat segitiga bola dengan koreksi ellipsoid

Data yang dibutuhkan, yaitu:

$$\phi t = -07^{\circ} 00' LS$$

$$\lambda t = 110^{\circ} 24' BT$$

$$\phi k = 21^{\circ} 25' 21,17'' LU$$

$$\lambda k = 39^{\circ} 49' 34,56'' BT$$

$$a = 6378137$$

$$f = 1/298.257223563 = 0.003352810665$$

$$b = a(1 - f) = 6356752.314$$

menghitung selisih bujur daerah antara Makkah dan tempat yang akan dicari azimuth kiblatnya, dengan menggunakan rumus berikut:

$$L0 = \lambda t - \lambda k$$

$$L0 = 110^{\circ} 24' - 39^{\circ} 49' 34,56''$$

$$L0 = 70,573733333333$$

Mencari nilai $(\phi'k)$, $(\phi't)$, (x) , (y) sebagai bentuk koreksi ellipsoid, dengan rumus sebagai berikut:

$$\phi'k = \tan^{-1}((b^2/a^2) \tan \phi k)$$

$$\phi'k =$$

$$\tan^{-1}((6356752.314^2/6378137^2) \times \tan 21^{\circ} 25' 21,17''$$

$$\phi'k = 21,292017009931$$

$$\phi't = \tan^{-1}((b^2/a^2) \tan \phi t)$$

$$\phi't = \tan^{-1}((6356752.314^2/6378137^2) \times \tan -7^{\circ} 00''$$

$$\phi't = -6,9535996489614$$

$$x = \sin \phi'k \cos \phi't - \cos \phi'k \cos L0 \sin \phi't$$

$$\begin{aligned}
 x &= \\
 & \sin 21,292017009931 \times \cos - 6,9535996489614 - \\
 & \cos 21,292017009931 \times \cos 70,5737333333333 \times \\
 & \sin - 6,9535996489614 \\
 x &= 0,3979676263803
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 y &= -\cos \phi'k \sin L0 \\
 y &= -\cos 21,292017009931 \times \sin 70,5737333333333 \\
 y &= -0,8786980313841
 \end{aligned}$$

Langkah terakhir menentukan nilai azimuth kiblat dengan rumus

$$\begin{aligned}
 \mathbf{AQ} &= \mathbf{\tan^{-1}(y/x)} \\
 \mathbf{AQ} &= \mathbf{\tan^{-1}(-0,8786980313841/0,3979676263803)} \\
 \mathbf{AQ} &= \mathbf{294^{\circ} 21' 57,81''}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan metode hisab arah kiblat yang kedua dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* dengan menggunakan perhitungan segitiga bola yang telah di kombinasi dengan koreksi *ellipsoid*, dapat diketahui bahwa arah kiblat untuk wilayah Semarang adalah $294^{\circ} 21' 57,81''$.

BAB IV

ANALISIS METODE HISAB ARAH KIBLAT DALAM KITAB *JĀMI' AL-ADILLAH*

A. Analisis Metode Hisab Arah Kiblat dalam Kitab *Jāmi' al-Adillah*

Kitab *Jāmi' al-Adillah* diterbitkan untuk kalangan Pondok Pesantren Al-Mubarak Lanbulan. Kitab ini mempunyai sebuah pokok pembahasan yaitu hisab arah kiblat, meliputi beberapa metode yang telah dirancang oleh para ahli dan metode yang dirancang secara langsung oleh KH. Ahmad Ghozali. Kitab *Jāmi' al-Adillah* dijadikan sebagai salah satu kurikulum wajib di Pondok Pesantren Al-Mubarak.¹

Kitab *Jāmi' al-Adillah* disusun dengan tujuan untuk mempermudah para santri dalam mempelajari ilmu falak dengan cara yang cukup praktis dan tentunya akurat seperti perhitungan yang lain. Kitab ini juga diterbitkan dengan tujuan menambah literasi khasanah keilmuan dalam bidang ilmu falak.²

Untuk metode hisab arah kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* banyak menggunakan perhitungan dengan kalkulator seperti pada umumnya. Kalkulator yang digunakan untuk mempermudah perhitungan adalah *scientific calculator* atau

¹ Wawancara dengan Ustadz Ahmad Saudi secara virtual pada tanggal 27 Mei 2022, pukul 15.00 WIB.

² *Ibid*

kalkulator ilmiah. Untuk perhitungan dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* tidak terdapat versi softwarena, jadi hanya dapat dihitung menggunakan alat bantu kalkulator dan Ms. Excel secara manual.

Metode hisab arah kiblat pertama dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* merupakan rumus segitiga bola dengan variasi lain dari metode hisab kontemporer yang telah ditetapkan oleh KEMENAG RI, dan digunakan sebagai acuan dalam penentuan arah kiblat di wilayah Indonesia. Kurang lebihnya kedua metode tersebut memiliki kesamaan dan memiliki selisih yang nilainya cukup kecil, yaitu berbeda di bagian derajat detik.

Sedangkan untuk metode hisab arah kiblat yang kedua dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* menggunakan perhitungan segitiga bola dengan koreksi *ellipsoid*. Metode ini merupakan rumus yang disusun oleh KH. Ahmad Ghozali dengan acuan metode vincenty. Dengan menentukan nilai azimuth kiblat, perhitungan ini dapat diselesaikan dengan bantuan *scientific calculator*, hal ini mempermudah peneliti dalam menghitung secara manual. Metode hisab arah kiblat ini memiliki selisih yang kecil dengan metode hisab vincenty. Sudah menjadi tujuan awal oleh KH. Ahmad Ghozali untuk membuat rumus yang praktis dan tidak melalui perhitungan panjang.

Dalam proses perhitungannya, kitab *Jāmi' al-Adillah* mencakup perhitungan derajat, menit, dan detik sehingga diakui lebih akurat dari perhitungan yang dibuat oleh KH. Ahmad Ghozali sebelumnya. Dalam metode hisab arah

kiblat ini, dibutuhkan beberapa data yaitu lintang tempat, lintang Ka'bah, bujur tempat, dan bujur Ka'bah. Untuk metode hisab pertama terlihat lebih praktis dengan menggunakan perhitungan segitiga bola seperti pada umumnya. Hal yang membedakan metode hisab tersebut adalah langkah perhitungannya. Terdapat 4 langkah perhitungan yang ringkas sebagai berikut:³

- 1) menentukan nilai (C) atau selisih bujur antara tempat dengan Ka'bah, besar nilai (C) menjadi komponen penting untuk data pada langkah perhitungan kedua. Nilai dari selisih bujur ditulis dalam bentuk satuan derajat bukan desimal.
- 2) Menentukan (x) atau *mahfūz awwal* dengan perhitungan $x = \sin \phi_k \times \cos \phi - \cos \phi_k \times \cos C \times \sin \phi$
- 3) Menentukan (y) atau *mahfūz tsani* dengan perhitungan $y = -\cos \phi_k \times \sin C$
- 4) Menghitung nilai azimuth kiblat dengan perhitungan $Q = \tan^{-1}(y/x)$

Selaku penyusun metode hisab tersebut, KH. Ahmad Ghozali membuat Langkah-langkah perhitungan dengan tujuan mempermudah para santrinya dalam memahami dan melakukan hisab arah kiblat.

Pada metode hisab kedua dalam kitab *Jāmi' al-Adillah*, menggunakan perhitungan segitiga bola dengan koreksi *ellipsoid*. Metode ini merupakan campuran dari metode

³ Ghozali, *Jami' u Al-Adillah Ila Ma'rifati*, 104.

hisab pertama yang ada dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* dengan metode hisab vincenty. KH. Ahmad Ghozali memasukkan beberapa data yang digunakan dalam metode hisab vincenty seperti halnya Panjang *semi mayor axis ellipsoid*, Panjang semi *minor axis ellipsoid*, dan perataan *ellipsoid* atau *flattening ellipsoid*.

Semi mayor axis ellipsoid merupakan (*the longest radius of an ellipse*), dapat diasumsikan sebagai radius terpanjang elips. Sedangkan *semi minor axis ellipsoid* merupakan (*the shortest radius of an ellipse*) atau radius terpendek elips. *Flattening ellipsoid* merupakan selisih besar antara sumbu semi mayor dan sumbu semi minor. Pada metode hisab kedua ini terdapat beberapa langkah dalam perhitungannya, yaitu:⁴

- 1) Mencantumkan nilai Panjang semi mayor axis (a), Panjang semi minor axis (b), dan flattening ellipsoid (f) dengan acuan data WGS84 (World Geodetic System 1984).
- 2) Menghitung selisih bujur tempat dengan bujur Ka'bah (L0) dengan perhitungan $L0 = \lambda t - \lambda k$
- 3) Menghitung nilai $\phi'k = \tan^{-1}((b^2/a^2) \tan \phi k)$ dan $\phi't = \tan^{-1}((b^2/a^2) \tan \phi t)$
- 4) Menghitung nilai (x) dan (y) dengan perhitungan $x = \sin \phi'k \cos \phi't - \cos \phi'k \cos L0 \sin \phi't$ dan

⁴ Ghozali, *Jami' u Al-Adillah Ila Ma'rifati*, 119.

$$y = -\cos \phi' k \sin L0$$

- 5) Langkah terakhir menghitung nilai Azimuth Kiblat dengan rumus yang sama seperti metode hisab pertama, yaitu $AQ = \tan^{-1}(y/x)$

Dari kedua metode hisab pada kitab *Jāmi' al-Adillah* tidak dijabarkan ketentuan rumus dalam mencari selisih bujur, tidak seperti rumus kontemporer yang menggunakan ketentuan sebagai berikut:⁵

- 1) Jika $BT^x > BT^k$, maka $C = BT^x - BT^k$ (Arah Kiblat: Barat).
- 2) Jika $BT^x < BT^k$, maka $C = BT^k + BT^x$ (Arah Kiblat: Timur).
- 3) Jika $BB^x < BB\ 140^\circ\ 10'\ 25,06''$, maka $C = BB^x + BT^k$ (Arah Kiblat: Timur).
- 4) Jika $BB^x > BB\ 140^\circ\ 10'\ 25,06''$, maka $C = 360^\circ - BB^x - BT^k$ (Arah Kiblat: Barat).

Kitab *Jāmi' al-Adillah* dengan jelas langsung menjelaskan mengenai rumus untuk mencari selisih bujur, karena metode yang digunakan adalah mencari nilai azimuth kiblat jadi pada akhirnya akan mendapatkan hasil U-T-S-B, pada saat menghitung rumus selisih bujur pada metode hisab pertama yaitu $C = 360 - \lambda k + \lambda$ setelah mendapatkan hasil perhitungannya, harus dikurangi lagi dengan 360. Yang seharusnya bisa lebih praktis dengan menggunakan ketentuan metode hisab kontemporer huruf (a).

⁵Slamet Hambali, *Ilmu Falak: Arah Kiblat Setiap Saat* (Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2013), 18.

Kitab *Jāmi' al-Adillah* mencantumkan data koordinat berbagai kota besar dari 33 provinsi di Indonesia. Sehingga memudahkan peneliti dalam melakukan perhitungan arah kiblat untuk daerah-daerah di Indonesia. Data yang dicantumkan sampai pada satuan detik, hal tersebut menjadikan perhitungan lebih akurat. Kitab *Jāmi' al-Adillah* merupakan kitab falak yang membahas beberapa metode hisab arah kiblat dengan perhitungan yang sudah modern. Tidak seperti kitab falak klasik lainnya yang masih mempertahankan perhitungan dengan menggunakan table algoritma. Karena pada dasarnya, KH. Ahmad Ghazali memiliki tujuan untuk mempermudah semua kalangan dalam memahami rumus praktis tersebut.

B. Analisis Keakurasian Metode Hisab Arah Kiblat dalam Kitab *Jāmi' al-Adillah*

Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan, banyak bermunculan sistem perhitungan yang semakin maju dan canggih serta menyajikan data yang lebih akurat. Metode hisab arah kiblat selalu mengalami perkembangan seiring berjalannya waktu dan majunya peradaban dunia. Untuk membuktikan bahwa metode tersebut akurat, dapat dibuktikan dengan membandingkan dan melakukan uji akurasi antara metode satu dengan metode lainnya. Uji akurasi ini bertujuan untuk mengetahui kelemahan apa saja yang ada pada metode

tersebut, sehingga pengembangan metode akan terus dilakukan untuk mencapai hasil yang lebih maksimal.

Untuk mengukur tingkat akurasi suatu metode hisab, dibutuhkan tolak ukur yang dijadikan acuan. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tolak ukur metode hisab arah kiblat kontemporer dan metode hisab vincenty. Metode hisab arah kiblat kontemporer merupakan metode hisab yang dijadikan acuan oleh Kementerian Agama (KEMENAG RI) dalam menghitung arah kiblat di berbagai daerah seluruh Indonesia. Metode ini diyakini sangat akurat baik dari segi data maupun sistem perhitungannya. Sedangkan metode hisab vincenty merupakan metode hisab arah kiblat dengan penggambaran konsep bentuk bumi yang ellips dan terdapat banyak benjolan dipermukaannya, bukan bulat sempurna seperti bola. Perhitungan ini diyakini lebih akurat dari perhitungan lainnya, karena memperhatikan bentuk bumi yang sebenarnya dengan menggunakan data acuan geodesi dari WGS84.

Pada bab ini, peneliti mencantumkan empat perhitungan sekaligus untuk uji akurasi, yaitu:

- 1) Metode hisab arah kiblat kitab *Jāmi' al-Adillah* yang pertama, menggunakan perhitungan segitiga bola
- 2) Metode hisab arah kiblat kitab *Jāmi' al-Adillah* yang kedua, menggunakan perhitungan segitiga bola dengan koreksi ellipsoid
- 3) Metode hisab arah kiblat kontemporer
- 4) Metode hisab arah kiblat vincenty

Hisab arah kiblat berdasarkan metode hisab arah kiblat pertama dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* untuk kota Semarang adalah $294^{\circ} 30' 31,73''$ UTSSB, perhitungannya sebagai berikut:

Kota Semarang

$$\text{Lintang tempat } (\phi t) = -7^{\circ} 00' LS$$

$$\text{Bujur tempat } (\lambda t) = 110^{\circ} 24' BT$$

$$\text{Lintang Ka'bah } (\phi k) = 21^{\circ} 25' 21,17'' LU$$

$$\text{Bujur Ka'bah } (\lambda k) = 39^{\circ} 49' 34,56'' BT$$

1) Rumus *Jāmi' al-Adillah* 1

$$C = 360 - \lambda k + \lambda$$

$$C = 360 - 39^{\circ} 49' 34,56'' + 110^{\circ} 24'$$

$$C = 70^{\circ} 34' 25,44''$$

$$x = \sin \phi k \times \cos \phi t - \cos \phi k \times \cos C \times \sin \phi t$$

$$x =$$

$$\sin 21^{\circ} 25' 21,17'' \times \cos -7^{\circ} 0' - \cos 21^{\circ} 25' 21,17'' \times \cos 70^{\circ} 34' 25,44'' \times \sin -7^{\circ} 0'$$

$$x = 0^{\circ} 24' 0,91''$$

$$y = -\cos \phi k \times \sin C$$

$$y = -\cos 21^{\circ} 25' 21,17'' \times \sin 70^{\circ} 34' 25,44''$$

$$y = 0^{\circ} 52' 40,5''$$

$$Q = \tan^{-1}(y/x)$$

$$Q = \tan^{-1}(0^{\circ} 52' 40,5'' / 0^{\circ} 24' 0,91'')$$

$$Q = 65^{\circ} 29' 28,27'' \text{ UB atau } 294^{\circ} 30' 31,73'' \text{ UTSB}$$

Maka diketahui bahwa nilai Azimuth Kiblat Kota Semarang dengan metode hisab pertama adalah $294^{\circ} 30' 31,73'' \text{ UTSB}$.

2) Rumus *Jāmi' al-Adillah 2*

Data yang harus diketahui, sebagai berikut:

$$\text{Panjang semi mayor axis ellipsoid (a) = 6378137}$$

$$f = 1/298.257223563 = 0,003352810665$$

$$\text{Panjang semi minor axis ellipsoid (b) = a (1-f) = 6356752,314}$$

$$L0 = \lambda t - \lambda k$$

$$L0 = 110^{\circ} 24' - 39^{\circ} 49' 34,56''$$

$$L0 = 70,5737333333333$$

$$\phi'k = \tan^{-1}((b^2/a^2) \tan \phi k)$$

$$\phi'k = \tan^{-1}((6356752,314^2/6378137^2) \times \tan 21^{\circ} 25' 21,17'')$$

$$\phi'k = 21,292017009931$$

$$\phi't = \tan^{-1}((b^2/a^2) \tan \phi t)$$

$$\phi't = \tan^{-1}((6356752,314^2/6378137^2) \times \tan -7^{\circ} 0')$$

$$\phi't = -6,9535996489614$$

$$x = \sin \phi'k \cos \phi't - \cos \phi'k \cos L0 \sin \phi't$$

$$\begin{aligned}
 x &= \sin 21,292017009931 \times \cos -6,9535996489614 \\
 &\quad - \cos 21,292017009931 \\
 &\quad \times \cos 70,573733333333 \\
 &\quad \times \sin -6,9535996489614 \\
 x &= 0,3979676263803
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 y &= -\cos \phi^k \sin L^0 \\
 y &= -\cos 21,292017009931 \\
 &\quad \times \sin 70,573733333333 \\
 y &= -0,8786980313841
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 AQ &= \tan^{-1}(y/x) \\
 AQ &= \tan^{-1}(-0,8786980313841/0,3979676263803) \\
 AQ &= 294^\circ 21' 57,81" \text{ UTSS}
 \end{aligned}$$

3) Rumus Kontemporer

$$\begin{aligned}
 \text{Cotan } B &= \text{Tan } \phi^k \times \text{Cos } \phi^t \div \text{Sin } C - \text{Sin } \phi^t \\
 &\quad \div \text{Tan } C
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Cotan } B &= \tan 21^\circ 25' 21,17" \times \cos -7^\circ 0' \\
 &\quad \div \sin 70^\circ 34' 25,44" \\
 &\quad - \sin -7^\circ 0' \tan \div 70^\circ 34' 25,44"
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 AQ &= 65^\circ 29' 28,07" \text{ UB atau } 294^\circ 30' 31,93" \text{ UTSS}
 \end{aligned}$$

4) Rumus Vincenty

$$a = 6378137$$

$$b = 6356752,314$$

$$f = (1/298.257223563) = 0,003352810665$$

Menghitung (U1), (U2), dan (L0)

$$U1 = \arctan [(1 - f) \tan \phi k]$$

$$U1 =$$

$$\tan^{-1}[(1 - 0,003352810665) \times$$

$$\tan 21^\circ 25' 21,17'']$$

$$U1 = 21,357201592981$$

$$U2 = \arctan [(1 - f) \tan \phi t]$$

$$U2 = \tan^{-1}[(1 - 0,003352810665) \times \tan -7^\circ 0']$$

$$U2 = -6,9767620161341$$

$$L0 = \lambda t - \lambda k$$

$$L0 = 110^\circ 24' - 39^\circ 49' 34,56''$$

$$L0 = 70,5737333333333$$

Langkah selanjutnya yaitu mulai menghitung Iterasi sampai didapatkan selisih antara kedua iterasi tersebut dengan hasil nol (0,000000000)

Iterasi pertama (L1)

$$\sin \sigma = \sqrt{((\cos U2 \sin L0)^2 + (\cos U1 \sin U2 - \sin U1 \cos U2 \cos L0)^2)}$$

$$\sin \sigma =$$

$$\sqrt{(\cos - 6,9767620161341 \times \sin 70,573733333333)^2 + (\cos 21,357201592981 \times \sin - 6,9767620161341 - \sin 21,357201592981 \times \cos - 6,9767620161341 \times \cos 70,573733333333)^2}$$

$$\sin \sigma = 0,9647346910688$$

$$\cos \sigma = \sin U1 \sin U2 + \cos U1 \cos U2 \cos L0$$

$$\cos \sigma = \sin 21,357201592981 \times \sin - 6,9767620161341 + \cos 21,357201592981 \times \cos - 6,9767620161341 \times \cos 70,573733333333$$

$$\cos \sigma = 0,263224193129$$

$$\sigma = \tan^{-1}(\sin \sigma \div \cos \sigma)$$

$$\sigma = \tan^{-1}(0,9647346910688 \div 0,263224193129)$$

$$\sigma = 74,738539272148$$

$$\sin \alpha = \cos U1 \cos U2 \sin L0 \div \sin \sigma$$

$$\sin \alpha = \cos 21,357201592981 \times \cos - 6,9767620161341 \times \sin 70,573733333333 \div \sin 74,738539272148$$

$$\sin \alpha = 0,9036727288475$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - 0,9036727288475^2$$

$$\cos^2 \alpha = 0,1833755991373$$

$$\cos(2\sigma_m) = \cos \sigma - (2 \sin U1 \sin U2) \div \cos^2 \alpha$$

$$\cos(2\sigma_m) = \cos 74,738539272148 - (2 \times$$

$$\sin 21,357201592981 \times \sin -$$

$$6,9767620161341) \div 0,1833755991373$$

$$\cos(2\sigma_m) = 0,7456866142074$$

$$C = (f/16) \cos^2 \alpha [4 + f (4 - 3 \cos^2 \alpha)]$$

$$C =$$

$$(0,003352810665 \div 16) \times 0,1833755991373 \times$$

$$[4 + 0,003352810665 \times (4 - 3 \times$$

$$0,1833755991373)]$$

$$C = 0,0001541503864$$

$$L1 =$$

$$L0 + (1 - C) f \sin \alpha (\sigma + C \sin \sigma (\cos(2\sigma_m) +$$

$$C \cos \sigma (-1 + 2 \cos(2\sigma_m)^2)))$$

$$L1 = 70,5737333333333 + (1 - 0,0001541503864) \times$$

$$0,003352810665 \times \sin 74,738539272148 \times$$

$$(0,7456866142074 + 0,0001541503864 \times$$

$$\cos 74,738539272148 \times (-1 + 2 \times$$

$$(0,7456866142074)^2)))$$

$$L1 = 70,800144844642$$

Iterasi kedua (L2)

$$\sin \sigma = \sqrt{((\cos U2 \sin L1)^2 + (\cos U1 \sin U2 - \sin U1 \cos U2 \cos L1)^2)}$$

$$\sin \sigma =$$

$$\sqrt{((\cos - 6,9767620161341 \times \sin 70,800144844642)^2 + (\cos 21,357201592981 \times \sin - 6,9767620161341 - \sin 21,357201592981 \times \cos - 6,9767620161341 \times \cos 70,800144844642)^2)}$$

$$\sin \sigma = 0,9656686993676$$

$$\cos \sigma = \sin U1 \sin U2 + \cos U1 \cos U2 \cos L1$$

$$\cos \sigma =$$

$$\sin 21,357201592981 \times \sin - 6,9767620161341 + \cos 21,357201592981 \times \cos - 6,9767620161341 \times \cos 70,800144844642$$

$$\cos \sigma = 0,2597767561997$$

$$\sigma = \tan^{-1}(\sin \sigma \div \cos \sigma)$$

$$\sigma = \tan^{-1}(0,9656686993676 \div 0,2597767561997)$$

$$\sigma = 74,943183935722$$

$$\sin \alpha = \cos U1 \cos U2 \sin L1 \div \sin \sigma$$

$$\begin{aligned} \sin \alpha &= \cos 21,357201592981 \times \cos \\ &\quad - 6,9767620161341 \\ &\quad \times \sin 70,800144844642 \\ &\quad \div \sin 74,943183935722 \end{aligned}$$

$$\sin \alpha = 0,9040497936987$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - 0,9040497936987^2$$

$$\cos^2 \alpha = 0,1826939705133$$

$$\cos(2\sigma_m) = \cos \sigma - (2 \sin U_1 \sin U_2) \div \cos^2 \alpha$$

$$\cos(2\sigma_m)$$

$$= \cos 74,943183935722$$

$$- (2 \times \sin 21,357201592981 \times \sin$$

$$- 6,9767620161341)$$

$$\div 0,1826939705133$$

$$\cos(2\sigma_m) = 0,7440392377579$$

$$C = (f/16) \cos^2 \alpha [4 + f (4 - 3 \cos^2 \alpha)]$$

$$C =$$

$$(0,003352810665/16) \times 0,1826939705133 \times [4 +$$

$$0,003352810665 \times (4 - 3 \times 0,1826939705133)]$$

$$C = 0,0001535776538$$

$$L_2 = L_0 + (1 - C) f \sin \alpha (\sigma + C \sin \sigma (\cos(2\sigma_m) + C \cos \sigma (-1 + 2 \cos(2\sigma_m)^2)))$$

$$L_2 = 70,5737333333333 + (1 - 0,0001535776538) \times$$

$$0,003352810665 \times 0,9040497936987 \times$$

$$(74,943183935722 + 0,0001535776538 \times$$

$$\sin 74,943183935722 \times (0,7440392377579 +$$

$$0,0001535776538 \times \cos 74,943183935722 \times (-1 + 2 \times (0,7440392377579)^2))$$

$$L2 = 70,800859649553$$

$$\text{Selisih } L = \text{abs}(L1 - L2)$$

$$\text{Selisih } L$$

$$= \text{abs}(70,800144844642 - 70,800859649553)$$

$$\text{Selisih } L = 0,0007148049107$$

Iterasi ketiga

$$\sin \sigma = \sqrt{((\cos U2 \sin L2)^2 + (\cos U1 \sin U2 - \sin U1 \cos U2 \cos L2)^2)}$$

$$\sin \sigma =$$

$$\sqrt{((\cos - 6,9767620161341 \times \sin 70,800859649553)^2 + (\cos 21,357201592981 \times \sin - 6,9767620161341 - \sin 21,357201592981 \times \cos - 6,9767620161341 \times \cos 70,800859649553)^2)}$$

$$\sin \sigma = 0,96567162922401$$

$$\cos \sigma = \sin U1 \sin U2 + \cos U1 \cos U2 \cos L2$$

$$\cos \sigma =$$

$$\sin 21,357201592981 \times \sin - 6,9767620161341 + \cos 21,357201592981 \times \cos - 6,9767620161341 \times \cos 70,800859649553$$

$$\cos \sigma = 0,2597658647336$$

$$\sigma = \tan^{-1}(\sin \sigma \div \cos \sigma)$$

$$\sigma = \tan^{-1}(0,9656716292401 \div 0,2597658647336)$$

$$\sigma = 74,943830155377$$

$$\sin \alpha = \cos U1 \cos U2 \sin L2 \div \sin \sigma$$

$$\sin \alpha =$$

$$\cos 21,357201592981 \times \cos - 6,9767620161341 \times$$

$$\sin 70,800859649553 \div \sin 74,943830155377$$

$$\sin \alpha = 0,9040509783168$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - 0,9040509783168^2$$

$$\cos^2 \alpha = 0,1826918286044$$

$$\cos(2\sigma_m) = \cos \sigma - (2 \sin U1 \sin U2) \div \cos^2 \alpha$$

$$\cos(2\sigma_m) =$$

$$\cos 74,943830155377 -$$

$$(2 \times \sin 21,357201592981 \times \sin -$$

$$6,9767620161341) \div 0,1826918286044$$

$$\cos(2\sigma_m) = 0,7440340238644$$

$$C = (f/16) \cos^2 \alpha [4 + f (4 - 3 \cos^2 \alpha)]$$

$$C =$$

$$(0,003352810665/16) \times 0,1826918286044 \times [4 +$$

$$0,003352810665 \times (4 - 3 \times 0,1826918286044)]$$

$$C = 0,0001535758541$$

$$L3 = L0 + (1 - C) f \sin \alpha (\sigma + C \sin \sigma (\cos(2\sigma_m) + C \cos \sigma (-1 + 2 \cos(2\sigma_m)^2)))$$

$$L3 = 70,5737333333333 + (1 - 0,0001535758541) \times 0,003352810665 \times 0,9040509783168 \times (74,943830155377 + 0,0001535758541 \times \sin 74,943830155377 \times (0,7440340238644 + 0,0001535758541 \times \cos 74,943830155377 \times (-1 + 2 \times (0,7440340238644)^2)))$$

$$L3 = 70,800861906034$$

$$\text{Selisih } L = \text{abs}(L2 - L3)$$

$$\text{Selisih } L$$

$$= \text{abs}(70,800859649553$$

$$- 70,800861906034$$

$$\text{Selisih } L = 0,0000022564805$$

Iterasi keempat (L4)

$$\sin \sigma = \sqrt{(\cos U2 \sin L3)^2 + (\cos U1 \sin U2 - \sin U1 \cos U2 \cos L3)^2}$$

$$\sin \sigma =$$

$$\sqrt{(\cos - 6,9767620161341 \times \sin 70,800861906034)^2 + (\cos 21,357201592981 \times \sin - 6,9767620161341 - \sin 21,357201592981 \times \cos - 6,9767620161341 \times \cos 70,800861906034)^2}$$

$$\sin \sigma = 0,9656716384889$$

$$\cos \sigma = \sin U1 \sin U2 + \cos U1 \cos U2 \cos L3$$

$$\begin{aligned} \cos \sigma &= \\ \sin 21,357201592981 \times \sin - 6,9767620161341 + \\ \cos 21,357201592981 \times \cos - 6,9767620161341 \times \\ \cos 70,800861906034 \\ \cos \sigma &= 0,2597658303516 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma &= \tan^{-1}(\sin \sigma \div \cos \sigma) \\ \sigma &= \tan^{-1}(0,9656716384889 \div 0,2597658303516) \\ \sigma &= 74,943832195349 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sin \alpha &= \cos U1 \cos U2 \sin L3 \div \sin \sigma \\ \sin \alpha &= \\ \cos 21,357201592981 \times \cos - 6,9767620161341 \times \\ \sin 70,800861906034 \div \sin 74,943832195349 \\ \sin \alpha &= 0,9040509820563 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos^2 \alpha &= 1 - \sin \alpha^2 \\ \cos^2 \alpha &= 1 - 0,9040509820563^2 \\ \cos^2 \alpha &= 0,182691821843 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos(2\sigma_m) &= \cos \sigma - (2 \sin U1 \sin U2) \div \cos^2 \alpha \\ \cos(2\sigma_m) &= \\ \cos 74,943832195349 - \\ (2 \times \sin 21,357201592981 \times \sin - \\ 6,9767620161341) \div 0,182691821843 \\ \cos(2\sigma_m) &= 0,744034007405 \end{aligned}$$

$$C = (f/16) \cos^2 \alpha [4 + f (4 - 3 \cos^2 \alpha)]$$

$$C =$$

$$(0,003352810665/16) \times 0,182691821843 \times [4 + 0,003352810665 \times (4 - 3 \times 0,182691821843)]$$

$$C = 0,0001535758484$$

$$L4 = L0 + (1 - C) f \sin \alpha (\sigma + C \sin \sigma (\cos(2\sigma_m) + C \cos \sigma (-1 + 2 \cos(2\sigma_m)^2)))$$

$$L4 = 70,5737333333333 + (1 - 0,0001535758484) \times 0,003352810665 \times 0,9040509820563 \times$$

$$(74,943832195349 + 0,0001535758484 \times$$

$$\sin 74,943832195349 \times (0,744034007405 +$$

$$0,0001535758484 \times \cos 74,943832195349 \times (-1 + 2 \times (0,744034007405)^2)))$$

$$L4 = 70,800861913157$$

$$\text{Selisih } L = \text{abs}(L3 - L4)$$

$$\text{Selisih } L$$

$$= \text{abs}(70,800861906034$$

$$- 70,800861913157$$

$$\text{Selisih } L = 0,0000000071227$$

Iterasi kelima (L5)

$$\sin \sigma = \sqrt{(\cos U2 \sin L4)^2 + (\cos U1 \sin U2 - \sin U1 \cos U2 \cos L4)^2}$$

$$\sin \sigma =$$

$$\sqrt{(\cos - 6,9767620161341 \times$$

$$\sin 70,800861913157)^2 + (\cos 21,357201592981 \times \sin - 6,9767620161341 - \sin 21,357201592981 \times \cos - 6,9767620161341 \times \cos 70,800861913157)^2)$$

$$\sin \sigma = 0,9656716385181$$

$$\cos \sigma = \sin U1 \sin U2 + \cos U1 \cos U2 \cos L4$$

$$\cos \sigma =$$

$$\sin 21,357201592981 \times \sin - 6,9767620161341 + \cos 21,357201592981 \times \cos - 6,9767620161341 \times \cos 70,800861913157$$

$$\cos \sigma = 0,259765830243$$

$$\sigma = \tan^{-1}(\sin \sigma \div \cos \sigma)$$

$$\sigma = \tan^{-1}(0,9656716385181 \div 0,259765830243)$$

$$\sigma = 74,943832201792$$

$$\sin \alpha = \cos U1 \cos U2 \sin L4 \div \sin \sigma$$

$$\sin \alpha =$$

$$\cos 21,357201592981 \times \cos - 6,9767620161341 \times \sin 70,800861913157 \div \sin 74,943832201792$$

$$\sin \alpha = 0,9040509820681$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin \alpha^2$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - 0,9040509820681^2$$

$$\cos^2 \alpha = 0,1826918218216$$

$$\cos(2\sigma_m) = \cos \sigma - (2 \sin U1 \sin U2) \div \cos^2 \alpha$$

$$\begin{aligned} \cos(2\sigma_m) &= \\ \cos 74,943832201792 - \\ (2 \times \sin 21,357201592981 \times \sin - \\ 6,9767620161341) \div 0,1826918218216 \\ \cos(2\sigma_m) &= 0,7440340073532 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= (f/16) \cos^2 \alpha [4 + f (4 - 3 \cos^2 \alpha)] \\ C &= \\ (0,003352810665/16) \times 0,1826918218216 \times [4 + \\ 0,003352810665 \times (4 - 3 \times 0,1826918218216)] \\ C &= 0,0001535758484 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L5 &= L0 + (1 - C) f \sin \alpha (\sigma + C \sin \sigma (\cos(2\sigma_m) + \\ C \cos \sigma (-1 + 2 \cos(2\sigma_m)^2))) \\ L5 &= 70,5737333333333 + (1 - 0,0001535758484) \times \\ 0,003352810665 \times 0,9040509820681 \times \\ (74,943832201792 + 0,0001535758484 \times \\ \sin 74,943832201792 \times (0,7440340073532 + \\ 0,0001535758484 \times \cos 74,943832201792 \times (-1 + \\ 2 \times (0,7440340073532)^2))) \\ L5 &= 70,800861913179 \end{aligned}$$

$$\text{Selisih } L = \text{abs}(L4 - L5)$$

$$\text{Selisih } L$$

$$\begin{aligned} &= \text{abs} (70,800861913157 \\ &- 70,800861913179 \end{aligned}$$

$$\text{Selisih } L = 0,0000000000222$$

Iterasi keenam (L6)

$$\sin \sigma = \sqrt{(\cos U2 \sin L5)^2 + (\cos U1 \sin U2 - \sin U1 \cos U2 \cos L5)^2}$$

$$\sin \sigma =$$

$$\sqrt{(\cos - 6,9767620161341 \times \sin 70,800861913179)^2 + (\cos 21,357201592981 \times \sin - 6,9767620161341 - \sin 21,357201592981 \times \cos - 6,9767620161341 \times \cos 70,800861913179)^2}$$

$$\sin \sigma = 0,9656716385181$$

$$\cos \sigma = \sin U1 \sin U2 + \cos U1 \cos U2 \cos L5$$

$$\cos \sigma =$$

$$\sin 21,357201592981 \times \sin - 6,9767620161341 + \cos 21,357201592981 \times \cos - 6,9767620161341 \times \cos 70,800861913179$$

$$\cos \sigma = 0,2597658302427$$

$$\sigma = \tan^{-1}(\sin \sigma \div \cos \sigma)$$

$$\sigma = \tan^{-1}(0,9656716385181 \div 0,2597658302427)$$

$$\sigma = 74,94383220181$$

$$\sin \alpha = \cos U1 \cos U2 \sin L5 \div \sin \sigma$$

$$\sin \alpha =$$

$$\cos 21,357201592981 \times \cos - 6,9767620161341 \times \sin 70,800861913179 \div \sin 74,94383220181$$

$$\sin \alpha = 0,9040509820682$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - 0,9040509820682^2$$

$$\cos^2 \alpha = 0,1826918218216$$

$$\cos(2\sigma_m) = \cos \sigma - (2 \sin U1 \sin U2) \div \cos^2 \alpha$$

$$\cos(2\sigma_m) =$$

$$\cos 74,94383220181 -$$

$$(2 \times \sin 21,357201592981 \times \sin -$$

$$6,9767620161341) \div 0,1826918218216$$

$$\cos(2\sigma_m) = 0,744034007353$$

$$C = (f/16) \cos^2 \alpha [4 + f (4 - 3 \cos^2 \alpha)]$$

$$C =$$

$$(0,003352810665/16) \times 0,1826918218216 \times [4 +$$

$$0,003352810665 \times (4 - 3 \times 0,1826918218216)]$$

$$C = 0,0001535758484$$

$$L6 = L0 + (1 - C) f \sin \alpha (\sigma + C \sin \sigma (\cos(2\sigma_m) + C \cos \sigma (-1 + 2 \cos(2\sigma_m)^2)))$$

$$L6 = 70,5737333333333 + (1 - 0,0001535758484) \times$$

$$0,003352810665 \times 0,9040509820682 \times$$

$$(74,94383220181 + 0,0001535758484 \times$$

$$\sin 74,94383220181 \times (0,744034007353 +$$

$$0,0001535758484 \times \cos 74,94383220181 \times (-1 +$$

$$2 \times (0,744034007353)^2)))$$

$$L6 = 70,800861913179$$

$$\text{Selisih } L = \text{abs}(L5 - L6)$$

$$\text{Selisih } L$$

$$= \text{abs} (70,800861913179 \\ - 70,800861913179)$$

$$\text{Selisih } L = 0,000000000$$

$$x = \cos U1 \sin U2 - \sin U1 \cos U2 \cos L6$$

$$x =$$

$$\cos 21,357201592981 \times \sin - 6,9767620161341 - \\ \sin 21,357201592981 \times \cos - 6,9767620161341 \times \\ \cos 70,800861913179$$

$$x = 0,232000526073$$

$$y = \cos U2 \sin L6$$

$$y =$$

$$\cos - 6,9767620161341 \times \sin 70,800861913179$$

$$y = 0,9373886437013$$

$$\alpha 1 = \tan^{-1}(y/x)$$

$$\alpha 1 = \tan^{-1}(0,9373886437013 \div 0,232000526073)$$

$$\alpha 1 = 103,90116858326 \text{ atau } 103^\circ 54' 4,21''$$

$$x = -\sin U1 \cos U2 + \cos U1 \sin U2 \cos L6$$

$$x =$$

$$-\sin 21,357201592981 \times \cos - 6,9767620161341 +$$

$$\begin{aligned} & \cos 21,357201592981 \times \sin -6,9767620161341 \times \\ & \cos 70,800861913179 \\ & x = -0,3986862000543 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & y = \cos U1 \sin L6 \\ & y = \cos 21,357201592981 \times \sin 70,800861913179 \\ & y = 0,8795288666807 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \alpha_2 = \tan^{-1}(y/x) \\ & \alpha_2 = \\ & \tan^{-1}(0,8795288666807 \div -0,3986862000543) \\ & \alpha_2 = 114,38455793881 \text{ atau } 114^\circ 23' 4,41'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Azimuth Tempat dari Ka'bah } (\alpha_1) = 103^\circ 54' 4,21'' \\ & \text{Azimuth Ka'bah dari Tempat } (\alpha_2) = 114^\circ 23' 4,41'' + \\ & 180 \\ & (\alpha_2) = 294^\circ 23' 4,41'' \text{ UTSB} \end{aligned}$$

Untuk mencari jarak antara Tempat dan Ka'bah menggunakan rumus dibawah ini:

$$\begin{aligned} & u^2 = \cos^2 \alpha (a^2 - b^2) \div b^2 \\ & u^2 = \\ & 0,1826918218216 (6378137^2 - 6356752,314^2) \div \\ & 6356752,314^2 \\ & u^2 = 0,0012312509522 \end{aligned}$$

$$A = 1 + (u^2 \div 16384)(4096 + u^2(-768 + u^2(320 - 175 u^2)))$$

$$A = 1 + (0,0012312509522 \div 16384) \times (4096 + 0,0012312509522 \times (-768 + 0,0012312509522 \times (320 - 175 \times 0,0012312509522)))$$

$$A = 1,000307741713$$

$$B = (u^2 \div 1024)(256 + u^2(-128 + u^2(74 - 47 u^2)))$$

$$B = (0,0012312509552 \div 1024) \times (256 + 0,0012312509552 \times (-128 + 0,0012312509552 \times (74 - 47 \times 0,0012312509552)))$$

$$B = 0,0003076233755$$

$$\Delta\sigma = B \sin \sigma (\cos(2\sigma_m) + (1 \div 4) B (\cos \sigma (-1 + 2 \cos(2\sigma_m)^2) - (1 \div 6) B \cos(2\sigma_m)(-3 + 4 \sin \sigma^2)(-3 + 4 \cos(2\sigma_m)^2)))$$

$$\Delta\sigma = 0,0003076233755 \times 0,9656716385181 \times (0,744034007353 + (1 \div 4) \times 0,0003076233755 \times (0,2597658302427 \times (-1 + 2 \times (0,744034007353)^2) - (1 \div 6) \times 0,0003076233755 \times 0,744034007353 \times (-3 + 4 \times 0,9656716385181^2) \times (-3 + 4 \times (0,744034007353)^2)))$$

$$\Delta\sigma = 0,0002210257366$$

$$S = b A ((\sigma \times \pi \div 180) - \Delta\sigma)$$

$$S = 6356752,314 \times 1,000307741713 \times ((74,94383220181 \times \pi \div 180) - 0,0002210257366)$$

$$S = 8315891,0673583 \text{ m (dalam satuan meter)}$$

berdasarkan hasil perhitungan menggunakan keempat metode diatas, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Akurasi Metode Hisab Arah Kiblat I Kitab *Jāmi' al-Adillah*

Rumus 1 <i>(Jāmi' al-Adillah)</i>	Rumus 3 (Kontemporer)	Rumus 4 (Vincenty)	Selisih
294° 30' 31,73"	294° 30' 31,93"	-	0° 0' 0,2"
294° 30' 31,73"	-	294° 23' 4,41"	0° 7' 27,32"

Tabel tersebut memberikan penjelasan terkait selisih antara Metode hisab azimuth kiblat pada kitab *Jāmi' al-Adillah* yang menggunakan peritungan segitiga bola (Spherical Trigonometry) dengan metode hisab Kontemporer dan metode hisab Vincenty. Rumus *Jāmi' al-Adillah* yang pertama memiliki jumlah selisih yang dapat disebut tidak signifikan, yaitu sebesar

0° 0' 0,2" dengan metode hisab Kontemporer. Hal ini disebabkan karena penggunaan landasan teori segitiga bola yang sama-sama dipakai dalam metode hisab kitab *Jāmi' al-Adillah* dengan Metode hisab Kontemporer.

Sedangkan pada metode hisab Vincenty, metode hisab dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* memiliki selisih sebesar 0° 7' 27,32". Hal tersebut tentu memiliki alasan, salah satunya adalah penggunaan landasan teori yang berbeda. Metode pertama dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* menggunakan teori landasan segitiga bola sedangkan Metode Vincenty menggunakan teori landasan *Ellipsoid*.

Tabel 4. 2 Akurasi Metode Hisab Arah Kiblat II

Kitab Jāmi' al-Adillah

Rumus 2 (<i>Jāmi' al-Adillah</i>)	Rumus 3 (Kontemporer)	Rumus 4 (Vincenty)	Selisih
294° 21' 57,81"	294° 30' 31,93"	-	0° 8' 34,12"
294° 21' 57,81"	-	294° 23' 4,41"	0° 1' 6,6"

Berdasarkan tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa hisab arah kiblat *Jāmi' al-Adillah* memiliki selisih pada satuan menit dan detik. Selisih tersebut masih dalam batas toleransi kemelencengan arah kiblat yang diperkenankan untuk wilayah Indonesia. Mengingat bahwa batas kemelencengan arah kiblat

(*ihthyathul qiblat*) yang diperkenankan untuk wilayah Indonesia adalah $0^{\circ} 24'$ atau $0,4^{\circ}$.⁶

Selisih dari beberapa metode hisab arah kiblat tersebut masih disebut tidak signifikan karena masih $< 0^{\circ} 24'$. Namun secara sistematis hal ini merupakan perbedaan. Ada beberapa hal menurut peneliti terkait penyebab adanya perbedaan selisih dalam berbagai metode hisab tersebut, yaitu sebagai berikut:

- 1) Perbedaan konsep penerapan bentuk permukaan bumi pada rumus, rumus segitiga bola pada kitab *Jāmi' al-Adillah* dan hisab kontemporer menggunakan konsep bumi bulat. Sedangkan rumus vincenty menggunakan konsep bumi ellips atau oval dengan permukaan yang tidak merata.
- 2) Rumus vincenty melewati perhitungan yang sangat Panjang dengan berbagai iterasi yang dilakukan dengan tujuan mencapai nilai ketelitian yang sangat akurat. Sedangkan dalam metode hisab lainnya tidak menggunakan perhitungan tersebut, pada metode hisab *Jāmi' al-Adillah* perhitungan segitiga bola dengan koreksi ellipsoid menghasilkan nilai yang hampir mirip dengan perhitungan metode vincenty. Hal tersebut menjadikan rumus ini terkesan lebih praktis karena tidak menghitung beberapa iterasi dan cukup untuk dinilai akurat seperti metode vincenty.

Tabel 4. 3 Nilai Azimuth Kiblat Ibukota di Pulau Jawa dari beberapa Metode Hisab Arah Kiblat

⁶ Sudiby, *Sang Nabi Pun Berputar*, 143.

Kota	Rumus 1	Rumus 2	Rumus 3 (Kontemporer)	Rumus 4 (Vincenty)
SMG	294° 30' 31,73"	294° 21' 57,81"	294° 30' 31,93"	294° 23' 4,41"
YK	294° 43' 1,05"	294° 34' 25,76"	294° 43' 1,25"	294° 35' 22,94"
BDG	295° 10' 38,8"	295° 1' 54,03"	295° 10' 38,57"	295° 2' 55,79"
SBY	294° 2' 0,6"	293° 53' 34,53"	294° 2' 0,6"	293° 54' 43,01"
JKT	295° 8' 45,69"	295° 0' 0,26"	295° 8' 45,96"	295° 1' 8,96"

Berdasarkan analisis peneliti, metode hisab arah kiblat kitab *Jāmi' al-Adillah* masih dapat digunakan sebagai acuan dalam menghitung arah kiblat, karena selisih atau kemelencengannya yang masih dalam batas toleransi yaitu 0° 24', untuk selebihnya tidak dapat ditoleransi karena selisih 1° sama dengan 111 kilo meter kemelencengan menjauhi Ka'bah. Metode hisab dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* tergolong akurat karena sudah dilakukan uji akurasi dengan theodolit dan telah memperhitungkan pergerakan matahari yang sesungguhnya.⁷ Metode hisab arah kiblat ini dapat dijadikan pedoman dalam penentuan arah kiblat, dan metode ini lebih praktis dan mudah untuk dipahami bahkan untuk pemula.

⁷ Wawancara kepada Ustadz Ahmad Sa'udi selaku Dewan Lajnah Falakiyah Lanbulan, pada tanggal 27 Mei 2022 Pukul 15.30 WIB.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisis yang telah peneliti paparkan pada bab-bab sebelumnya terkait metode hisab arah kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* beserta keakurasiannya, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem hisab arah kiblat yang digunakan dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* adalah dengan menggunakan perhitungan segitiga bola dan terdapat perhitungan segitiga bola dengan koreksi *ellipsoid*. Metode ini sangat praktis dan mudah dipahami bahkan untuk pemula dalam bidang falak. Pada metode hisab pertama dengan perhitungan segitiga bola sudah dibuktikan memiliki akurasi sesuai dengan metode hisab kontemporer dengan selisih pada derajat detik. Sedangkan untuk hisab kedua yaitu perhitungan segitiga bola dengan koreksi *ellipsoid*, memiliki nilai yang hampir sama dengan metode vincenty yang sudah diakui oleh ahli geodesi dan ahli falak sebagai metode hisab arah kiblat yang sangat akurat, karena memperhatikan bentuk dan permukaan bumi yang sebenarnya. Proses perhitungan kedua metode tersebut dapat dilakukan dengan alat bantu *scientific calculator*, dan dapat menggunakan bantuan

Ms,Excel secara manual. Metode hisab ini merupakan metode hisab Azimuth kiblat, dalam perhitungannya tidak menggunakan pedoman atau ketentuan perhitungan selisih bujur secara rinci seperti yang ada pada metode hisab kontemporer.

2. Dari hasil perhitungan yang telah peneliti lakukan, metode hisab arah kiblat dalam kitab *Jāmi' al-Adillah* dapat dinilai akurat karena hanya memiliki selisih pada satuan menit dan detik saja jika dibandingkan dengan metode hisab kontemporer maupun metode hisab vincenty. Sesuai dengan analisis peneliti, metode hisab ini dapat dijadikan pedoman dalam penentuan arah kiblat di Indonesia karena jumlah selisih atau kemelencengannya masih dalam batas toleransi. Peneliti meyakini bahwa metode vincenty masih jarang digunakan di Indonesia, karena perhitungannya yang sangat rumit dan butuh ketelitian. Maka dari itu, metode hisab arah kiblat pada kitab *Jāmi' al-Adillah* dapat dijadikan sebagai opsi selain metode hisab kontemporer yang telah disepakati oleh Kementrian Agama RI sebagai acuan perhitungan kiblat di wilayah Indonesia.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah peneliti uraikan di atas, peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi para pengamal kitab *Jāmi' al-Adillah* baik santri dibawah bimbingan KH. Ahmad Ghozali ataupun masyarakat yang sedang berkecimpung dalam dunia falak, kitab tersebut masih relevan untuk digunakan sebagai acuan dalam menghitung arah kiblat. Namun, jika terdapat metode lain yang lebih akurat dan sudah diakui oleh para ahli falak baik nasional ataupun internasional. Maka sebaiknya digunakan metode yang lebih akurat.
2. Kitab *Jāmi' al-Adillah* ditulis menggunakan Bahasa arab karena pada dasarnya kitab ini diterbitkan untuk kalangan pondok pesantren. Namun peneliti mengharapkan adanya versi baru yang sudah diterjemahkan dalam Bahasa Indonesia, sehingga bisa dijadikan literatur dan dipahami serta dipelajari semua orang khususnya orang yang tertarik dengan ilmu falak.
3. Kitab *Jāmi' al-Adillah* merupakan kitab falak yang perlu dijaga dan dilestarikan oleh para pegiat ilmu falak sebagai khazanah keilmuan. Meskipun sudah banyak bermunculan metode hisab yang baru dan lebih modern, tidak menutup kemungkinan metode yang terdapat dalam kitab ini bisa dijadikan pedoman dalam bidang falak.

4. Adanya persaingan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi yang selalu berkembang, menyebabkan kitab-kitab klasik mulai diabaikan. Oleh karena itu, bagi pegiat ilmu falak sebaiknya perlu melakukan pembaharuan data-data serta metode yang ada dalam kitab klasik agar tetap relevan dengan metode hisab modern.

C. Penutup

Syukur Alhamdulillah peneliti panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, kenikmatan, dan hidayah kepada peneliti, sehingga peneliti dapat menyelesaikan tahapan akhir dalam perjalanan menempuh Pendidikan dengan menulis penelitian skripsi ini.

Meskipun dalam proses pengerjaan dan penyusunannya peneliti telah berupaya optimal, tentunya masih terdapat banyak kekurangan dan kelemahan di dalamnya. Maka dari itu, peneliti mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Karena sesungguhnya kebenaran dan kesempurnaan hanya dari Allah SWT.

Peneliti berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti, pembaca, para pegiat falak, serta dunia keilmuan pada umumnya. *Amīn*.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

Ghozali, Ahmad. *Jami' u Al-Adillah Ila Ma'rifati*. Madura: Lajnah Falakiyah Al-Mubarak Lanbulan, 2017.

Hambali, Slamet. *Ilmu Falak: Arah Kiblat Setiap Saat*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2013.

Izuddin, A. "Ilmu Falak Praktis; Metode Hisab-Rukyat Praktis Dan Solusi Permasalahannya." *Semarang: Pustaka al-Hilal* (2012).

Khazin, Muhyiddin. *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktek*. Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.

Moleong, Lexy J. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2016.

Prahasta, Eddy. *Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar Perspektif Geodesi & Geomatika*. Bandung: Informatika, 2009.

Rakhmadi, A J. *Pengantar Ilmu Falak: Teori, Praktik, Dan Fikih*. Depok: PT Rajagrafindo Persada, 2018.

Rusyd, Ibnu. *Bidayah Al-Mujtahid Wa Nihayah Al-Muqtashid*. Beirut: Dar al-Fikr Jilid 1, n.d.

Satori, Djam'an. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta, 2009.

Solikin, A. *Mtematika Falak*. Cirebon: LovRinz Publishing, 2017.

- Sudibyoy, Muh. Ma'rufin. *Sang Nabi Pun Berputar*. Solo: Tinta Medina, 2011.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D*. Bandung: Alfabeta, 2014.
- Sugono, Dendy. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa*. Cet. IV. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Media, 2008.
- Susheri. "Analisis Rumus Trigonometri Dalam Penentuan Arah Kiblat." IAIN Walisongo Semarang, 2012.
- Susiknan, A. *Ensiklopedi Hisab Rukyat*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2005.
- Wahidi, Ahmad. Evi Dahliyatini Nuroini. *Arah Kiblat Dan Pergeseran Lempeng Bumi Perspektif Syar'iyah Dan Ilmiah*. Cet. II. Malang: UIN Maliki Press, 2012.

Jurnal

- Awwaluddin, Moehammad Bambang. "Kajian Penentuan Arah Kiblat Secara Geodetis." *Teknik* Vol.37 No. (2016).
- Kumar, Muneendra. "World Geodetic System 1984: A Modern and Accurate Global Reference Frame." *Marine Geodesy: Tandfonline Journal* 12, no. 2 (2009). <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15210608809379580>.
- Marwadi. "Aplikasi Teori Geodesi Dalam Perhitungan Arah Kiblat." *Al-Manahij: Jurnal Kajian Hukum Islam* Vol.8 No.2 (2014).
- Mujab, Saiful. "Kiblat Dalam Perspektif Madzhab-Madzhab Fiqh." *Jurnal Pemikiran Hukum dan Hukum Islam* Vol. 5,

No (2014).

Solikin, Agus. “Aplikasi Aturan Cosinus Dan Sinus Variasi Dalam Perhitungan Arah Kiblat (Sebuah Relasi Antara Matematika Dan Agama).” *Journal of Mathematics Education, Science, and Technology* 1 (2016).

Thoyfur, Muhammad. “Digitalization of Local Rashdul Qibla by Qibla Diagram.” *Al-Hilal: Journal of Islamic Astronomy* Vol. 3, No (2021).

Skripsi

Fahmy, Syaifur Rizal. “Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Arah Planet Jupiter Dalam Kitab Jami’u Al-Adillah.” UIN Walisongo Semarang, 2016.

Fatimah, Fizka Jazil. “Studi Analisis Metode Hisab Arah Kiblat Dalam Kitab Ittifaqul Kaifiyataini Karya Nasukha.” UIN Walisongo Semarang, 2020.

Lukman. “Studi Analisis Rashdul Kiblat Bulan Dalam Kitab Jami’u Al-Adillah Karya KH.Ahmad Ghozali.” UIN Walisongo Semarang, 2016.

Rikhanah. “Analisis Aplikasi Rumus Trigonometri Pada Penentuan Arah Mata Angin Sejati Dan Waktu Daerah Pada Media Izun-Dial.” UIN Walisongo Semarang, 2019.

Sa’adah, Lailatus. “Studi Analisis Metode Hisab Arah Kiblat Dalam Kitab Tashil Al-Amsilah Fi Ma’rifah Awwal Asy-Syuhur Wa Al-Auqat Wa Al-Qiblah.” UIN Walisongo Semarang, 2021.

Susheri. “Analisis Rumus Trigonometri Dalam Penentuan Arah Kiblat.” IAIN Walisongo Semarang, 2012.

Internet

Asyah, Noor Annabel. 2020. “Antara Geoids dan Ellipsoids, Apa Bedanya?”. <https://www.handaselaras.com/antara-geoids-dan-ellipsoids-apa-bedanya/> diakses pada tanggal 19 April 2022 Pukul 05.34 WIB.

Kimikim. 2020. Ketika Hadis Berbicara Tentang “Baitul Maqdis dan Tanda Kiamat”. <https://palestineupdate.com/ketika-hadis-berbicara-tentang-baitul-maqdis-dan-tanda-tanda-kiamat/> diakses pada tanggal 19 April 2022 Pukul 05.17 WIB.

Ramdhani, Iqbal. 2018. “Masjid Qiblatain Saksi Saat Rasulullah Mengganti Kiblat”. <https://www.muslimobsession.com/masjid-qiblatain-saksi-saat-rasullulah-mengganti-kiblat/> diakses pada tanggal 19 April 2022 Pukul 05.20 WIB

Wawancara

Sa’udi, Ahmad. Wawancara secara virtual pada 04 Maret – 27 Mei 2022

LAMPIRAN-LAMPIRAN

A. Lampiran I

Perhitungan dengan Metode Hisab Arah Kiblat Kitab *Jāmi' al-Adillah I* (Segitiga Bola)

1) Kota Yogyakarta

$$C = 360 - \lambda_k + \lambda$$

$$C = 70^\circ 31' 25,44''$$

$$x = \sin \phi_k \times \cos \phi_t - \cos \phi_k \times \cos C \times \sin \phi_t$$

$$x = 0^\circ 24' 14,35''$$

$$y = -\cos \phi_k \times \sin C$$

$$y = 0^\circ 52' 39,52''$$

$$Q = \tan^{-1}(y/x)$$

$$Q = 294^\circ 43' 1,05'' \text{ UTSB}$$

2) Kota Bandung

$$C = 360 - \lambda_k + \lambda$$

$$C = 67^\circ 47' 25,44''$$

$$x = \sin \phi_k \times \cos \phi_t - \cos \phi_k \times \cos C \times \sin \phi_t$$

$$x = 0^\circ 24' 18,5''$$

$$y = -\cos \phi_k \times \sin C$$

$$y = 0^\circ 51' 42,64''$$

$$Q = \tan^{-1}(y/x)$$

$$Q = 295^\circ 10' 38,8'' \text{ UTSB}$$

3) Kota Surabaya

$$C = 360 - \lambda_k + \lambda$$

$$C = 72^\circ 55' 25,44''$$

$$x = \sin \phi_k \times \cos \phi_t - \cos \phi_k \times \cos C \times \sin \phi_t$$

$$x = 0^\circ 23' 48,55''$$

$$y = -\cos \phi_k \times \sin C$$

$$y = 0^\circ 53' 23,54''$$

$$Q = \tan^{-1}(y/x)$$

$$Q = 294^\circ 2' 0,6'' \text{ UTSB}$$

4) Kota Jakarta

$$C = 360 - \lambda_k + \lambda$$

$$C = 66^\circ 59' 25,44''$$

$$x = \sin \phi_k \times \cos \phi_t - \cos \phi_k \times \cos C \times \sin \phi_t$$

$$x = 0^\circ 24' 7,98''$$

$$y = -\cos \phi_k \times \sin C$$

$$y = 0^\circ 51' 24,65''$$

$$Q = \tan^{-1}(y/x)$$

$$Q = 295^{\circ} 8' 45,69'' \text{ UTSS}$$

**Perhitungan dengan Metode Hisab Arah Kiblat
Kitab *Jāmi' al-Adillah* II (Segitiga Bola dengan
Koreksi Ellipsoid)**

1) Kota Yogyakarta

$$L_0 = \lambda_t - \lambda_k$$

$$L_0 = 70,52373333$$

$$\phi'_k = \tan^{-1}((b^2/a^2) \tan \phi_k)$$

$$\phi'_k = 21,29201700$$

$$\phi'_t = \tan^{-1}((b^2/a^2) \tan \phi_t)$$

$$\phi'_t = -7,74842025$$

$$x = \sin \phi'_k \cos \phi'_t - \cos \phi'_k \cos L_0 \sin \phi'_t$$

$$x = 0,401690006$$

$$y = -\cos \phi'_k \sin L_0$$

$$y = -0,87842726$$

$$AQ = \tan^{-1}(y/x)$$

$$AQ = 294^{\circ} 34' 25,76''$$

2) Kota Bandung

$$L_0 = \lambda_t - \lambda_k$$

$$L_0 = 67,7904$$

$$\phi'k = \tan^{-1}((b^2/a^2) \tan \phi k)$$

$$\phi'k = 21,292017009931$$

$$\phi't = \tan^{-1}((b^2/a^2) \tan \phi t)$$

$$\phi't = -6,9039245928662$$

$$x = \sin \phi'k \cos \phi't - \cos \phi'k \cos L0 \sin \phi't$$

$$x = 0,4028239574677$$

$$y = -\cos \phi'k \sin L0$$

$$y = -0,8626133545002$$

$$AQ = \tan^{-1}(y/x)$$

$$AQ = 295^\circ 1' 54,03''$$

3) Kota Surabaya

$$L0 = \lambda t - \lambda k$$

$$L0 = 72,923733333333$$

$$\phi'k = \tan^{-1}((b^2/a^2) \tan \phi k)$$

$$\phi'k = 21,292017009931$$

$$\phi't = \tan^{-1}((b^2/a^2) \tan \phi t)$$

$$\phi't = -7,2019770485737$$

$$x = \sin \phi'k \cos \phi't - \cos \phi'k \cos L0 \sin \phi't$$

$$x = 0,3945571576334$$

$$y = -\cos \phi'k \sin L0$$

$$y = -0,8906657414733$$

$$AQ = \tan^{-1}(y/x)$$

$$AQ = 293^\circ 53' 34,53''$$

4) Kota Jakarta

$$L0 = \lambda t - \lambda k$$

$$L0 = 66,9904$$

$$\phi'k = \tan^{-1}((b^2/a^2) \tan \phi k)$$

$$\phi'k = 21,292017009931$$

$$\phi't = \tan^{-1}((b^2/a^2) \tan \phi t)$$

$$\phi't = -6,1256995659135$$

$$x = \sin \phi'k \cos \phi't - \cos \phi'k \cos L0 \sin \phi't$$

$$x = 0,3999123140499$$

$$y = -\cos \phi'k \sin L0$$

$$y = -0,8576118658416$$

$$AQ = \tan^{-1}(y/x)$$

$$AQ = 295^\circ 0' 0,26''$$

**Perhitungan dengan Metode Hisab Arah Kiblat
Kontemporer (Segitiga Bola)**

1) Kota Yogyakarta

$$\mathbf{Cotan\ B = Tan\ \phi^k \times Cos\ \phi^t \div Sin\ C - Sin\ \phi^t \div Tan\ C}$$

$$\mathbf{AQ = 294^\circ\ 43'\ 1,25''}$$

2) Kota Bandung

$$\mathbf{Cotan\ B = Tan\ \phi^k \times Cos\ \phi^t \div Sin\ C - Sin\ \phi^t \div Tan\ C}$$

$$\mathbf{AQ = 295^\circ\ 10'\ 38,57''}$$

3) Kota Surabaya

$$\mathbf{Cotan\ B = Tan\ \phi^k \times Cos\ \phi^t \div Sin\ C - Sin\ \phi^t \div Tan\ C}$$

$$\mathbf{AQ = 294^\circ\ 2'\ 0,6''}$$

4) Kota Jakarta

$$\mathbf{Cotan\ B = Tan\ \phi^k \times Cos\ \phi^t \div Sin\ C - Sin\ \phi^t \div Tan\ C}$$

$$\mathbf{AQ = 295^\circ\ 8'\ 45,96''}$$

**Perhitungan dengan Metode Hisab Arah
Kiblat Vincenty (Ellipsoid)**

1) Kota Yogyakarta

$$\mathbf{f = 0,003352810665}$$

$$\mathbf{U1 = \arctan [(1 - f) \tan \phi^k]}$$

$$\mathbf{U1 = 21,357201592981}$$

$$\mathbf{U2} = \arctan [(1 - f) \tan \phi t]$$

$$U2 = -7,7741684022074$$

$$\mathbf{L0} = \lambda t - \lambda k$$

$$L0 = 70,5237333333333$$

$$\mathbf{\sin \sigma} = \sqrt{(\cos U2 \sin L0)^2 + (\cos U1 \sin U2 - \sin U1 \cos U2 \cos L0)^2}$$

$$\sin \sigma = 0,966037039367$$

$$\mathbf{\cos \sigma} = \sin U1 \sin U2 + \cos U1 \cos U2 \cos L0$$

$$\cos \sigma = 0,2584036349803$$

$$\mathbf{\sigma} = \tan^{-1}(\sin \sigma \div \cos \sigma)$$

$$\sigma = 75,024639445021$$

$$\mathbf{\sin \alpha} = \cos U1 \cos U2 \sin L0 \div \sin \sigma$$

$$\sin \alpha = 0,9005525441509$$

$$\mathbf{\cos^2 \alpha} = 1 - \sin \alpha^2$$

$$\cos^2 \alpha = 0,1890051152234$$

$$\mathbf{\cos(2\sigma_m)} = \cos \sigma - (2 \sin U1 \sin U2) \div \cos^2 \alpha$$

$$\cos (2\sigma_m) = 0,7796846117089$$

$$\mathbf{C} = (f/16) \cos^2 \alpha [4 + f (4 - 3 \cos^2 \alpha)]$$

$$C = 0,0001588804641$$

$$L1 = L0 + (1 - C) f \sin \alpha (\sigma + C \sin \sigma (\cos(2\sigma_m) + C \cos \sigma (-1 + 2 \cos(2\sigma_m)^2)))$$

$$L1 = 70,750225762707$$

$$L2 = 70,75094255422$$

$$abs L1 - L2 = 0,0007167915134$$

$$L3 = 70,750944822471$$

$$abs L2 - L3 = 0,0000022682508$$

$$L4 = 70,750944829649$$

$$abs L3 - L4 = 0,0000000071776$$

$$L5 = 70,750944829671$$

$$abs L4 - L5 = 0,0000000000223$$

$$L6 = 70,750944829671$$

$$abs L5 - L6 = 0$$

$$x = \cos U1 \sin U2 - \sin U1 \cos U2 \cos L6$$

$$x = -0,2449376878114$$

$$y = \cos U2 \sin L6$$

$$y = 0,9354172155973$$

$$\alpha1 = \tan^{-1}(y/x)$$

$$\alpha1 = 104^\circ 40' 24,17''$$

$$x = -\sin U1 \cos U2 + \cos U1 \sin U2 \cos L6$$

$$x = -0,4023663644794$$

$$y = \cos U1 \sin L6$$

$$y = 0,87926170557$$

$$\alpha2 = \tan^{-1}(y/x)$$

$$\alpha2 = 294^\circ 35' 22,94''$$

2) Kota Bandung

$$f = 0,003352810665$$

$$U1 = \arctan [(1 - f) \tan \phi_k]$$

$$U1 = 21,357201592981$$

$$U2 = \arctan [(1 - f) \tan \phi_t]$$

$$U2 = -6,9269247366887$$

$$L0 = \lambda_t - \lambda_k$$

$$L0 = 67,7904$$

$$\sin \sigma = \sqrt{((\cos U2 \sin L0)^2 + (\cos U1 \sin U2 - \sin U1 \cos U2 \cos L0)^2)}$$

$$\sin \sigma = 0,9521769504991$$

$$\cos \sigma = \sin U1 \sin U2 + \cos U1 \cos U2 \cos L0$$

$$\cos \sigma = 0,3055471402879$$

$$\sigma = \tan^{-1}(\sin \sigma \div \cos \sigma)$$

$$\sigma = 72,208915803463$$

$$\sin \alpha = \cos U1 \cos U2 \sin L0 \div \sin \sigma$$

$$\sin \alpha = 0,8989261048231$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha$$

$$\cos^2 \alpha = 0,1919318580676$$

$$\cos(2\sigma_m) = \cos \sigma - (2 \sin U1 \sin U2) \div \cos^2 \alpha$$

$$\cos(2\sigma_m) = 0,7632249149161$$

$$C = (f/16) \cos^2 \alpha [4 + f (4 - 3 \cos^2 \alpha)]$$

$$C = 0,000161339543$$

$$L1 =$$

$$L0 + (1 - C) f \sin \alpha (\sigma + C \sin \sigma (\cos(2\sigma_m) + C \cos \sigma (-1 + 2 \cos(2\sigma_m)^2)))$$

$$L1 = 68,007997788251$$

$$L2 = 68,008686327119$$

$$\text{abs } L1 - L2 = 0,0006885388682$$

$$L3 = 68,008688505647$$

$$\text{abs } L2 - L3 = 0,0000021785285$$

$$L4 = 68,00868851254$$

$$\text{abs } L3 - L4 = 0,000000068933$$

$$L5 = 68,008688512562$$

$$\text{abs } L4 - L5 = 0,000000000022$$

$$x = \cos U1 \sin U2 - \sin U1 \cos U2 \cos L6$$

$$x = -0,2476993432649$$

$$y = \cos U2 \sin L6$$

$$y = 0,9204725141256$$

$$\alpha1 = \tan^{-1}(y/x)$$

$$\alpha1 = 105^\circ 3' 41,45''$$

$$x = -\sin U1 \cos U2 + \cos U1 \sin U2 \cos L6$$

$$x = -0,4035834709603$$

$$y = \cos U1 \sin L6$$

$$y = 0,8635652817721$$

$$\alpha2 = \tan^{-1}(y/x)$$

$$\alpha2 = 295^\circ 2' 55,79''$$

3) Kota Surabaya

$$f = 0,003352810665$$

$$U1 = \arctan [(1 - f) \tan \phi_k]$$

$$U1 = 21,357201592981$$

$$U2 = \arctan [(1 - f) \tan \phi_t]$$

$$U2 = -7,2259494798487$$

$$\mathbf{L0} = \lambda t - \lambda k$$

$$L0 = 72,9237333333333$$

$$\mathbf{\sin \sigma} = \sqrt{((\cos U2 \sin L0)^2 + (\cos U1 \sin U2 - \sin U1 \cos U2 \cos L0)^2)}$$

$$\sin \sigma = 0,9742432576166$$

$$\mathbf{\cos \sigma} = \sin U1 \sin U2 + \cos U1 \cos U2 \cos L0$$

$$\cos \sigma = 0,2254996119476$$

$$\mathbf{\sigma} = \tan^{-1}(\sin \sigma \div \cos \sigma)$$

$$\sigma = 76,967741127167$$

$$\mathbf{\sin \alpha} = \cos U1 \cos U2 \sin L0 \div \sin \sigma$$

$$\sin \alpha = 0,9065493447881$$

$$\mathbf{\cos^2 \alpha} = 1 - \sin \alpha^2$$

$$\cos^2 \alpha = 0,1781682854644$$

$$\mathbf{\cos(2\sigma_m)} = \cos \sigma - (2 \sin U1 \sin U2) \div \cos^2 \alpha$$

$$\cos(2\sigma_m) = 0,7397060791216$$

$$\mathbf{C} = (f/16) \cos^2 \alpha [4 + f(4 - 3 \cos^2 \alpha)]$$

$$C = 0,0001497749361$$

$$\mathbf{L1} = L0 + (1 - C) f \sin \alpha (\sigma + C \sin \sigma (\cos(2\sigma_m) + C \cos \sigma (-1 + 2 \cos(2\sigma_m)^2)))$$

$$L1 = 73,157641172147$$

$$L2 = 73,158378606698$$

$$abs L1 - L2 = 0,0007374345514$$

$$L3 = 73,158380931324$$

$$abs L2 - L3 = 0,000002324626$$

$$L4 = 73,158380938652$$

$$abs L3 - L4 = 0,000000007328$$

$$L5 = 73,158380938675$$

$$abs L4 - L5 = 0,000000000231$$

$$L6 = 73,158380938691$$

$$abs L5 - L6 = 0,000000000161$$

$$x = \cos U1 \sin U2 - \sin U1 \cos U2 \cos L6$$

$$x = -0,2218199929052$$

$$y = \cos U2 \sin L6$$

$$y = 0,9495077759675$$

$$\alpha1 = \tan^{-1}(y/x)$$

$$\alpha1 = 103^\circ 8' 57,73''$$

$$x = -\sin U1 \cos U2 + \cos U1 \sin U2 \cos L6$$

$$x = -0,3952288539784$$

$$y = \cos U1 \sin L6$$

$$y = 0,8913827903085$$

$$\alpha2 = \tan^{-1}(y/x)$$

$$\alpha2 = 293^\circ 54' 43,01''$$

4) Kota Jakarta

$$f = 0,003352810665$$

$$U1 = \arctan [(1 - f) \tan \phi k]$$

$$U1 = 21,357201592981$$

$$U2 = \arctan [(1 - f) \tan \phi t]$$

$$U2 = -6,1461495086958$$

$$L0 = \lambda t - \lambda k$$

$$L0 = 66,9904$$

$$\sin \sigma = \sqrt{((\cos U2 \sin L0)^2 + (\cos U1 \sin U2 - \sin U1 \cos U2 \cos L0)^2)}$$

$$\sin \sigma = 0,9464129650834$$

$$\cos \sigma = \sin U1 \sin U2 + \cos U1 \cos U2 \cos L0$$

$$\cos \sigma = 0,3229589749829$$

$$\sigma = \tan^{-1}(\sin \sigma \div \cos \sigma)$$

$$\sigma = 71,15803412954$$

$$\sin \alpha = \cos U1 \cos U2 \sin L0 \div \sin \sigma$$

$$\sin \alpha = 0,9005621794009$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha$$

$$\cos^2 \alpha = 0,1889877610327$$

$$\cos(2\sigma_m) = \cos \sigma - (2 \sin U1 \sin U2) \div \cos^2 \alpha$$

$$\cos(2\sigma_m) = 0,7355892745497$$

$$C = (f/16) \cos^2 \alpha [4 + f(4 - 3 \cos^2 \alpha)]$$

$$C = 0,0001588658828$$

$$L1 = L0 + (1 - C) f \sin \alpha (\sigma + C \sin \sigma (\cos(2\sigma_m) + C \cos \sigma (-1 + 2 \cos(2\sigma_m)^2)))$$

$$L1 = 67,205221799255$$

$$L2 = 67,205598407928$$

$$abs L1 - L2 = 0,0003766086728$$

$$L3 = 67,205901623416$$

$$abs L2 - L3 = 0,0003032154882$$

$$L4 = 67,205902581201$$

$$abs L3 - L4 = 0,0000009577851$$

$$L5 = 67,205902584226$$

$$abs L4 - L5 = 0,000000030255$$

$$L6 = 67,205902584236$$

$$abs L5 - L6 = 0,0000000001$$

$$x = \cos U1 \sin U2 - \sin U1 \cos U2 \cos L6$$

$$x = -0,2399929045807$$

$$y = \cos U2 \sin L6$$

$$y = 0,9166039972302$$

$$\alpha1 = \tan^{-1}(y/x)$$

$$\alpha1 = 104^\circ 40' 20,26''$$

$$x = -\sin U1 \cos U2 + \cos U1 \sin U2 \cos L6$$

$$x = -0,4007186174124$$

$$y = \cos U1 \sin L6$$

$$y = 0,8585942415638$$

$$\alpha2 = \tan^{-1}(y/x)$$

$$\alpha2 = 295^\circ 1' 8,96''$$

B. Lampiran II

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Sa'udi
Tempat, Tanggal Lahir : Sampang, 02 Maret 1984
Pendidikan Akhir : S1

Menerangkan dengan sebenar-benarnya bahwa Saudari:

Nama : Silmi Kaffah
NIM : 1802046071
Fakultas/ Prodi : Fakultas Syari'ah dan Hukum/ Ilmu Falak

Benar-benar telah melaksanakan wawancara (secara virtual) kepada kami guna melengkapi data yang diperlukan untuk menyelesaikan penelitian dan Menyusun skripsi dengan judul "*Studi Analisis Formulasi Metode Hisab Arah Kiblat dalam Kitab Jami' al-Adillah Karya KH. Ahmad Ghozali*".

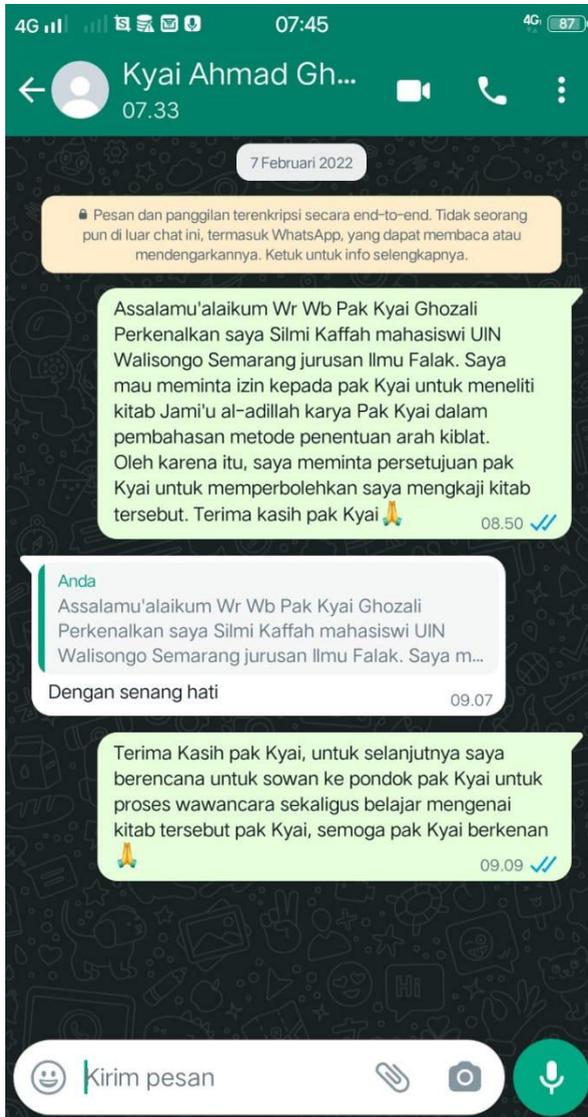
Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

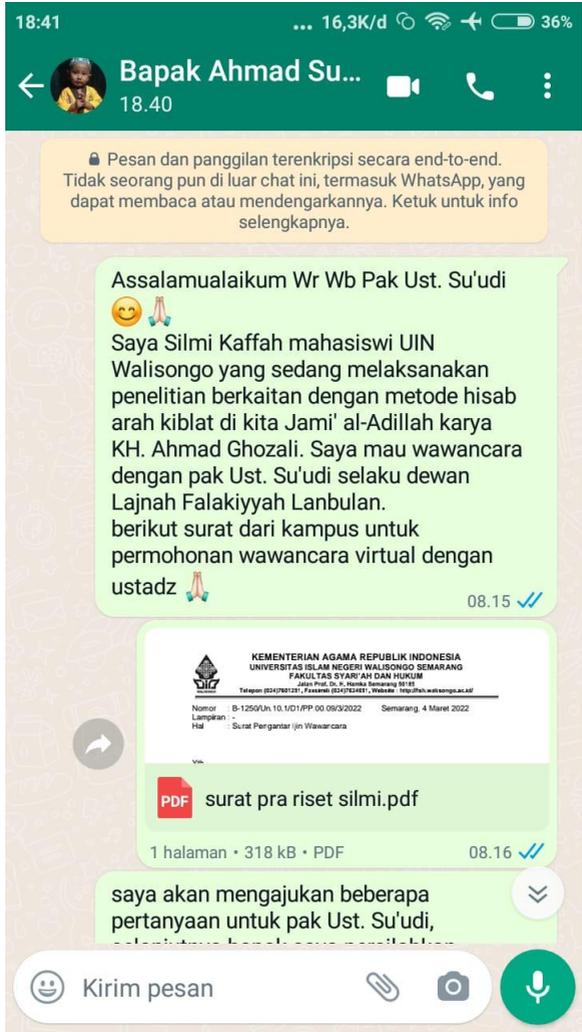
Lanbulan, 15 Juni 2022

Yang Menyatakan,



Ahmad Sa'udi







RIWAYAT HIDUP

Nama : Silmi Kaffah
Tempat, Tanggal Lahir : Pekalongan, 06 September 2000
Agama : Islam
Alamat : Sijambe Randuatan RT 12/ RW 03 Kec.
Wonokerto, Kab. Pekalongan, Prov.
Jawa Tengah (51153).
No. Hp : 0895-3770-49031
Email : silmikaffah5656@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

A. Pendidikan Formal

1. RA Muslimat NU Sijambe Randuatan (2005-2006)
2. SD Plus Baiturrahmah Api-api (2006-2012)
3. SMPN 02 Kota Pekalongan (2012-2015)
4. SMA Futuhiyyah Mranggen (2015-2018)

B. Pendidikan Non Formal

5. TPQ Baiturrahman Api-api
6. Madrasah Diniyah Baiturrahman
7. Ponpes Al-Amin Suburan Mranggen
8. Ponpes Miftahussaadah Mijen