

**ANALISIS PEMIKIRAN QOTRUN NADA TENTANG HISAB
BAYANG-BAYANG KIBLAT HARIAN DENGAN
MENGUNAKAN *RUBU' MUJAYYAB***

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Program Strata 1 (S.1)
dalam Ilmu Syari'ah dan Hukum



Oleh:

LUTFI NUR FADHILAH

NIM: 1402046078

**JURUSAN ILMU FALAK
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2018**

Anthin Lathifah, M.Ag.
Banjarsari, RT. 01/ RW. 07, Beringin, Ngaliyan
Semarang

Drs. KH. Slamet Hambali, M.S.I.
Jl. Candi Permata II/ 180
Semarang

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks.

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdr. Lutfi Nur Fadhilah

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Syariah dan Hukum
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Lutfi Nur Fadhilah

N I M : 1402046078

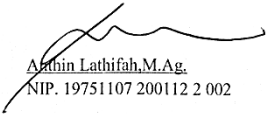
Judul : **"Analisis Pemikiran Qotrun Nada tentang Hisab Bayang-Bayang Kiblat Harian dengan Menggunakan Rubu' Mujayyab"**

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


Demikian harap menjadi maklum.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I


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

Semarang, 22 Januari 2018
Pembimbing II


Drs. KH. Slamet Hambali, M.S.I.
NIP. 19540805 198003 1 004



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

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

PENGESAHAN

Nama : Lutfi Nur Fadhilah
N I M : 1402046078
Fakultas/Jurusan : Syari'ah dan Hukum / Ilmu Falak
Judul : ANALISIS PEMIKIRAN QOTRUN NADA TENTANG
HISAB BAYANG-BAYANG KIBLAT HARIAN DENGAN
MENGUNAKAN *RUBU' MUJAYYAB*


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

30 Januari 2018

Dan dapat diterima sebagai kelengkapan ujian akhir dalam rangka menyelesaikan Studi Program Sarjana Strata 1 (S.1) tahun akademik 2017/2018 guna memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Syari'ah dan Hukum.

Semarang, 30 Januari 2018


Dewan Penguji,
Ketua Sidang / Penguji


Nur Hidayati Setyani, S.H., M.H.
NIP. 196703201993032001


Sekretaris Sidang / Penguji


Drs. H. Slamet Hambali, M.Si.
NIP. 195408051980031004


Penguji I


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


Penguji II


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

Pembimbing I


Anthin Lathifah, M.Ag.
NIP. 197511072001122002

Pembimbing II


Drs. H. Slamet Hambali, M.Si.
NIP. 195408051980031004



MOTTO

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۚ وَإِنَّهُ لَلْحَقُّ مِنْ رَبِّكَ ۗ وَمَا اللَّهُ

1 بِغَافِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ

“Dan dari mana pun engkau (Muhammad) keluar, hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam, sesungguhnya itu benar-benar ketentuan dari Tuhanmu. Allah tidak lengah terhadap apa yang kamu kerjakan”²

¹ البقرة ١٤٩

² Kementerian Agama RI, *Al-Quran dan Terjemahannya*, (Bandung: JABAL, 2010), h. 23.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk kedua orang tua penulis, Bapak Nurhadi dan Ibuk Siti Khotimah yang senantiasa mendukung dan mendoakan setiap langkah penulis sedari kecil hingga sekarang. Adekku Isna Nur Afifah yang menjadi motivasi penulis, dan semua keluargaku yang selalu memberikan dorongannya agar penulis bisa sukses menggapai asa yang dicitakan. Semoga Allah senantiasa melimpahkan keridhoan dan berkah-Nya kepada mereka semua.

Tak lupa, teruntuk kiai-kiai dan guru-guruku yang telah mendidik penulis dari masa kanak-kanak hingga sekarang, khususnya para masyayikh Pondok Pesantren Attanwir, KH. Ahmad Fuad Sahal selaku pengasuh dan seluruh asatidz Pondok Pesantren Attanwir yang selalu penulis harapkan barokah dari beliau-beliau semua. Semoga segala ilmu yang telah beliau berikan menjadi amal jariyah yang tak putus-putus pahalanya. Ilmu yang telah diberikan semoga bisa penulis

amalkan dan ajarkan, sehingga menjadi ilmu yang bermanfaat. Dan untuk Ibuk Siti Luthfiyah, Ibuk yang menjadi cambuk bagi semangatku. Ibuk kedua, yang mengerti keluh kesah selama pengembaraanku.

Kepada sahabat-sahabatku, teman yang menemani di setiap langkah perjalanan hidupku. Saudara-saudaraku, keluarga anak falak angkatan empat belas (Kanf4s), terimakasih atas kebersamaan selama ini. Kalian yang menemaniku dalam suka dan duka, mengukir cerita, berbagi kebahagiaan dan kesedihan bersama.

DEKLARASI

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

Semarang, 23 Januari 2018



Penulis,

Lufti Nur Fadhillah
NIM: 1402046078

PEDOMAN TRANSLITERASI³

A. Konsonan

| | | |
|--------|--------|-------|
| ء = ‘ | ز = z | ق = q |
| ب = b | س = s | ك = k |
| ت = t | ش = sy | ل = l |
| ث = ts | ص = sh | م = m |
| ج = j | ض = dl | ن = n |
| ح = h | ط = th | و = w |
| خ = kh | ظ = zh | ه = h |
| د = d | ع = ‘ | ي = y |
| ذ = dz | غ = gh | |
| ر = r | ف = f | |

B. Vokal

اَ- = a

اِ- = i

اُ- = u

³ Tim Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo, *Pedoman Penulisan Skripsi*, (Semarang: BASSCOM Multimedia Grafika, 2012), h. 61-62.

C. Diftong

اي = ay

او = aw

D. Syaddah (ّ-)

Syaddah dilambangkan dengan konsonan ganda, misalnya الطب *al-thibb*.

E. Kata Sandang

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

F. Ta' Marbuthah (ة)

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

ABSTRAK

Penelitian ini membahas pemikiran Qotrun Nada tentang hisab bayang-bayang kiblat harian menggunakan *rubu' mujayyab*. Penulis tertarik untuk mengkajinya karena perhitungan bayang-bayang kiblat Qotrun Nada masih menggunakan alat yang tergolong sebagai alat hisab klasik yaitu *rubu' mujayyab*. *Rubu' mujayyab* merupakan alat hitung sederhana yang tidak bisa menunjukkan hasil secara pasti mengingat skala yang ada terlalu kecil sehingga sulit dibaca, selain itu juga ketelitiannya tidak sampai pada satuan detik busur. Hal lain yang membuat penulis tertarik untuk mengkajinya adalah belum adanya pembahasan khusus mengenai hisab bayang-bayang kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* di dalam kitab-kitab klasik yang mengkaji tentang *rubu' mujayyab*. Pembahasan yang ada hanya sampai pada penentuan *samt* kiblat atau arah kiblat.

Untuk menjawab latar belakang di atas, penulis merumuskan dua pokok rumusan masalah. 1.) Bagaimana metode hisab bayang-bayang kiblat harian yang dirumuskan oleh Qotrun Nada? 2.) Bagaimana akurasi hasil hisab bayang-bayang kiblat Qotrun Nada?

Metode penelitian ini berdasarkan analisisnya termasuk *kualitatif*. Jenis penelitiannya adalah *library research* (penelitian kepustakaan) yang bersifat deskriptif komparatif. Sumber data primer penelitian ini yaitu hasil wawancara yang dilakukan penulis kepada Qotrun Nada, perumus metode hisab bayang-bayang kiblat harian dengan menggunakan *rubu' mujayyab* dan sumber data primer berupa buku *Kuliyah Ilmu Rubu'*, sedangkan data sekundernya adalah seluruh data yang diperoleh dari hasil observasi, kitab *al-Durus al-Falakiyah*, *ephemeris* Hisab Rukyat Kemenag RI, buku-buku falak, dan makalah-makalah yang berkaitan dengan obyek penelitian. Data-data tersebut dianalisis dengan menggunakan metode *content analysis* (analisis isi), yang kemudian dilihat melalui *comparative study* untuk mengetahui akurasinya.

Hasil penelitian menunjukkan *pertama*, bahwa metode hisab bayang-bayang kiblat harian hasil pemikiran Qotrun Nada dapat

dikategorikan hisab klasik karena menggunakan data dan alat hitung yang tergolong alat klasik yaitu *rubu' mujayyab*. Namun, teori dan sistem perhitungannya didasarkan pada rumus astronomi modern (*spherical trigonometry*) dengan memakai *rubu' mujayyab*. Perhitungan bayang-bayang kiblat ini tidak menggunakan data bujur tempat dan *equation of time*, sehingga hasil perhitungannya adalah waktu *istiwa'*. Perhitungan ini juga menggunakan prinsip logaritma yang selalu bernilai positif. *Kedua*, bahwasanya akurasi hisab bayang-bayang kiblat Qotrun Nada jika dibandingkan dengan metode hisab kontemporer dengan menggunakan data *ephemeris* dan kalkulator *scientific* menunjukkan selisih 1-4 menit jam. Hasil perhitungan bayang-bayang kiblat Qotrun Nada cukup akurat ketika digunakan untuk *rashdul* kiblat yang terjadi pada pagi atau sore hari, akan tetapi ketika *rashdul* kiblat terjadi pada saat Matahari dekat dengan meridian pass, maka perhitungan bayang-bayang kiblat Qotrun Nada ini kurang akurat, karena selisih 1 menit jamnya menghasilkan selisih derajat busur.

Key words: Qotrun Nada, bayang-bayang kiblat, *rubu' mujayyab*.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah. Puji syukur kehadiran Allah Swt, atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul “Analisis Pemikiran Qotrun Nada tentang Hisab Bayang-Bayang Kiblat Harian dengan Menggunakan *Rubu' Mujayyab*” dengan segala kemudahan yang diberikan-Nya.

Salawat dan salam semoga tetap terlimpahkan kehadiran Rasulullah saw, sang revolusioner akbar yang penulis harapkan syafaatnya kelak di hari kiamat, kepada keluarga dan sahabat-sahabat serta pengikut-pengikutnya yang telah menjadi tauladan bagi umatnya saw.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini dapat diselesaikan tidak luput dari bantuan para pihak. Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Anthin Lathifah, M.Ag. selaku Pembimbing I dan Bapak Drs. KH. Slamet Hambali, M.S.I. selaku Pembimbing II, terima kasih atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan selama penulisan skripsi ini.
2. Kedua orang tua penulis dan segenap keluarga atas doa, perhatian, dan kasih sayang yang tak dapat penulis rangkai dalam kata-kata.
3. Kementerian Agama RI, Pendidikan Diniyah dan Pondok Pesantren atas beasiswa yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh perkuliahan.
4. Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang dan Wakil Dekan yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian dan memberikan fasilitas dalam masa perkuliahan.

5. Ketua Jurusan Ilmu Falak sekaligus Ketua Pengelola PBSB UIN Walisongo beserta staf-stafnya, terima kasih atas segala bimbingan, perhatian dan dukungannya.
6. Seluruh dosen yang telah mengajarkan berbagai disiplin ilmu selama penulis mengenyam pendidikan di UIN Walisongo, khususnya dosen-dosen ilmu falak, Bapak Drs. KH. Slamet Hambali, M.S.I, Bapak Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag., Bapak Ahmad Syifaul Anam, S.H.I., M.H. selaku wali studi penulis, terima kasih atas ilmu dan pemahaman yang diberikan.
7. Keluarga besar Pondok Pesantren Attanwir, khususnya kepada para *masyayikh*, KH. M. Sholeh (alm), KH. Sahal Sholeh (alm), KH. Hamam Munaji (alm), KH. Ali Chumaidi (alm), KH. Ahmad Fuad Sahal selaku pengasuh, dan segenap *asatidz* yang dengan sabar membimbing penulis agar menjadi pribadi yang tegar dan berakhlak *al-karimah*.
8. Keluarga besar Pondok Pesantren YPMI Al-Firdaus Semarang, khususnya Drs. KH. Ali Munir selaku pengasuh dan Ibuk Siti Luthfiyyah. *Syukran jazilan* atas ilmu, bimbingan, kasih sayang dan arahannya.
9. Drs. Qotrun Nada selaku narasumber penelitian ini, terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang sudah diberikan.
10. Keluarga besar CSSMoRA UIN Walisongo Semarang sebagai tempat berlatih organisasi, begitu banyak ilmu dan pengalaman yang penulis dapatkan, juga kepada seluruh keluarga CSSMoRA Nasional.
11. Saudara-saudaraku, KANF4S (Keluarga Anak Falak 2014), Agam, Julia, Ifan, Rama, Iqbal, MbK Nisak, Aidem, Nilna, Aipad, Nopran, Haris, Tiya, Kanjeng Mami, Iksan, Hacon, Endah, Oban, Fitri, Mas Jaz, Resty, Mas Mansur, Hapiz,

Puad, Auzikni, Ilham, Najib, Jijah, Ridwan, Nurpa, terima kasih telah menemani penulis selama ini, terima kasih atas kebersamaannya, terlalu indah kebersamaan itu jika harus berakhir hanya sebatas kenangan.

12. Sahabat-sahabat Alumni Pondok Pesantren Attanwir yang di Semarang, dari almamater yang sama, dan selamanya kalian akan menjadi keluargaku.
13. Sahabat-sahabat Posko 21 KKN ke-69 UIN Walisongo yang selalu menghadirkan keceriaan di hari-hari penulis, selama 45 hari kita dipersatukan, sejak itulah kita menjadi keluarga.
14. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dorongan kepada penulis selama studi di UIN Walisongo Semarang.

Tak ada ucapan yang bisa membalas jasa-jasa semua pihak. Hanya doa yang bisa penulis berikan *Jazaakumullahu ahsanal jazaa*. Semoga Allah Swt selalu melimpahkan rahmat-Nya.

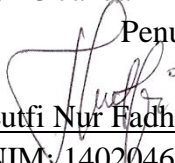
Demikian skripsi yang dapat penulis susun. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, namun besar harapan penulis semoga skripsi ini bisa bermanfaat dan memberikan sumbangsih bagi khazanah keilmuan falak.

Wallahu Muwafiq ila Aqwami al-Thariiq

Wasalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 23 Januari 2018

Penulis,


Lutfi Nur Fadhilah
NIM: 1402046078

DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN MOTTO | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | v |
| HALAMAN DEKLARASI | vi |
| HALAMAN PEDOMAN TRANSLITERASI | viii |
| HALAMAN ABSTRAK | x |
| HALAMAN KATA PENGANTAR | xii |
| HALAMAN DAFTAR ISI | xv |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|--------------------------------|----|
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 7 |
| C. Tujuan Penelitian | 8 |
| D. Manfaat Penelitian | 8 |
| E. Tinjauan Pustaka | 9 |
| F. Metode Penelitian | 12 |
| G. Sistematika Penulisan | 16 |

| | | |
|---------------|---------------------------------------|----|
| BAB II | KAJIAN UMUM TENTANG KIBLAT | |
| | A. Definisi Kiblat | 18 |
| | B. Dasar Hukum Menghadap Kiblat | 21 |
| | C. <i>Rubu' Mujayyab</i> | 32 |
| | D. Metode Penentuan Arah Kiblat | 38 |

**BAB III METODE HISAB BAYANG-BAYANG
KIBLAT QOTRUN NADA**

| | | |
|--|---|----|
| | A. Biografi Qotrun Nada | 50 |
| | B. Kuliyah Ilmu <i>Rubu' Qotrun Nada</i> | 55 |
| | C. Metode Perhitungan Bayang-Bayang Kiblat Menggunakan <i>Rubu' Mujayyab</i> yang Dirumuskan oleh Qotrun Nada | 59 |
| | 1. Data-Data yang Dibutuhkan dalam Perhitungan Bayang-Bayang Kiblat Menggunakan <i>Rubu' Mujayyab</i> | 59 |
| | 2. Algoritma Hisab Bayang-Bayang Kiblat Qotrun Nada | 64 |

BAB IV ANALISIS METODE HISAB BAYANG-BAYANG KIBLAT QOTRUN NADA

| | |
|---|----|
| A. Analisis Hisab Bayang-Bayang Kiblat yang Dirumuskan oleh Qotrun Nada | 70 |
| 1. Analisis Data dalam Metode Hisab Bayang-Bayang Kiblat Qotrun Nada | 71 |
| 2. Analisis Sistematika Perhitungan Bayang-Bayang Kiblat Qotrun Nada | 77 |
| B. Analisis Akurasi Hasil Hisab Bayang-Bayang Kiblat Harian Qotrun Nada | 92 |

BAB V PENUTUP

| | |
|----------------------|-----|
| A. Kesimpulan | 105 |
| B. Saran-Saran | 106 |
| C. Penutup | 107 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penggunaan *rubu' mujayyab*¹ untuk perhitungan arah kiblat banyak terdapat di kitab-kitab klasik yang membahas tentang *rubu' mujayyab*, seperti *al-Durus al-Falakiyah*, dan kitab yang berinduk pada kitab *al-Durus al-Falakiyah (Tibyan al-Miqat)*, dan lain-lain. Qotrun Nada adalah salah seorang ahli falak asal Blitar yang mengolah sedemikian rupa alat yang bernama *rubu' mujayyab* sehingga menjadi sebuah cara perhitungan bayang-bayang kiblat dengan menggunakan *rubu' mujayyab*. Walaupun sudah ada banyak kitab yang menjelaskan penggunaan *rubu' mujayyab* sebagai alat hitung, akan tetapi perhitungan yang ada sebatas penentuan arah kiblat tanpa mencantumkan cara perhitungan bayang-bayang kiblat. Dalam kitab penjelasan *al-Durus al-Falakiyah (Tibyan al-Miqat fi Ma'rifat al-Auqat wa al-Qiblah)*, di dalam bab yang ke 14 dijelaskan mengenai cara mengetahui arah kiblat namun tidak ada keterangan mengenai perhitungan jam bayang-bayang kiblat. Sedangkan Qotrun Nada

¹ *Rubu' Mujayyab* adalah suatu alat hitung yang berbentuk seperempat lingkaran untuk hitungan geneometris. *Rubu'* biasanya terbuat dari kayu atau semacamnya yang salah satu mukanya dibuat garis-garis skala sedemikian rupa. Alat ini sangat berguna untuk memproyeksikan peredaran benda-benda langit pada bidang vertikal. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), h. 69.

melalui bukunya yang berjudul *Kuliyah Ilmu Rubu'* yang mengambil keterangan dari beberapa sumber, termasuk kitab *al-Durus al-Falakiyah* menjelaskan bagaimana perhitungan bayang-bayang kiblat menggunakan alat klasik berupa *rubu'mujayyab*.

Penentuan arah kiblat merupakan salah satu kajian di dalam ilmu falak. Kiblat yaitu arah Kakbah di Mekah yang harus dituju oleh orang yang sedang melakukan salat, sehingga semua gerakan salat, baik ketika berdiri, rukuk maupun sujud senantiasa berimpit dengan arah itu.² Arah kiblat yang merupakan arah terdekat menuju ke Kakbah biasanya ditentukan dengan cara menghitung *azimuth* kiblat ataupun dengan metode bayang-bayang kiblat/ *rashdul* kiblat. Terdapat beberapa cara menghitung bayang-bayang kiblat, mulai dari yang klasik (menggunakan *rubu'mujayyab*) hingga yang kontemporer (menggunakan kalkulator *scientific*).

Bayang-bayang kiblat (*rashdul* kiblat) ada dua macam yaitu *rashdul* kiblat global dan *rashdul* kiblat lokal. *Rashdul* kiblat global terjadi pada saat deklinasi³ Matahari sebesar lintang tempat

² Muhyiddin Khazin, *Kamus...*, h. 67.

³ Dalam bahasa arab disebut *mail*, yaitu jarak suatu benda langit sepanjang lingkaran deklinasi dihitung dari ekuator sampai benda langit yang bersangkutan. *Mail* bagi benda langit yang berada di sebelah utara ekuator maka tandanya positif (+), sedangkan benda langit yang berada di sebelah selatan ekuator maka tandanya negatif (-). Adapun deklinasi Matahari adalah jarak sepanjang lingkaran deklinasi dihitung dari ekuator sampai Matahari. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus...*, h. 51-52.

Kakbah serta ketika Matahari berada pada titik kulminasi atas dilihat dari Kakbah.⁴ Sedangkan *rashdul* kiblat lokal yaitu ketika Matahari berada di jalur Kakbah, bayangan Matahari berimpit dengan arah yang menuju Kakbah untuk suatu lokasi atau tempat⁵, sehingga pada waktu itu setiap benda yang berdiri tegak di lokasi yang bersangkutan akan langsung menunjukkan arah kiblat.

Pada awal perkembangan Islam, penentuan arah kiblat bukanlah suatu masalah karena Nabi Muhammad saw ada dan beliau sendiri yang menunjukkan arah ke kiblat ketika berada di luar kota Mekah. Namun, setelah wafatnya Nabi Muhammad saw, sahabat mulai merujuk kepada bintang-bintang dan Matahari yang dapat memberi petunjuk arah kiblat.⁶ Di tanah Arab, bintang utama yang dijadikan rujukan dalam penentuan arah kiblat adalah bintang *Quthbi/Polaris*⁷.

Pada perkembangan berikutnya, muncul berbagai macam metode pengukuran arah kiblat seperti waktu ketika Matahari berada di atas Kakbah atau yang disebut dengan *yaum rashd al-qiblah*. Kemudian berkembang metode penentuan arah kiblat

⁴ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak (Dalam Teori dan Praktik)*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), h. 72.

⁵ Muhyiddin Khazin, *Ilmu...*, h. 73.

⁶ Ahmad Izzuddin (ed), *Hisab Rukyat Menghadap Kiblat*, (Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012), h. 24.

⁷ Bintang terang di langit sebelah utara. Ia sebagai bintang paling terang pada gugusan ursa minoris. Nama lainnya adalah bintang Kutub. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus...*, h. 65.

menggunakan *rubu' mujayyab*, yaitu sebuah alat yang digunakan untuk mengukur sudut arah kiblat.⁸

Pada dasarnya, para ulama sepakat bahwa hukum menghadap kiblat dalam melaksanakan ibadah salat adalah wajib karena menghadap kiblat merupakan salah satu syarat sahnya salat. Bagi orang-orang yang berada di Mekah dan sekitarnya, hal ini bukanlah suatu persoalan. Akan tetapi, bagi orang-orang yang jauh dari Mekah, kewajiban seperti ini merupakan hal yang berat karena mereka tidak dapat mengarah secara tepat ke Kakbah, namun hanyalah memperkirakan.⁹

Jumhur ulama selain Syafiiyah berpendapat bahwa cukup dengan menghadap jihat Kakbah. Golongan Hanafiyah dan Malikiyah berpandangan bahwa bagi penduduk Mekah yang dapat menyaksikan Kakbah maka wajib menghadap *'ain* Kakbah, sedangkan yang tidak dapat menyaksikannya cukup dengan menghadap ke arahnya saja.¹⁰ Syafiiyah berpendapat bahwa diwajibkan bagi yang jauh dari Mekah untuk mengenai *'ain* Kakbah yaitu wajib menghadap Kakbah sebagaimana yang diwajibkan pada orang-orang yang menyaksikan Kakbah,

⁸ Ahmad Izzuddin, *Hisab...*, h. 28.

⁹ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012), h. 17.

¹⁰ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, (Semarang: Program PascaSarjana IAIN Walisongo, 2011), h. 179.

demikian juga ulama Hanabilah.¹¹ Dengan demikian, kaum muslimin harus mengetahui posisi Masjidilharam dengan cara mempelajari ilmu bola, dalam hal ini adalah ilmu falak. Dengan perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi di bidang falak dan astronomi, maka menentukan arah kiblat di suatu permukaan bumi bukan lagi merupakan hal yang sulit.

Perkembangan zaman membawa kemajuan cara berpikir manusia termasuk metode penentuan arah kiblat. Allah Swt berfirman:

قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ وَإِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ لَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ وَمَا اللَّهُ بِعَافٍ لِمَنْ يَعْمَلُونَ ﴿144﴾

“Sungguh Kami melihat wajahmu (Muhammad) sering menengadah ke langit. Maka akan Kami palingkan engkau ke kiblat yang engkau senangi. Maka hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam. Dan di mana 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”¹² (Q.S. 2 [Al-Baqarah]: 144).

¹¹ Maskufa, *Ilmu Falak*, (Jakarta: Gaung Persada, 2010), h. 128-129.

¹² Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, (Bandung: JABAL, 2010), h. 22.

Dengan adanya dalil di atas, dapat dipahami bahwasanya perintah menghadap ke kiblat adalah bersifat *taukid*. Sedangkan cara yang bisa digunakan untuk menentukan arah kiblat dapat dilakukan dengan menggunakan busur derajat, segitiga siku-siku, dan bayang-bayang.¹³ Metode penentuan arah kiblat ada yang menggunakan peralatan klasik dan ada pula yang kontemporer. Penggunaan alat klasik seperti halnya penentuan arah kiblat menggunakan tongkat *istiwa'*, *rubu' mujayyab*, dan lain-lain. Orang pertama yang mengenalkan *astrolabe-quadrant* atau *rubu' mujayyab* menurut orang Barat adalah Jacob bin Machir Ibn Tibban (1236-1305).¹⁴ Sedangkan penentuan arah kiblat menggunakan alat kontemporer bisa dilakukan dengan menggunakan teodolit dan perhitungannya menggunakan kalkulator *scientific*.

Ada beberapa metode hisab yang berkembang sampai saat ini, di antaranya adalah hisab dengan menggunakan data-data *ephemeris* dan hisab yang dijabarkan dalam kitab-kitab klasik. Adapun metode hisab bayang-bayang kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* belum pernah dijelaskan di buku-buku maupun kitab-kitab klasik yang membahas tentang *rubu' mujayyab*.

¹³ Ahmad Musonnif, *Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Teras, 2011), h. 87-89.

¹⁴ Roderick and Marjorie Webster, *Western Astrolabe*, (Japan: Toppan Printing Company, tt.).

Perbedaan lain yang terdapat pada perhitungan bayang-bayang kiblat Qotrun Nada dengan perhitungan kontemporer adalah pada data-data yang digunakan. Dalam metode bayang-bayang kiblat Qotrun Nada, nilai bujur dan *equation of time* tidak digunakan, nilai negatif (-) juga ditiadakan. Jika lintang tempat dan deklinasi Matahari bernilai negatif (-) maka dalam perhitungannya tetap bernilai positif (+) karena semua data mutlak bernilai positif (+).

Dari keterangan singkat ini, dapat diketahui perbedaan yang cukup mencolok antara hisab bayang-bayang kiblat *rubu' mujayyab* dengan hisab lainnya. Perbedaan yang paling mendasar terletak pada alat hitung serta data-data yang digunakan. Hal inilah yang kemudian membuat penulis tertarik untuk mengetahui lebih dalam mengenai hisab bayang-bayang kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* yang dirumuskan oleh Qotrun Nada. Apakah meskipun dengan proses perhitungan yang berbeda serta menggunakan alat hitung yang berbeda bisa menghasilkan nilai yang sama.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang dibahas dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana metode hisab bayang-bayang kiblat harian menggunakan *rubu' mujayyab* yang dirumuskan oleh Qotrun Nada?
2. Bagaimana akurasi hasil hisab bayang-bayang kiblat Qotrun Nada?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, tujuan yang dicapai dengan adanya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui metode hisab bayang-bayang kiblat harian menggunakan *rubu' mujayyab* yang dirumuskan oleh Qotrun Nada.
2. Mengetahui akurasi hasil hisab bayang-bayang kiblat Qotrun Nada.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui sistematika perhitungan yang digunakan oleh Qotrun Nada dalam hisab bayang-bayang kiblat harian menggunakan *rubu' mujayyab*.
2. Menambah dan memperkaya khazanah keilmuan umat Islam terutama masyarakat Indonesia tentang metode hisab bayang-bayang kiblat.

3. Menambah wawasan dalam memahami aplikabilitas dan relevansi suatu metode penentuan arah kiblat dengan hisab bayang-bayang kiblat menggunakan *rubu' mujayyab*.
4. Sebagai suatu karya ilmiah, yang selanjutnya bisa menjadi informasi dan bahan rujukan bagi para ahli falak dan peneliti di kemudian hari.

E. Tinjauan Pustaka

Penulis telah melakukan penelusuran terhadap penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini. Di antara penelitian-penelitian terdahulu tersebut adalah skripsi Anisah Budiwati dengan judul “Sistem Hisab Arah Kiblat Dr. Ing Khafid dalam Program Mawaqit”. Penelitian menghasilkan kesimpulan bahwa program mawaqit 2001.06. menggunakan perhitungan trigonometri bola (*Spherical Trigonometry*). Adapun keakuratannya setidak-tidaknya masih menghadap ke kota Mekah, karena hasil perhitungannya selisih lima menit busur, yaitu 12.062 km dari Kakbah.¹⁵

Skripsi Sri Hidayati yang berjudul “Studi Analisis Hisab Arah Kiblat dalam Kitab *Syawaariqul Anwaar*”. Hasil penelitian memberikan kesimpulan bahwa hisab arah kiblat KH. Noor Ahmad SS dalam kitab *Syawariq al-Anwar* masih bisa dijadikan

¹⁵ Anisah Budiwati, “Sistem Hisab Arah Kiblat Dr. Ing. Khafid dalam Program Mawaqit”, *Skripsi* IAIN Walisongo Semarang (Semarang, 2010).

rujukan dalam perhitungan arah kiblat pada masa penelitian tersebut, yaitu tahun 2011. Model perhitungan dan mekanisme hisab arah kiblat dengan kitab *Syawariq al-Anwar* memiliki selisih $0^{\circ} 01' 08''$ dengan hisab-hisab yang terdapat dalam buku-buku kontemporer.¹⁶

Skripsi Purkon Nur Ramdhan yang berjudul “Studi Analisis Metode Hisab Arah Kiblat KH. Ahmad Ghozali dalam Kitab *Irsyad al-Murid*”. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa hisab arah kiblat dalam kitab *Irsyad al-Murid* sudah menggunakan hisab kontemporer, karena rumus untuk menghitung *azimuth* kiblat dan *rashdul* kiblat merupakan turunan dari teori dasar segitiga bola dan perhitungannya harus menggunakan kalkulator. Di samping itu, *rashdul* kiblat dalam kitab *Irsyad al-Murid* menggunakan nilai absolut dan bisa memperhitungkan dua kali kemungkinan terjadinya *rashdul* kiblat dalam sehari.¹⁷

Skripsi Encep Abdul Rojak dengan judul “Hisab Arah Kiblat Menggunakan *Rubu' Mujayyab*”. Penelitian tersebut memaparkan pemikiran KH. Muh. Ma'sum bin Ali tentang hisab arah kiblat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyah*. Hasil penelitian

¹⁶ Sri Hidayati, “Studi Analisis Hisab Arah Kiblat dalam Kitab *Syawaariqul Anwaar*”, Skripsi IAIN Walisongo Semarang (Semarang, 2010).

¹⁷ Purkon Nur Ramdhan, “Studi Analisis Metode Hisab Arah Kiblat KH. Ahmad Ghozali dalam Kitab *Irsyad Al-Murid*”, Skripsi IAIN Walisongo Semarang (Semarang, 2012).

menyatakan bahwa hisab arah kiblat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyah* menggunakan aplikasi *rubu' mujayyab*, dan ketika dibandingkan dengan kalkulator, hasilnya adalah kurang akurat karena berdasarkan hasil perhitungan ada selisih 6 km dari titik Kakbah.¹⁸

Thesis Ila Nurmila yang berjudul “Aplikasi Metode *Azimuth* Kiblat dan *Rashdul* Kiblat dengan Penggunaan *Rubu' Mujayyab*”. Hasil dari penelitian tersebut memberikan kesimpulan bahwa penentuan arah kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* kurang akurat, karena skala dalam *rubu'* hanya sampai menit.¹⁹

Penelitian-penelitian terdahulu tidak membahas bagaimana perhitungan bayang-bayang kiblat dengan menggunakan *rubu' mujayyab*, akan tetapi hanya sampai pada pembahasan tentang penentuan arah kiblat menggunakan *rubu' mujayyab*. Adapun salah satu thesis, yaitu thesis Ila Nurmila membahas mengenai aplikasi *azimuth* kiblat dan *rashdul* kiblat menggunakan *rubu' mujayyab*, akan tetapi Ila Nurmila tidak mengkaji pemikiran Qotrun Nada tentang metode perhitungan bayang-bayang kiblat menggunakan *rubu' mujayyab*.

¹⁸Encep Abdul Rojak, “Hisab Arah Kiblat Menggunakan *Rubu' Mujayyab*”, *Skripsi* IAIN Walisongo Semarang (Semarang, 2010).

¹⁹Ila Nurmila, “Aplikasi Metode *Azimuth* Kiblat dan *Rashdul* Kiblat dengan Penggunaan *Rubu' Mujayyab*”, *Thesis* Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang (Semarang, 2012).

Penelitian ini berusaha mengupas metode hisab yang digunakan oleh Qotrun Nada dalam perhitungan bayang-bayang kiblat (*rashdul kiblat*) harian menggunakan *rubu' mujayyab* yang notabenehnya termasuk alat klasik serta melakukan komparasi antara hasil perhitungan bayang-bayang kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* yang dirumuskan oleh Qotrun Nada dengan hasil perhitungan bayang-bayang kiblat menggunakan kalkulator *scientific* dan data-data *ephemeris* untuk menguji akurasinya.

F. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini tergolong penelitian pustaka (*library research*) yang bersifat deskriptif komparatif. Penelitian ini merupakan penelitian *arithmetic* (ilmu hitung). Penulis melakukan pendekatan secara mendalam untuk mengetahui corak pemikiran Qotrun Nada dalam metode perhitungan bayang-bayang kiblat dengan menggunakan *rubu' mujayyab* sehingga bisa mengetahui bagaimana algoritma perhitungannya dan membandingkannya dengan metode perhitungan kontemporer untuk mengetahui akurasinya.

2. Sumber Data

Dalam penelitian ini penulis menggunakan dua sumber data, yaitu:

a. Data Primer

Data primer adalah data yang berasal langsung dari sumber data yang dikumpulkan dan berkaitan dengan objek penelitian yang dikaji.²⁰ Data primer penelitian ini adalah data hasil wawancara kepada perumus metode hisab bayang-bayang kiblat harian menggunakan *rubu' mujayyab*, yaitu Drs. Qotrun Nada dan buku *Kuliyah Ilmu Rubu' Rubu'* yang merupakan buku ajar yang digunakan di MAN Wlingi tempat ia mengajar.

b. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini berupa dokumentasi hasil observasi bayang-bayang kiblat harian menggunakan data hasil perhitungan *rashdul* kiblat *rubu' mujayyab* dan perhitungan kontemporer, kitab *al-Durus al-Falakiyah*, makalah-makalah, buku-buku falak, ensiklopedi, artikel-artikel, ataupun laporan-laporan hasil penelitian tentang arah kiblat, *rashdul* kiblat, dan *rubu' mujayyab*.

²⁰ Saifuddin Azwar, *Metode Penelitian*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2004), cet. IV, h. 36.

3. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode sebagai berikut:

a. Metode Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian ini adalah buku *Kuliyah Ilmu Rubu'*, kitab *al-Durus al-Falkiyah*, *Tibyan al-Miqat*, buku-buku yang memuat bahasan *rubu' mujayyab* dan *rashdul* kiblat, artikel-artikel, laporan-laporan ilmiah, dan makalah-makalah yang berkenaan dengan permasalahan yang ada di dalam penelitian ini.

b. Metode Wawancara

Narasumber wawancara pada penelitian ini adalah pengarang buku *Kuliyah Ilmu Rubu'* yaitu Drs. Qotrun Nada. Penulis melakukan wawancara secara langsung di kediamannya Desa Mandesan, Blitar. Penulis juga melakukan wawancara via sms dan whats app untuk mendapatkan data terkait metode perhitungan bayang-bayang kiblat harian menggunakan *rubu' mujayyab*.

4. Metode Analisis Data

Ditinjau dari segi analisisnya, penelitian ini termasuk penelitian kualitatif.²¹ Penelitian kualitatif adalah penelitian

²¹ Soerjono Soekanto, *Pengantar Penelitian Hukum*, (Jakarta: UI-Press, 1986), h. 20.

yang menekankan pada *quality* atau hal yang terpenting dari suatu kajian.²²

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode *content analysis* (analisis isi) dengan teknik deskriptif. Tujuannya untuk membuat deskripsi, yaitu gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai metode data primer serta fenomena atau hubungan antarfenomena yang diselidiki.²³ Rujukan utama penulis yaitu buku *Kuliyah Ilmu Rubu'*. Penulis menganalisis data yang diperoleh untuk mengetahui secara mendalam metode perhitungan bayang-bayang kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* yang dirumuskan oleh Qotrun Nada.

Selanjutnya dilihat dengan analisis *comparative study*, penulis melakukan komparasi hasil perhitungan bayang-bayang kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* yang dirumuskan oleh Qotrun Nada dengan perhitungan kontemporer. Proses analisis data dimulai dengan mengumpulkan data-data yang

²² Djaman Satori, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 22.

²³ Pelaksanaan metode-metode deskriptif dalam pengertian lain tidak terbatas hanya sampai pada pengumpulan dan penyusunan data, tetapi meliputi analisa dan interpretasi tentang arti data itu. Karena itulah maka dapat terjadi sebuah penyelidikan deskriptif membandingkan persamaan dan perbedaan fenomena tertentu, lalu mengambil bentuk studi komparatif, menetapkan hubungan dan kedudukan (status) dengan unsur yang lain. Lihat Winarno Surakhmad, *Pengantar Penelitian Ilmiah: Dasar, Metoda, dan Teknik*, (Bandung: Tarsito, 1985), Edisi ke-7, h. 139-141. Lihat juga Imam Suprayogo dan Tobroni, *Metodologi Penelitian Sosial-Agama*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2003), cet. II, h. 136-137.

merupakan ide yang tertuang dalam buku *Kuliyah Ilmu Rubu'*. Setelah data-data terkumpul, penulis melakukan pengecekan dengan data lain. Data lain yang penulis maksud berupa sistem perhitungan lain yang juga digunakan secara umum, dalam hal ini penulis menggunakan sistem perhitungan kontemporer dengan data-data *ephemeris*. Data-data ini digunakan untuk membandingkan data atau metode dalam perhitungan bayang-bayang kiblat Qotrun Nada.

G. Sistematika Penulisan

Secara garis besar, penelitian ini terdiri dari lima bab. Setiap bab terdapat sub-sub pembahasan, yaitu:

BAB I : Pendahuluan.

Bab ini meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, telaah pustaka, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : Kajian umum tentang Kiblat.

Bab ini mengkaji definisi kiblat, dasar hukum menghadap kiblat, pendapat ulama tentang menghadap kiblat, *ihthyath al-qiblah*, *rubu' mujayyab*, dan metode penentuan arah kiblat yang

salah satu penjelasan di dalamnya adalah metode *rashdul* kiblat.

BAB III : Metode hisab bayang-bayang kiblat harian Qotrun Nada.

Bab ini meliputi biografi intelektual Qotrun Nada, karya-karya Qotrun Nada, sekilas tentang buku *Kuliyah Ilmu Rubu'*, dan metode perhitungan bayang-bayang kiblat harian menggunakan *rubu' mujayyab* yang dirumuskan oleh Qotrun Nada.

BAB IV : Analisis hisab bayang-bayang kiblat harian Qotrun Nada.

Bab ini meliputi analisis data dan sistematika perhitungan bayang-bayang kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* yang dirumuskan oleh Qotrun Nada dan analisis akurasi hasil hisab bayang-bayang kiblat Qotrun Nada yaitu membandingkan hasil perhitungan bayang-bayang kiblat Qotrun Nada dengan hasil perhitungan metode kontemporer serta mengaplikasikannya dalam observasi bayang-bayang kiblat.

BAB V : Penutup. Bab ini meliputi kesimpulan, saran-saran, dan penutup.

BAB II

KAJIAN UMUM TENTANG KIBLAT

A. Definisi Kiblat

Secara etimologi, kata kiblat berasal dari bahasa arab قبلة, yaitu salah satu masdar dari kata قبل - يقبل - قبلة yang berarti menghadap.¹ Dalam al-Quran al-Karim, kata kiblat digunakan dalam dua pengertian, yaitu arah dan tempat salat.

1. Kata kiblat yang berarti arah terdapat dalam firman Allah Swt:

سَيَقُولُ السُّفَهَاءُ مِنَ النَّاسِ مَا وَلَاهُمْ عَن قِبَلَتِهِمْ الَّتِي كَانُوا عَلَيْهَا قُل لِّلّٰهِ

الْمَشْرِقُ وَالْمَغْرِبُ يَهْدِي مَنْ يَشَاءُ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ ﴿142﴾

“Orang-orang yang kurang akalnya di antara manusia akan berkata: "Apakah yang memalingkan mereka (umat Islam) dari kiblatnya (Baitulmaqdis) yang dahulu mereka telah berkiblat kepadanya?" Katakanlah: "Kepunyaan Allah-lah timur dan barat, Dia memberi petunjuk kepada siapa yang dikehendaki-Nya ke jalan yang lurus”² (QS. 2 [Al-Baqarah]: 142)

2. Kata kiblat yang berarti tempat salat terdapat dalam firman Allah Swt:

¹ Ahmad Warson Munawir, *Al-Munawir Kamus Arab-Indonesia*, (Surabaya: Pustaka Progressif, 1997), h. 1087-1088.

² Kementerian Agama RI, *Al-Quran dan Terjemahannya*, (Bandung: JABAL, 2010), h. 22.

وَأَوْحَيْنَا إِلَىٰ مُوسَىٰ وَأَخِيهِ أَنْ تَبَوَّأْ لِقَوْمِكَ مِمَّا مِصْرَ بُيُوتًا وَاجْعَلُوا بُيُوتَكُمْ قِبْلَةً
وَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ وَبَشِّرِ الْمُؤْمِنِينَ ﴿87﴾

“Dan Kami wahyukan kepada Musa dan saudaranya: “Ambillah olehmu berdua beberapa buah rumah di Mesir untuk tempat tinggal bagi kaummu dan jadikanlah olehmu rumah-rumahmu itu tempat salat dan laksanakanlah salat serta gembirakanlah orang-orang yang beriman”³ (QS. 10 [Yunus]: 87).

Al-qiblah pada ayat yang pertama asal katanya adalah *muqabalah*, sinonimnya *wijah* yang berasal dari kata *muwajahah*. Artinya adalah keadaan arah yang dihadapi. Dalam pengertiannya yang lebih khusus yaitu suatu arah, di mana semua orang yang mendirikan salat menghadap kepadanya.⁴ Sedangkan *al-qiblah* pada ayat yang kedua diartikan sebagai apa yang ada di hadapan orang, tepat di depan wajahnya. Di antaranya ialah kiblat untuk salat.

Secara terminologi, kiblat memiliki beberapa definisi. Menurut Slamet Hambali, kiblat adalah arah menuju Kakbah (*Baitullah*) melalui jalur terdekat yang mana setiap muslim dalam mengerjakan salat di manapun berada wajib menghadap ke arah

³ Kementerian Agama RI, *Al-Quran...*, h. 218.

⁴ Ahmad Mushthafa al-Maraghi, *Tafsir al-Maraghi*, (Beirut: *Dar al-Kutub al-Ilmiyyah*, 2015), h. 192.

tersebut.⁵ Menurut Muhyiddin Khazin, kiblat adalah arah atau jarak terdekat sepanjang lingkaran besar yang melewati ke Kakbah (Mekah) dengan tempat kota yang bersangkutan.⁶ Ahmad Izzuddin mendefinisikan kiblat adalah Kakbah atau paling tidak Masjidilharam dengan mempertimbangkan posisi lintang bujur Kakbah. Dengan demikian, menghadap ke kiblat adalah menghadap ke Kakbah atau paling tidak Masjidilharam dengan mempertimbangkan posisi arah dan posisi terdekat dihitung dari daerah yang kita kehendaki.⁷

Pada hakikatnya, penentuan arah kiblat merupakan penentuan masalah posisi Kakbah dari suatu tempat di permukaan bumi. Adapun ketika orang-orang yang akan melaksanakan salat berada di tempat yang dekat dengan Kakbah, maka mereka dapat secara langsung melihat atau menyaksikan Kakbah, sehingga tidak perlu menentukan arah kiblatnya terlebih dahulu. Namun jika kita perhatikan posisi Kakbah pada suatu tempat di permukaan bumi dengan bentuk bumi yang menyerupai bola tidak dapat kita abaikan, maka dalam penentuan posisi Kakbah dari

⁵ Slamet Hambali, *Ilmu Falak I (Penentuan Awal Waktu shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia)*, (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011), h. 167.

⁶ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktek*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), h. 3.

⁷ Ahmad Izzuddin, *Menentukan Arah Kiblat Praktis*, (Semarang: Walisongo Press, 2010), h. 4.

tempat yang akan diinginkan untuk salat harus diberlakukan konsep-konsep atau hukum yang berlaku pada bola.⁸

Pendefinisian arah kiblat menurut ilmu hisab adalah arah dari suatu tempat ke tempat lain di permukaan bumi yang ditunjukkan oleh busur lingkaran terpendek yang melalui kedua tempat tersebut. Dengan kata lain ialah jarak terdekat menuju Kakbah melalui lingkaran besar (*great circle*) bola bumi.⁹

B. Dasar Hukum Menghadap Kiblat

Di dalam al-Quran terdapat beberapa ayat yang menegaskan tentang perintah menghadap kiblat, yaitu QS. al-Baqarah ayat 144, 149, dan 150. Sedangkan ada di dalam hadis-hadis Nabi saw yang berbicara tentang kiblat, di antaranya yaitu hadis yang diriwayatkan Imam Bukhari dan Imam Muslim.

1. Firman Allah Swt:

قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ
 الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ وَإِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ
 لَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا يَعْمَلُونَ ﴿144﴾

⁸ Majlis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, (Yogyakarta: Majlis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, 2009), cet. 2, h. 26.

⁹ Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*, (Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2013), h. 14.

“Sungguh Kami melihat wajahmu (Muhammad) sering menengadahkan ke langit. Maka akan Kami palingkan engkau ke kiblat yang engkau senangi. Maka hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam. Dan di mana 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”¹⁰ (Q.S. 2 [Al-Baqarah]:144)

2. Allah Swt berfirman:

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَإِنَّهُ لَلْحَقُّ مِنْ رَبِّكَ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ ﴿149﴾

“Dan dari mana pun engkau (Muhammad) keluar, hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam, sesungguhnya itu benar-benar ketentuan dari Tuhanmu. Allah tidak lengah terhadap apa yang kamu kerjakan”¹¹ (Q.S. 2 [Al-Baqarah]: 149)

3. Allah Swt berfirman:

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَإِنَّهُ لَلْحَقُّ مِنْ رَبِّكَ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ ﴿149﴾

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَإِنَّهُ لَلْحَقُّ مِنْ رَبِّكَ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ ﴿149﴾

يَكُونُ لِلنَّاسِ عَلَيْكُمْ حُجَّةٌ إِلَّا الَّذِينَ ظَلَمُوا مِنْهُمْ فَلَا تَخْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنِي وَأَلْبِمَ نِعْمَتِي عَلَيْكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ ﴿150﴾

“Dari mana pun engkau (Muhammad) keluar, maka hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam. Dan di mana saja kamu berada, maka hadapkanlah wajahmu ke arah itu agar tidak ada alasan bagi manusia (untuk menentangmu), kecuali orang-orang yang zalim di antara mereka. Janganlah kamu takut kepada mereka tetapi takutlah

¹⁰ Kementerian Agama RI, *Al-Quran...*, h. 22.

¹¹ Kementerian Agama RI, *Al-Quran...*, h. 23.

kepada-Ku, agar Aku sempurnakan nikmat-Ku kepadamu, dan agar kamu mendapat petunjuk”¹² (Q.S. 2 [Al-Baqarah]: 150)

4. Hadis yang diriwayatkan oleh Imam Bukhari dan Imam Muslim

حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِي شَيْبَةَ حَدَّثَنَا أَبُو أُسَامَةَ وَعَبْدُ اللَّهِ بْنُ نُمَيْرٍ ح وَحَدَّثَنَا ابْنُ نُمَيْرٍ حَدَّثَنَا أَبِي قَالَ حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ عَنْ سَعِيدِ بْنِ أَبِي سَعِيدٍ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ أَنَّ رَجُلًا دَخَلَ الْمَسْجِدَ فَصَلَّى وَرَسُولُ اللَّهِ -صلى الله عليه وسلم- فِي نَاحِيَةٍ وَسَاقًا الْحَدِيثِ يَمْتَلِ هَذِهِ الْقِصَّةَ وَزَادَا فِيهِ « إِذَا قُمْتَ إِلَى الصَّلَاةِ فَاسْبِغِ الْوُضُوءَ ثُمَّ اسْتَقْبِلِ الْقِبْلَةَ فَكَبِّرْ (رواه البخاري ومسلم).¹³

“Abu Bakar bin Abi Syaibah telah berkata kepada kami bahwa telah berkata Abu Usamah dan Abdullah bin Numair bahwa Ibnu Numair berkata ayahku telah berkata, mereka berdua berkata bahwa telah bercerita kepada kami Ubaidullah dari Said bin Abi Sa’id dari Abi Hurairah bahwa sesungguhnya ada seorang laki-laki yang masuk ke masjid kemudian salat dan Rasul saw (dalam suatu peristiwa yang memuat hadis yang serupa dengan kejadian ini, menambahkan di dalamnya) “Bila kamu hendak salat maka sempurnakanlah wudhu lalu menghadap kiblat kemudian bertakbirlah” (HR. Bukhari dan Muslim dari Abu Hurairah)

¹² Kementerian Agama RI, *Al-Quran...*, h. 23.

¹³ Abu Husain Muslim bin Hajjaj bin Muslim bin Qusyairi an-Naisabury, *Shahih Muslim*, (Beirut: *Dar al-Afaq Jadidah*, tth), juz 2, h. 11.

5. Hadis yang diriwayatkan oleh Imam Muslim

حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِي شَيْبَةَ حَدَّثَنَا عَفَّانُ حَدَّثَنَا حَمَّادُ بْنُ سَلَمَةَ عَنْ ثَابِتٍ
عَنْ أَنَسٍ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ -صلى الله عليه وسلم- كَانَ يُصَلِّي نَحْوَ بَيْتِ
الْمَقْدِسِ فَنَزَلَتْ (قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا
فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ) فَمَرَّ رَجُلٌ مِنْ بَنِي سَلَمَةَ وَهُمْ رُكُوعٌ فِي
صَلَاةِ الْفَجْرِ وَقَدْ صَلَّوْا رُكْعَةً فَتَادَى أَلَا إِنَّ الْقِبْلَةَ قَدْ حَوَّلَتْ. فَمَالُوا كَمَا هُمْ
نَحْوَ الْقِبْلَةِ. (رواه المسلم)¹⁴

“Bercerita kepada kami Abu Bakar bin Abi Saibah, bercerita kepada kami ‘Affan, bercerita kepada kami Hammad bin Salamah, dari Tsabit dari Anas: bahwa Rasulullah saw (pada suatu hari) sedang salat dengan menghadap Baitul Maqdis, kemudian turunlah ayat “Sesungguhnya Aku melihat mukamu sering menengadahkan ke langit, maka sungguh Kami palingkan mukamu ke kiblat yang kamu kehendaki. Palingkanlah mukamu ke arah Masjidilharam”. Kemudian ada seseorang dari Bani Salamah bepergian, menjumpai sekelompok sahabat sedang rukuk pada salat fajar. Lalu ia menyeru “Sesungguhnya kiblat telah berubah”. Lalu mereka berpaling seperti kelompok Nabi saw yaitu ke arah kiblat” (HR. Muslim).

Dalil di atas menyebutkan bahwa istilah menghadap kiblat adalah menggunakan istilah Masjidilharam bukan Kakbah. Hal ini memberikan penjelasan bahwa di dalam mendirikan salat, seseorang cukup dengan menghadap ke arah yang diperhitungkan lurus dengan letak Kakbah terutama bagi orang-orang yang

¹⁴ Imam Abi al-Husain Muslim bin al-Hajjaj bin Muslim al-Qusyairi Al-Naisabury, *al-Jami' al-Shahih*, (Beirut: Dar al-Fikr, t.th.), juz 2, h. 66.

tinggal di tempat yang jauh dari Kakbah dan tidak bisa melihatnya dengan mata kepala.¹⁵ Dengan demikian, perlu suatu ijtihad untuk menentukan arah kiblat, akan tetapi tidak diwajibkan untuk benar-benar lurus dengan Kakbah namun arah yang tepat dengan arah Masjidilharam. Sedangkan bagi yang bisa melihat Kakbah dengan mata kepala, maka ia diwajibkan untuk menghadap tepat ke arah Kakbah.

Ayat *وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ* menjelaskan bahwa hendaknya di mana saja ketika mendirikan salat maka menghadaplah ke kiblat. Tidak seperti kaum *Nashrani* yang hanya diwajibkan menghadap ke arah Timur saja dan kaum *Yahudi* yang hanya diwajibkan menghadap ke Barat ketika melakukan ibadah.¹⁶

Adanya ayat ini mendorong umat Islam berupaya sebaik mungkin dalam mengetahui arah Masjidilharam di manapun berada, sehingga perhatiannya terhadap geografi dan astronomi sangatlah besar sejak dahulu untuk menentukan arah kiblat. Akan tetapi, perjalanan kaum muslimin dalam ayat selanjutnya dijelaskan bahwa mereka ditaburi benih-benih kebohongan oleh orang-orang *safih* (orang yang terganggu pikiran, pendapat, dan akhlakunya).¹⁷ Lantaran mereka mengetahui bahwa kiblat merupakan sebagian agama yang sangat prinsipal, sama dengan

¹⁵ Ahmad Mushthafa al-Maraghi, *Tafsir...*, h. 202.

¹⁶ Ahmad Mushthafa al-Maraghi, *Tafsir...*, h. 197.

¹⁷ Ahmad Mushthafa al-Maraghi, *Tafsir...*, h. 192.

masalah prinsip lainnya.¹⁸ Kiblat juga merupakan kebenaran yang tidak dapat ditawar karena didasarkan pada waktu yang tak dapat diragukan kebenarannya.

Tidak ada perbedaan pendapat bahwa yang dimaksud *syathr al-masjid* pada ayat di atas adalah Kakbah. Al-Qurthubi menyatakan bahwa telah terjadi *ijma'* bahwa menghadap ke arah Kakbah secara tepat adalah wajib bagi setiap yang dapat melihatnya, bagi yang tidak dapat melihatnya maka wajib menghadap ke arahnya dengan berpatokan pada sesuatu yang bisa menunjukkan ke arah Kakbah.

Maksud ayat *ومن حيث خرجت فول وجهك شطر المسجد الحرام* adalah di manapun kalian datang dan dari mana saja kalian berada, maka ketika mendirikan salat arahkanlah wajahmu ke Masjidilharam. Di dalam penyebutan masalah ini, Allah Swt mengulangi sebanyak dua kali untuk memberi penekanan perintah dari ayat sebelumnya.¹⁹ Berlakunya tidak terbatas pada masa dan tempat, di samping tidak terikat oleh suatu Negara karena telah diturunkan perintah agama untuk berpindah kiblat. Jadi, masalah kiblat ini merupakan syariat yang bersifat umum, mencakup seluruh tempat dan masa.

¹⁸ Ahmad Mushthafa al-Maraghi, *Tafsir...*, h. 193.

¹⁹ Syaikh Imam al-Qurthubi, *al-Jami' li Ahkam al-Qur'an*, (Jakarta: Pustaka Azzam, 2007), h. 393.

Terkait masalah menghadap kiblat ketika salat dengan merujuk konteks dasar menghadap kiblat, maka paling tidak dapat dibagi menjadi dua ditinjau dari kuat tidaknya prasangka seseorang ketika menghadap kiblat, yaitu:²⁰

a. Menghadap kiblat secara yakin (*Kiblat bi al-yaqin*)

Yaitu menghadap kiblat dengan penuh yakin, wajib bagi orang-orang yang berada di dalam Masjidilharam dan melihat langsung Kakbah. Ini disebut dengan menghadap “*'ain al-Ka'bah*”.

b. Menghadap kiblat dengan ijtihad (*Kiblat bi al-ijtihad*)

Yaitu ketika seseorang berada di luar atau jauh dari Masjidilharam sehingga tidak bisa melihat bangunan Kakbah secara langsung, maka ia wajib menghadap paling tidak ke arah Masjidilharam dengan maksud menghadap ke arah Kakbah. Ini disebut sebagai “*jihat al-Ka'bah*”. Adapun ijtihad menghadap Kakbah dapat ditentukan melalui perhitungan falak serta dibantu menggunakan peralatan seperti GPS, theodolit, *rubu' mujayyab*, dan sebagainya.

Berikut adalah dua pendapat besar dari para ulama mazhab mengenai hukum menghadap kiblat:

²⁰ Ahmad Izzuddin, *Menentukan ...*, h. 16.

1) Pendapat Ulama Syafiiyah dan Hanabilah

Menurut keduanya, yang wajib adalah menghadap ke *'ain al-Ka'bah*. Bagi orang yang dapat menyaksikan Kakbah secara langsung maka wajib baginya menghadap Kakbah. Jika tidak dapat melihat secara langsung, baik karena faktor jarak yang jauh atau faktor geografis yang menjadikannya tidak dapat melihat Kakbah langsung, maka ia harus menyengaja menghadap ke arah di mana Kakbah berada walaupun pada hakikatnya ia hanya menghadap *jihat*-nya saja (jurusan Kakbah). Sehingga yang menjadi kewajiban adalah menghadap ke arah Kakbah persis dan tidak cukup menghadap ke arahnya saja.²¹

Pendapat mereka didasarkan pada firman Allah SWT *فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ*. Maksud dari kata *syathr al-masjid al-haram* dalam potongan ayat di atas adalah arah di mana orang yang salat menghadapnya dengan posisi tubuh menghadap ke arah tersebut, yaitu arah Kakbah. Maka seseorang yang akan melaksanakan salat harus menghadap tepat ke arah Kakbah.²²

²¹ Abdurrahman bin Muhammad Awwad al-Jaziry, *Kitab al-Fiqh 'ala Madzahib al-Arba'ah*, (Beirut: *Dar Ihya' al-Turats al-'Araby*, 1699), h. 177.

²² Muhammad Ali al-Shabuni, *Tafsir Ayat Ahkam al-Shabuni*, (Surabaya: Bina Ilmu, 1983), h. 81.

Pendapat ini dikuatkan dengan hadis yang diriwayatkan oleh Imam Muslim dari Usamah bin Zaid bahwasannya Nabi saw melaksanakan salat dua rakaat di depan Kakbah, lalu beliau bersabda, هذه القبلة “inilah kiblat”. Pernyataan tersebut menunjukkan batasan (ketentuan) kiblat. Sehingga yang dinamakan kiblat adalah ‘ain Kakbah itu sendiri, sebagaimana yang ditunjuk langsung oleh Nabi saw seperti yang diriwayatkan dalam hadis tersebut. Mereka mengatakan bahwa yang dimaksud dengan surat al-Baqarah di atas adalah perintah menghadap tepat ke arah Kakbah, tidak boleh menghadap ke arah lainnya.²³

Demikianlah Allah menjadikan rumah suci itu untuk persatuan dan kesatuan tempat menghadap bagi umat Islam. Seperti yang diungkap Imam Syafi’i dalam kitab *al-Ummnya* bahwa yang dimaksud masjid suci adalah Kakbah (*Baitullah*) dan wajib bagi setiap manusia untuk menghadap rumah tersebut ketika mengerjakan salat fardu, salat sunah, salat jenazah, dan setiap orang yang sujud syukur dan tilawah. Maka, arah kiblat daerah di Indonesia adalah arah barat dan bergeser 24 derajat ke Utara, maka kita harus menghadap ke arah tersebut. Tidak boleh miring ke arah kanan atau kiri dari arah kiblat tersebut.²⁴

²³ Muhammad Ali al-Shabuni, *Tafsir...*, h. 81.

²⁴ Abi Abdullah Muhammad bin Idris al-Syafi’i, *Al-Umm*, t.t, h. 224.

2) Pendapat Ulama Hanafiyah dan Malikiyah

Menurut mereka yang wajib adalah (cukup) *jihat al-Ka'bah*. Bagi orang yang dapat menyaksikan Kakbah secara langsung maka harus menghadap pada 'ain al-Ka'bah. Apabila ia berada jauh dari Mekah maka cukup dengan menghadap ke arahnya saja (tidak mesti persis), atau cukup menurut persangkaannya (*zhan*)²⁵ bahwa di sanalah kiblat, maka dia menghadap ke arah tersebut (tidak mesti persis). Ini didasarkan pada firman Allah فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ شَطْرَ الْكَعْبَةِ, sehingga jika ada orang yang melaksanakan salat menghadap ke salah satu sisi bangunan Masjidilharam maka ia telah memenuhi perintah dalam ayat tersebut, baik menghadapnya dapat mengenai ke bangunan atau 'ain al-Ka'bah atau tidak.²⁶

Mereka juga mendasarkan pada surat al-Baqarah ayat 144, yang artinya “*Dan di mana saja kamu berada, palingkanlah mukamu ke arahnya.*” Kata *syathrah* dalam ayat ini ditafsirkan dengan arah Kakbah. Jadi tidak harus persis menghadap ke Kakbah, namun cukup menghadap ke arahnya. Mereka juga menggunakan dalil hadis Nabi saw

²⁵ Seseorang yang berada jauh dari Kakbah yaitu berada di luar Masjidilharam atau di sekitar tanah suci Mekah sehingga tidak dapat melihat bangunan Kakbah, mereka wajib menghadap ke arah Masjidilharam sebagai maksud menghadap ke arah kiblat secara *zhan* atau kiraan atau disebut sebagai “*Jihat al-Ka'bah*”.

²⁶ Muhammad Ali al-Shabuni, *Tafsir...*, h. 82.

yang diriwayatkan oleh Ibnu Majah dan Tirmidzi, yang artinya “Arah antara timur dan barat adalah kiblat.”²⁷ Adapun perhitungan (perkiraan) menghadap ke *jihat al-Ka’bah* yaitu menghadap salah satu bagian dari adanya arah yang berhadapan dengan Kakbah/kiblat.²⁸

Berdasarkan kedua pendapat di atas, dapat diketahui bahwa mereka memiliki dalil dan dasar yang dapat dijadikan pedoman, hanya saja mereka berbeda dalam hal penafsiran. Namun yang perlu diingat bahwa kewajiban menghadap kiblat bagi orang yang akan melaksanakan salat berlaku selamanya, seseorang harus berijtihad untuk mencari kiblat. Hal ini perlu diperhatikan karena kiblat sebagai lambang persatuan dan kesatuan arah bagi umat Islam, maka kesatuan itu harus diusahakan setepat-tepatnya.

Indonesia memiliki jarak yang cukup jauh dari Kakbah sehingga status kiblat Indonesia adalah *qiblah ijtihad*. Dalam konteks *qiblah ijtihad*, kiblat merupakan sebuah lingkaran ekuidistan berjari-jari 45 km yang berpusat di Kakbah. Seluruh bagian lingkaran tersebut adalah kiblat sehingga jika seseorang berdiri di suatu tempat di Indonesia sepanjang proyeksi ujung garis khayali dari tempat yang bersangkutan berada di dalam lingkaran kiblat, maka secara

²⁷ Muhammad Ali al-Shabuni, *Tafsir...*, h. 82.

²⁸ Muhammad Ali al-Shabuni, *Tafsir...*, h. 82.

hukum ia sudah menghadap ke kiblat. Namun, perlu diketahui lebar sudut jari-jari lingkaran ekuidistan 45 km tersebut jika dilihat dari berbagai tempat di Indonesia, sehingga bisa menentukan besarnya simpangan yang diperkenankan bagi arah kiblat Indonesia atau yang disebut dengan *ihthyath al-qiblah*.²⁹

Perhitungan simpangan arah kiblat yang diperkenankan bagi Indonesia yang dilakukan bagi 497 Ibu kota kabupaten/kota menunjukkan nilai hampir seragam, yaitu 0° 24.26' untuk Kota Teluk Kuantan hingga 0° 24.68' untuk Kota Baa. *Ihtiyath al-qiblah* yang diperkenankan di Indonesia dapat dianggap bernilai homogen di semua tempat, yaitu 0° 24' busur.

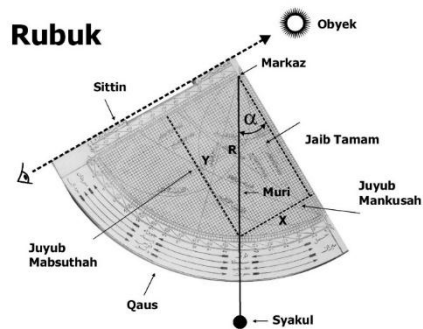
C. *Rubu' Mujayyab*

1. Definisi *Rubu' mujayyab*

Rubu' mujayyab dalam bahasa arab terdiri dari dua kata, yaitu ربع yang artinya seperempat dan محیب yang artinya sin. Penggunaan kata *rubu'* atau seperempat karena *rubu' mujayyab* memang berbentuk seperempat lingkaran dan *mujayyab* karena dalam bentuk seperempat lingkaran tersebut diberi suatu konstruksi yang dalam tataran praktis teoritis

²⁹ Muh. Ma'rufin Sudibyo, *Sang Nabi pun Berputar (Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya)*, (Solo: Tinta Medina, 2011), h. 142.

digunakan untuk menghitung nilai sinus. Sehingga dengan demikian, *rubu' mujayyab* adalah suatu benda seperempat lingkaran yang diberi suatu konstruksi untuk menghitung nilai sinus.³⁰ Komponen-komponen yang ada dalam *rubu' mujayyab* yaitu:



- a. *Al-markaz* : lubang kecil yang terdapat di pojok sebagai tempat menempelnya *khait*.
- b. *Qaus al-irtifa'* : busur yang melingkar pada *rubu'* dan terbagi ke dalam 90 bagian. Masing-masing bagian tersebut bernilai satu.³¹ Bilangannya tertulis huruf abjad dimulai dari sebelah kanan orang yang melihatnya.³²

³⁰ Ahmad Syifaul Anam, *Perangkat Rukyat Non Optik*, (Semarang: CV. Karya Abadi Jaya, 2015), h. 90.

³¹ Ahmad Syifaul Anam, *Perangkat ...*, h. 92-94.

³² Abdul Kholiq, *Pelajaran Astronomi Tarjamah Addurusul Falakiyah*, Jil. II, (Nganjuk: PP. Darussalam, tth), h. 1.

- c. *Jaib al-tamam* : bagian kanan dari *rubu' mujayyab* sebagai penghubung markaz dengan titik awal *qaus*.³³ Terbagi dalam 60 *jaib*.³⁴
- d. *Jaib al-sittini* : bagian kiri *rubu' mujayyab* sebagai penghubung markaz dengan akhir *qaus*.
- e. *Juyub al-mabsuthah*: garis-garis menurun dari *al-sittini* hingga *qaus al-irtifa'*.
- f. *Juyub al-mankusah* : garis-garis menyamping dari *jaib al-tamam* hingga *qaus al-irtifa'*.
- g. *Dairah al-mail* : lingkaran kecil pada *jaib al-tamam*. Ia berfungsi sebagai acuan deklinasi terjauh dalam penentuan deklinasi dengan *rubu' mujayyab*.
- h. *Al-tajib al-awal* dan *al-tajib al-tsani*: bentuk setengah lingkaran dari *rubu' mujayyab* dengan skala yang lebih kecil, yaitu setengah *rubu'* biasa.
- i. *Qaus al-'ashr* : secara harfiah berarti busur waktu.
- j. *Qamah al-aqdam* : garis lurus dari *al-sittini* dan *jaib al-tamam* menuju *qaus al-irtifa'*. Nilainya pada *al-sittini* dan *jaib al-tamam* adalah 6. Sedangkan nilainya pada *qaus al-*

³³ Ahmad Syifaul Anam, *Perangkat...*, h. 92-94.

³⁴ Abdul Kholiq, *Pelajaran...*, h. 1.

irtifa' adalah 6,7. *Qamah al-aqdam* berfungsi untuk menghitung tinggi Matahari waktu asar.

- k. *Qamah al-ashabi'* : garis lurus dari *al-sittini* dan *jaib al-tamam* menuju *qaus al-irtifa'*. Nilainya pada *al-sittini* dan *jaib al-tamam* adalah 7. Sedangkan nilainya pada *jaib al-tamam* adalah 11,55. *Qamah al-ashabi'* berfungsi dalam penentuan ketinggian suatu benda.
- l. *Al-hadafatain* : dua lubang yang terdapat dalam dua kotak di atas *al-sittini*.
- m. *Al-khaith* : benang pada *rubu'* dan menempel pada markaz. *Khaith* berfungsi sebagai alat bantu perhitungan menggunakan *rubu' mujayyab*.
- n. *Al-muri* : benang pendek yang disusun dan diikatkan pada *khaith* sebagai penanda. *Muri* yang di atas disebut *muri* awal dan yang bawah disebut *muri tsani*.
- o. *Syaqul* : bandul yang digunakan sebagai pemberat. *Syaqul* berfungsi ketika *rubu'* digunakan sebagai alat observasi.

2. Prinsip Kerja *Rubu' Mujayyab*

Salah satu konstruksi *rubu' mujayyab* adalah membantu perhitungan trigonometri. Adapun dasar dari trigonometri, yaitu:³⁵

- a. Sin adalah hasil pembagian antara sisi depan (*opposite*) dengan sisi miring (*hypotenuse*) atau x/r .
- b. Cos adalah hasil pembagian antara sisi samping (*adjacent*) dengan sisi miring (*hypotenuse*) atau y/r .
- c. Tan adalah hasil pembagian antara sisi depan (*opposite*) dengan sisi samping (*adjacent*) atau x/y .
- d. Jika dihubungkan dengan struktur *rubu' mujayyab* maka x adalah *al-sittini*, y adalah *jaib al-tamam* dan r adalah *khaith* jika dijadikan awal adalah *awal qaus madar al-i'tidalain*.

Rubu' mujayyab yang berbentuk seperempat lingkaran memiliki nilai sudut maksimal sebesar 90° , sehingga berlaku:³⁶

- a. Jika besar sudut antara $0^\circ - 90^\circ$, maka besar sudutnya tetap θ .

³⁵ Ahmad Syifaul Anam, *Perangkat ...*, h. 164.

³⁶ Ahmad Syifaul Anam, *Perangkat ...*, h. 165.

- b. Jika besar sudut antara $90^\circ - 180^\circ$, maka besar sudutnya $180^\circ - \theta$.
- c. Jika besar sudut antara $180^\circ - 270^\circ$, maka besar sudutnya $180^\circ + \theta$.
- d. Jika besar sudut antara $270^\circ - 360^\circ$, maka besar sudutnya $360^\circ - \theta$.

Jika dikaitkan dengan nilai positif atau negatif pada trigonometri, maka berlaku:

- a. Nilai sin, cos, dan tan yang positif nilainya tetap.
 - b. Nilai sin $-\theta$ sama dengan $-\sin \theta$.
 - c. Nilai cos $-\theta$ sama dengan cos θ .
 - d. Nilai tan $-\theta$ sama dengan $-\tan \theta$.
3. Metode Perhitungan Trigonometri dengan *Rubu' Mujayyab*
- a. Mencari nilai trigonometri³⁷
 - 1) Mencari nilai sinus dengan menggunakan *rubu'*
 - Letakkan *khaith* pada *qaus al-irtifa'* pada nilai derajat yang ingin dicari.
 - Lihat nilainya pada *al-sittini*.

³⁷ Ahmad Syifaul Anam, *Perangkat ...*, h. 167.

- Bagi nilai yang didapat dari *al-sittini* dengan angka 60.
- 2) Mencari nilai cosinus
- Letakkan *khaith* pada *qaus al-irtifa'* pada nilai derajat yang dicari.
 - Lihat nilainya pada *jaib al-tamam*.
 - Bagi nilai tersebut dengan angka 60.
- 3) Mencari tangen
- Letakkan *khaith* pada *qaus al-irtifa'* pada derajat yang ingin dicari.
 - Lihat nilainya pada *al-sittini* dan *jaib al-tamam*.
 - Bagi nilai yang dihasilkan dari keduanya, yaitu nilai dari *al-sittini* dibagi dengan *jaib al-tamam*.

D. Metode Penentuan Arah Kiblat

Arah kiblat merupakan arah atau jarak terdekat menuju ke Kakbah. Penentuan arah kiblat dapat dilakukan dengan menghitung *azimuth* kiblat dan dengan mengetahui posisi Matahari atau bayang-bayang kiblat (*rashdul* kiblat). Disebut juga dengan teori sudut dan teori bayangan.

1. *Azimuth* Kiblat

Setiap tempat di permukaan bumi memiliki sudut kiblat sendiri-sendiri. *Azimuth* adalah konsep arah dengan titik Utara *azimuthnya* 0° , titik Timur *azimuthnya* 90° , titik Selatan *azimuthnya* 180° , dan titik Barat *azimuthnya* 270° .³⁸ *Azimuth* adalah jarak yang dihitung dari titik Utara sampai dengan lingkaran vertikal yang dilalui oleh bintang melalui lingkaran ufuk menurut arah perputaran jam.³⁹ Metode penentuan arah kiblat dengan *azimuth* kiblat yaitu busur yang dihitung dari titik Utara ke Timur sepanjang lingkaran horison sampai dengan titik Kakbah yang melalui tempat.

Dalam menentukan arah kiblat dengan menggunakan *azimuth* kiblat, hal pertama yang perlu diketahui adalah utara sejati. Awal pengukuran diambil dari arah utara karena arah utara dapat segera diketahui dengan alat kompas jarum magnet ataupun bayangan Matahari dibandingkan arah timur dan barat.

Salah satu cara untuk menentukan utara sejati adalah dengan memanfaatkan bayangan Matahari. Alat yang biasa digunakan dalam pengukuran dengan bayang-bayang Matahari adalah tongkat *istiwa*.⁴⁰ Metode ini dapat dikatakan

³⁸ Muh. Hadi Bashori, *Kepunyaan Allah Timur dan Barat*, (Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2014), h. 121.

³⁹ Slamet Hambali, *Ilmu...*, h. 52.

⁴⁰ Alat sederhana yang terbuat dari sebuah tongkat yang ditancapkan tegak lurus pada bidang datar dan diletakkan di tempat terbuka agar mendapat sinar Matahari. Alat ini berguna untuk menentukan waktu Matahari

akurat karena menggunakan observasi langsung (Matahari sebagai objek) dan lebih teliti karena menggunakan alam sebagai media untuk menentukan koordinat geografis.⁴¹ Setelah diketahui arah mata angin sejati, selanjutnya data hasil perhitungan *azimuth* kiblat. Adapun data-data yang diperlukan untuk menentukan *azimuth* kiblat yaitu:⁴²

- a. Lintang tempat yang bersangkutan (*'ardl al-balad*)⁴³
- b. Bujur tempat yang bersangkutan (*thul al-balad*)⁴⁴
- c. Lintang Kota Mekah ($21^{\circ} 25' 21,03''$ LU)⁴⁵

hakiki, menentukan titik arah mata angin, menentukan tinggi Matahari, dan melukis arah kiblat. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), h. 84.

⁴¹ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012), h. 32.

⁴² Ahmad Izzuddin, *Ilmu...*, h. 30.

⁴³ Lintang tempat atau lintang geografi yaitu jarak sepanjang meridian bumi yang diukur dari khatulistiwa bumi sampai tempat yang bersangkutan. Khatulistiwa atau ekuator bumi adalah lintang 0° dan titik kutub bumi adalah lintang 90° . Maka nilai lintang berkisar antara 0° sampai dengan 90° . Di sebelah selatan khatulistiwa disebut Lintang Selatan (LS) dengan tanda negatif (-) dan di sebelah utara khatulistiwa disebut Lintang Utara (LU) diberi tanda positif (+). Dalam ilmu astronomi disebut *latitude* dan menggunakan lambang (ϕ) *phi*. Lihat Slamet Hambali, *Ilmu Falak I (Penentuan Awal Waktu Shalat dan Penentuan Arah Kiblat Seluruh Dunia)*, (Semarang: Program PascaSarjana, 2011), h. 55.

⁴⁴ Jarak sudut yang diukur sejajar dengan ekuator bumi yang dihitung dari garis bujur yang melewati kota Greenwich sampai garis bujur yang melewati suatu tempat tertentu. Dalam astronomi dikenal dengan nama *longitude* dengan lambang (λ) *lamda*. Nilai *thul al-balad* sebesar 0° sampai 180° , 0° berada di Greenwich (sebuah kota pulau kecil di sebelah barat Inggris) dan 180° di Samudra Pasifik dan dikenal dengan *International Date Line* (Garis Batas Tanggal Internasional). Tempat yang berada di sebelah barat Greenwich disebut bujur barat (BB) dan di sebelah timurnya disebut bujur timur (BT).

d. Bujur Kota Mekah ($39^{\circ} 49' 34,22''$ BT)⁴⁶

2. *Rashdul* Kiblat

Pedoman yang digunakan pada metode ini adalah posisi Matahari tepat atau mendekati pada titik zenith Kakbah (*rashdul* kiblat). Penentuannya dilakukan berdasarkan bayang-bayang sebuah tiang atau tongkat ketika posisi Matahari tepat berada di atas Kakbah. Hal tersebut akan terjadi apabila lintang Kakbah sama dengan deklinasi Matahari, sehingga pada saat itu Matahari berkulminasi tepat di atas Kakbah. Posisi tersebut terjadi dua kali dalam satu tahun, yaitu pada setiap tanggal 27 Mei (tahun kabisat) atau 28 Mei (tahun *basithah*) jam 11:57:16 waktu Mekah atau 09:17:56 GMT dan pada tanggal 15 Juli (tahun kabisat) atau 16 Juli (tahun *basithah*) jam 12:06:03 waktu Mekah atau 09:26:43 GMT. Hal ini karena pada kedua tanggal dan jam tersebut besar deklinasi Matahari hampir sama dengan lintang Kakbah. Jika diinginkan waktu yang lain maka waktu tersebut dikonversi dengan selisih waktu di tempat yang bersangkutan, misalnya Waktu Indonesia bagian Barat (WIB), maka harus ditambah dengan 7 jam, sehingga tanggal 27/28 Mei *rashdul* kiblat terjadi pada jam 16:17:56 WIB dan tanggal 15/16 Juli

⁴⁵ Diakses melalui <https://www.google.com>earth>, pada 01 Januari 2018.

⁴⁶ Diakses melalui <https://www.google.com>earth>, pada 01 Januari 2018.

pada jam 16:26:43 WIB.⁴⁷ Pada tanggal-tanggal tersebut umat Islam dapat mengecek arah kiblat semua tempat di permukaan bumi karena semua bayangan Matahari akan searah dengan arah kiblat.

Penentuan arah kiblat dengan metode ini berpedoman pada posisi bayang-bayang Matahari saat *istiwa' al-a'zham* (*rashdul* kiblat). Alat yang biasa digunakan dalam pengukuran dengan bayang-bayang Matahari adalah dengan bencet, alat sederhana yang terbuat dari semen atau semacamnya yang diletakkan di tempat terbuka agar mendapat sinar Matahari. Selain itu dapat juga digunakan tongkat *istiwa'* yang diberdirikan di tanah yang lapang untuk mendapatkan cahaya Matahari. Karena di Indonesia peristiwa *rashdul* kiblat terjadi pada sore hari maka arah bayangan tongkat adalah ke timur, sedangkan arah bayangan sebaliknya yaitu yang ke arah barat agak serong ke utara merupakan arah kiblat yang benar.

Lintang Kakbah yang bernilai $21^{\circ} 25' 21.02''$ atau dibulatkan menjadi $21^{\circ} 25' LU$ sepanjang tahunnya bernilai sama dengan deklinasi Matahari yang berubah secara periodik, berkisar antara 23.5° hingga -23.5° , sehingga lintang Kakbah berada di dalam rentang tersebut. Adanya fenomena ini berimbas pada suatu hari tertentu di mana Matahari akan

⁴⁷ Muhyiddin Khazin, *Ilmu...*, h. 72.

berkulminasi tepat di atas Kakbah yang kemudian dijadikan sebagai patokan pengukuran arah kiblat.

Melalui rumus transformasi koordinat antara koordinat ekuator geosentrik dengan koordinat horizon dengan pendekatan $\sin(\textit{altitude}) = \sin(\textit{deklinasi}) \times \sin(\textit{lintang tempat}) + \cos(\textit{deklinasi}) \times \cos(\textit{lintang tempat}) \times \cos(\textit{hour angle})$. Pada saat tengah hari, maka *hour angle* adalah 0 derajat. Nilai $\cos(0^\circ) = 1$, karena Matahari ada di atas kepala, maka *altitudenya* adalah 90 derajat. Nilai $\sin 90^\circ = 1$. Sehingga rumus di atas menjadi $\sin(\textit{deklinasi}) \times \sin(\textit{lintang tempat}) + \cos(\textit{deklinasi}) \times \cos(\textit{lintang tempat}) = 1$. Bahwasanya nilai deklinasi yang mendekati nilai lintang Kakbah terjadi pada tanggal 28 Mei dan 16 Juli tahun *basithah*, sedangkan pada tahun kabisat jatuh pada tanggal 27 Mei dan 15 Juli. Adanya fenomena ini akibat dari pergerakan tahunan Matahari yang bergerak secara periodik dalam lingkaran ekliptika.⁴⁸

Dalam pergerakan semu Matahari, Matahari akan tepat berada di khatulistiwa pada tanggal 21 Maret dan 23 September. Pergerakan Matahari dari khatulistiwa ke arah utara terjadi pada bulan Maret sampai September, dan akan berada pada titik paling utara pada tanggal 21 Juni. Lalu Matahari bergerak ke selatan dimulai bulan September setelah

⁴⁸ Muh. Hadi Bashori, *Kepunyaan...*, h, 131.

melintasi titik khatulistiwa sampai Maret. Matahari akan sampai pada titik terjauh di sebelah selatan pada tanggal 22 Desember, dan akan kembali ke titik awal.⁴⁹

Bagi tempat-tempat yang tidak dapat melakukan metode *rashdul* kiblat global ini, maka ada metode sebaliknya yaitu ketika posisi Matahari ada tepat di titik *nadzir* dari Kakbah yaitu minus 90 derajat. Dari rumus $\sin(\text{altitude}) = \sin(\text{deklinasi}) \times \sin(\text{lintang tempat}) + \cos(\text{deklinasi}) \times \cos(\text{lintang tempat}) \times \cos(\text{hour angle})$, maka ketika $\text{altitude} = -90$ derajat atau $\sin(-90) = -1$ adalah ketika harga deklinasi Matahari = minus lintang Kabah, serta $\cos(\text{hour angle}) = -1$. Nilai $\cos(\text{hour angle}) = -1$ bersesuaian dengan waktu tengah malam di Kakbah. Adapun harga deklinasi Matahari bernilai sama dengan minus lintang Kakbah adalah pada tanggal 14 Januari dan 29 November. Pada tanggal 14 Januari, Matahari berada di bawah Kakbah pada pukul 00 : 29 : 36 waktu setempat sedangkan pada tanggal 29 November, posisi Matahari ada di bawah Kakbah pada pukul 00 : 08 : 51 waktu setempat.⁵⁰

Rashdul kiblat terjadi pada waktu zuhur, di mana Matahari tengah melewati garis meridian sehingga memiliki

⁴⁹ Encep Abdul Rojak, dkk, “Koreksi Ketinggian Tempat terhadap Fikih Waktu Salat (Analisis Jadwal Waktu Salat Kota Bandung)”, *al-Ahkam*, vol. 27, no. 2 (Oktober, 2017), h. 249.

⁵⁰ Muh. Hadi Bashori, *Kepunyaan...*, h. 133-134.

altitude maksimum. Bujur Kakbah bernilai $39^{\circ} 49' 34''$ Bujur Timur atau 39,8261. *Equation of time* untuk tanggal 28 Mei dan 16 Juli adalah sekitar 2 menit 56 detik = 2,93 menit dan minus 5 menit 52 detik = -5,88 menit. Untuk itu pada tanggal 28 Mei nilai pergeserannya = $4 \times [45 - 39.8261] - 2.93' = 17.8$ menit atau dibulatkan menjadi 18 menit sehingga waktunya adalah pukul 12:18 waktu setempat (Mekah)⁵¹. Sedangkan pada tanggal 16 Juli, nilainya adalah $4 \times [45 - 39.8261] - (-5.88') = 26.6$ menit atau dibulatkan menjadi 27 menit. Maka waktu pada saat Matahari berkulminasi atas adalah pukul 12:27 waktu setempat. Pengamatan di dua hari sebelum dan sesudah tanggal tersebut masih cukup akurat untuk menentukan arah kiblat. Jadi, pengamatan bisa dilakukan dalam rentang 26 – 30 Mei sekitar pukul 16.18 WIB atau 14 – 18 Juli pukul 16.27 WIB.⁵² Dalam rentang waktu plus minus dua hari tersebut nilai *equation of time* hanya berubah sekitar 11-15 detik sehingga masih cukup akurat.⁵³

Bayang-bayang kiblat tidak akan terjadi jika harga mutlak deklinasi Matahari lebih besar dari harga mutlak ($90 - Az$), atau harga deklinasi Matahari sama besarnya dengan harga lintang tempat, dan atau harga mutlak sudut waktu

⁵¹ Muh. Hadi Bashori, *Kepunyaan...*, h. 132.

⁵² Muh. Hadi Bashori, *Kepunyaan...*, h. 113.

⁵³ Muh. Hadi Bashori, *Kepunyaan...*, h. 132-133.

Matahari lebih besar daripada harga setengah busur sianginya.⁵⁴

Selain *rashdul* kiblat global atau tahunan, seseorang bisa menentukan arah kiblat dengan metode *rashdul* kiblat lokal atau harian. Langkah-langkah untuk mendapatkan saat terjadinya *rashdul* kiblat lokal adalah sebagai berikut:⁵⁵

- a. Melakukan hisab arah kiblat untuk tempat yang akan diukur arah kiblatnya menggunakan metode *rashdul* kiblat lokal. Adapun hisab arah kiblat yaitu dengan menggunakan rumus:

$$\text{Cotan } B^{56} = \tan \varphi^k \times \cos \varphi^x \div \sin C - \sin \varphi^x \div \tan C$$

B = arah kiblat

φ^k = lintang Kakbah

φ^x = lintang tempat

C = selisih bujur Mekah – Daerah (SBMD)

- b. Menghitung sudut bantu (U)

$$\text{Cotan } U = \tan B \times \sin \varphi^x$$

- c. Menghitung sudut bantu (t-U)

⁵⁴ Muhyiddin Khazin, *Ilmu...*, h. 75.

⁵⁵ Slamet Hambali, *Ilmu...*, h. 45-46.

⁵⁶ Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*, (Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2013), h. 80.

$$\cos(t-U)^{57} = \tan \delta^{58} \times \cos U \div \tan \phi^x$$

d. Menghitung sudut waktu (t)

$$t = t-U + U$$

e. Menentukan *rashdul* kiblat dengan waktu hakiki

$$WH^{59} = \text{pk. } 12 + t \text{ (jika B = UB/SB)}$$

$$= \text{pk. } 12 - t \text{ (jika B = UT/ST)}$$

f. Mengubah waktu hakiki menjadi waktu daerah

$$WD^{60} \text{ (LMT)} = WH - e + (\lambda^d - \lambda^x) \div 15$$

$$\lambda^d = \text{Bujur daerah}$$

$$\lambda^x = \text{Bujur tempat}$$

Hisab arah kiblat metode bayang-bayang kiblat didasarkan pada posisi Matahari yang sesungguhnya dilihat dari bumi. Hisab ini disebut dengan hisab hakiki. Hisab hakiki

⁵⁷ Ada dua kemungkinan, jika U bernilai positif maka t-U harus diubah menjadi negatif, sebaliknya jika U negatif, maka t-U positif.

⁵⁸ Deklinasi Matahari, jarak suatu benda langit sepanjang lingkaran deklinasi dihitung dari ekuator sampai benda langit yang bersangkutan. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus...*, h. 51.

⁵⁹ Waktu hakiki, atau disebut juga waktu istiwak yaitu waktu yang didasarkan pada peredaran Matahari hakiki di mana pukul 12.00 didasarkan saat Matahari tepat berada di meridian atas.

⁶⁰ Disebut juga dengan *Local Mean Time* yaitu waktu pertengahan untuk wilayah Indonesia yang meliputi Waktu Indonesia Barat (WIB) dengan 105°, Waktu Indonesia Tengah (WITA) dengan 120°, dan Waktu Indonesia Timur (WIT) dengan 135°.

dibedakan antara hisab yang bersumber dari kitab-kitab pesantren dan hisab yang bersumber pada data-data astronomik kontemporer. Adapun hisab kontemporer yang menggunakan data astronomik kontemporer antara lain yang menggunakan data *ephemeris* hisab rukyat dan almanak nautika.⁶¹

Terdapat beberapa rujukan sistem hisab yang digunakan oleh Kementerian Agama. Di antaranya adalah hisab *haqiqi taqribi*, hisab *haqiqi tahqiqi*, dan hisab kontemporer. Adapun hisab yang resmi digunakan oleh pemerintah Indonesia mengacu pada sistem hisab *haqiqi* kontemporer. Sedangkan sistem hisab rujukan pokok hisab Departemen Agama RI adalah *ephemeris* hisab rukyat dengan markaz hisab POB Sukabumi Jawa Barat.⁶²

Ephemeris Hisab Rukyat menyediakan beberapa data mengenai Matahari dan Bulan yang dapat digunakan untuk kegiatan hisab maupun rukyat, menentukan arah kiblat, waktu-waktu salat, awal bulan kamariah, dan gerhana. Data Matahari yang disediakan adalah Bujur Astronomi, Lintang Astronomi, Asensio Rekta, Deklinasi, Jarak Geosentris, Semi

⁶¹ Choirul Fuad Yusuf (eds), *Hisab Rukyat dan Perbedaannya*, (tt.: Proyek Peningkatan Pengkajian Kerukunan Hidup Umat Beragama, Puslitbang Kehidupan Beragama, Badan Litbang Agama dan Diklat Keagamaan Departemen Agama RI, 2004), h. 185-186.

⁶² Siti Tatmainul Qulub, "Telaah Kritis Putusan Sidang Itsbat Penetapan Awal Bulan Qamariyah di Indonesia dalam Perspektif Ushul Fikih", *al-Ahkam*, vol. 25, no. 1, (April, 2015), h. 116.

Diameter, Kemiringan Ekliptika dan Perata Waktu. Sedangkan data Bulan yang disediakan adalah Bujur Astronomi, Lintang Astronomi, Asensio Rekta, Deklinasi, Horizontal Paralaks, Semi Diameter, Sudut Kemiringan Bulan, dan Luas Cahaya Bulan.⁶³

⁶³ Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Kementerian Agama RI, *Ephemeris Hisab Rukyat 2017*, (Jakarta: tp, 2016), h. 1.

BAB III

METODE HISAB BAYANG-BAYANG KIBLAT QOTRUN NADA

A. Biografi Qotrun Nada

1. Riwayat Hidup

Qotrun Nada¹ memiliki nama lengkap Qotrun Nada, lahir pada Sabtu Pon, 10 Pebruari 1968 M bertepatan dengan 11 Zulkaidah 1387 H dari pasangan H. Fahrur Rozi dan Hj. Munthofiah. Ia beralamatkan Desa Mandesan RT. 03 RW. 01 Kecamatan Selopuro Kabupaten Blitar. Qotrun Nada biasa dipanggil Pak Nada ketika di Sekolah, sedangkan di rumah ia dipanggil Pak Lun, dan di dunia perfalakan ia dipanggil Pak Qotru. Ia memiliki satu istri bernama Farida Ulul Hima. Riwayat pendidikan beliau dimulai dari Sekolah Dasar Mandesan lulus tahun 1981, MTs Negeri Jabung, Selopuro lulus tahun 1984, lalu ia melanjutkan di MAN Tlogo, Blitar dan lulus tahun 1987. Selanjutnya ia meneruskan pengembaraan ilmunya di IAIN Sunan Ampel Malang dengan mengambil Jurusan Bahasa Inggris hingga lulus pada tahun 1992. Kemampuannya berbahasa Inggris inilah yang membawanya pergi ke Amerika Serikat dan belajar ilmu

¹ Qotrun Nada, *Wawancara*, Blitar, 12 Juli 2017, pukul 16.10 WIB.

nujum/astrologi di sana. Ia belajar di College of Astrology. Ia masuk di College of Astrology pada tahun 2001, walaupun sebenarnya ia sudah bertahun-tahun belajar autodidak ilmu astrologi di Amerika Serikat. Selama di Amerika Serikat ia tidak memiliki guru khusus untuk ilmu nujum karena ia lebih banyak belajar autodidak. Namun, ketika di College of Astronomy ia belajar kepada Mrs. Yohana, seorang guru ilmu nujum di College of Astrology.

Ketertarikannya pada ilmu nujum berawal dari kegemarannya membaca majalah Jawa termasuk majalah “Panyebar Semangat” sejak kelas 5 Sekolah Dasar. Bahkan, sebelumnya ia sangat membenci ilmu nujum karena menganggap ilmu nujum sebagai ilmu yang dusta. Ia merantau ke luar negeri sampai di Pulau Atlantik. Ia berjudi sampai sejumlah kartu judi untuk berbagai tempat perjudian pun ia miliki. Suatu hari karena kalah berjudi, ia pergi ke Pulau Atlantik untuk menghibur diri. Di perjalanan, tiba-tiba ia diberhentikan oleh orang Meksiko untuk diramal masa depannya. Ia tidak mempedulikan setiap ramalan orang Meksiko tersebut hingga diberhentikan lagi oleh beberapa orang yang ingin meramalnya, namun tak ia pedulikan juga.

Suatu hari, ia sampai di South Street dan menemukan plakat buku-buku. Ia bermaksud mencari rak buku yang banyak dikerumuni orang. Ternyata setelah ia mendekati,

plakat yang dikerumuni orang-orang itu penuh dengan deretan buku ilmu nujum. Karena rasa ingin tahunya, ia mencoba membeli sebuah buku ilmu nujum dan mempelajarinya. Selesai membaca satu buku, ia mulai tertarik membeli buku ilmu nujum yang lebih besar. Setelah ia pelajari dan dalami, ia merasakan kelezatan belajar ilmu nujum. Akhirnya, dirinya yang semula sangat membenci ilmu nujum berbalik menjadi sangat mencintai ilmu nujum. Ketekunannya mendalami ilmu nujum sampai menarik perhatian dua orang temannya dan meminta untuk diramalkan nasibnya. Beberapa kali ia meramal dan ternyata benar. Semakin sering benar ramalannya, semakin tenggelamlah ia di dalam ilmu nujum, bahkan ia memiliki buku ilmu nujum lintas agama.

Praktek ilmu nujum dan keberhasilan ramalannya itulah yang ternyata mengundang petaka. Ia diberi cobaan berupa sakit bertahun-tahun dan tidak dapat diobati. Cobaan sakit yang dialaminya mengharuskannya menghentikan dan meninggalkan astrologi yang ia tekuni di College of Astrology. Belum sampai setahun, ia harus kembali ke Indonesia karena sakitnya berkelanjutan. Suatu hari ia bernadzar untuk tidak akan mempraktekkan kembali ilmu nujumnya, sehingga sakit yang diderita sembuh dengan sendirinya.

Sepulang dari Amerika Serikat dan sembuh dari sakitnya, ia memutuskan untuk belajar ilmu falak karena

merasa tidak bisa meneruskan ilmu nujumnya. Untuk menemukan formulasi rumus waktu Magrib, ia pernah belajar menghitung hingga sehari semalam. Akhirnya, untuk mengobati kehausannya pada ilmu falak tersebut, ia diajak oleh salah seorang temannya ke kediaman KH. Mahfudz Rifa'i Blitar dan mendapat banyak informasi tentang ilmu falak. Dari KH. Mahfudz Rifa'i inilah, ia menyimpulkan bahwa ternyata ilmu falak sangat mudah dipelajari.

Informasi tentang ilmu falak yang ia dapat dirasa kurang, kemudian ia belajar ilmu *rubu'* dan ilmu falak dengan berguru pada KH. Imam Syafii, Sambong, Kanigoro. Hanya beberapa pertemuan, ia sudah bisa menguasai ilmu *rubu'* karena ia sudah pernah mengenyam ilmu nujum yang jangkauannya lebih luas daripada ilmu falak. Hasil berguru ke KH. Imam Syafii terkait ilmu *rubu'* ini ia gunakan untuk meracik rumus sedemikian rupa sehingga bisa menghasilkan buku *Kuliyah Ilmu Rubu'*. *Kuliyah Ilmu Rubu'* merupakan revisi dari *Methodo al-Qotru* dengan ditambahkan perhitungan bayang-bayang kiblat. Buku tersebut merupakan hasil racikannya dari kitab *al-Durus al-Falakiyah*, *Tibyan al-Miqat*, dan salah satu buku Hendro Setyanto tentang ilmu *rubu'* sehingga menghasilkan perhitungan bayang-bayang kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* hasil pemikiran Qotrun Nada. Di samping itu, karya-karyanya yang lain adalah:

1. Metode al-Qotru
2. *Moon First Sighting*
3. Qotrul Falak
4. *Tasyiq al-Irsyad al-Awaliyah*
5. *Cresscent in the West*
6. Kitab Penjelasan Awal Bulan Metode Newcomb
7. Makalah awal bulan untuk pelatihan di Kemenag Kabupaten Blitar
8. Makalah gerhana bulan untuk pelatihan di Pondok Pesantren Fatkhul Ulum Kediri

Di perjalanan dunia ilmu falak, ia pernah mewakili DPR RI melakukan rukyatul hilal di pantai Sukabumi ketika ia masih menjabat sebagai staf anggota DPR RI periode 2004-2009. Selain itu, ia juga pernah menjabat sebagai staf ahli falak LFNU Cabang Kabupaten Blitar, staf ahli falak MWC NU Kecamatan Selopuro, dan anggota Badan Hisab Rukyah Kemenag Kabupaten Blitar. Ia banyak mengikuti dan mengisi pelatihan-pelatihan falak di luar, yaitu di Pondok Pesantren, Kementerian Agama dan pertemuan falak di kantor Nahdlatul

Ulama. Sedangkan di lembaga formal, ia menjadi pengajar ilmu falak di sekolah.

B. Kuliyah Ilmu *Rubu' Qotrun Nada*

Kuliyah Ilmu *Rubu'* merupakan salah satu buku hasil karya Qotrun Nada yang di dalamnya membahas tentang penggunaan *rubu' mujayyab*. Salah satu materi tambahan yang ada yaitu menghitung bayang-bayang kiblat metode al-Qotru. Seri Ilmu Falak Kuliyah Ilmu *Rubu'* ini digunakan sebagai bahan ajar di Madrasah Aliyah Negeri Wlingi tempat ia mengajar. Bahasa yang digunakan di dalamnya adalah bahasa Jawa dan bahasa Indonesia.

Secara umum, Seri Ilmu Falak Kuliyah Ilmu *Rubu'* memiliki ketebalan 23 halaman terdiri dari bagian utama yang memuat penjelasan-penjelasan terkait hisab menggunakan *rubu' mujayyab* dan beberapa soal latihan disertai lampiran di bagian akhir. Bagian-bagian tersebut memuat lima belas bab, termasuk di dalamnya materi tambahan tentang mengukur tinggi benda metode al-Qotru, menghitung *azimuth* kiblat metode al-Qotru dan menghitung bayang-bayang kiblat metode al-Qotru.

Secara terperinci, pembahasan dalam Seri Ilmu Falak Kuliyah Ilmu *Rubu'* adalah sebagai berikut:²

1. Pendahuluan

Pendahuluan ada di Bab I. Di dalamnya berisi tentang informasi seputar *rubu' mujayyab*, yaitu membahas komponen-komponen *rubu' mujayyab*. Namun, ia tidak menyantumkan gambar *rubu' mujayyab* untuk memudahkan pemahaman pembaca.

2. Bagian Utama

Bagian utama terdiri dari:

- a. Bab II (*Mertelaake Buruj*³). Bahasa yang digunakan adalah sebagian paragraf menggunakan bahasa Indonesia dan sebagian yang lain menggunakan bahasa Jawa. Di dalamnya dijelaskan pula tabel *daqaiq al-tafawut* tiap-tiap buruj dalam satu tahun.

² Qotrun Nada, *Kuliyah Ilmu Rubu'*, (t.t, tp, tth).

³ Dua belas rasi bintang yang dilalui Matahari selama satu tahun. Kedua belas buruj itu ditulis dalam *rubu' mujayyab* dengan ketentuan sepertiga *rubu'* yang awal dihitung dari awal *qaus al-irtifa'* disebut buruj *mizan* dan *haml*, sepertiga yang kedua disebut buruj *tsaur* dan *'aqrob*, sepertiga yang akhir disebut buruj *jauza'* dan *qaus*. Sedangkan sepertiga *rubu'* yang awal dimulai dari akhir *qaus al-irtifa'* disebut buruj *sarathan* dan *jadyu*, sepertiga yang kedua disebut buruj *asad* dan *dalwu*, dan sepertiga yang akhir dihitung dari akhir *qaus al-irtifa'* disebut buruj *sunbulah* dan *hut*. Lihat pada *Kuliyah Ilmu Rubu'*, h. 2-3.

- b. Bab III (*Darajah al-Syams*)⁴
- c. Bab IV (*Mail al-Syams*)⁵
- d. Bab V (*Bu'd al-Quthr*)⁶
- e. Bab VI (*Ashl al-Muthlaq* atau Asal Hakiki)⁷
- f. Bab VII (*Irtifa' al-Syams*)⁸
- g. Bab VIII (*Waqtu Wasathy* vs Waktu Istiwak)⁹
- h. Bab IX (*Kaifiyahe Ngejam Nganggo Rubu'*), yaitu tata cara mencocokkan jam istiwak menggunakan *rubu' mujayyab*.

⁴ Jarak sepanjang ekliptika yang dihitung dari awal buruj sampai titik pusat Matahari. Cara mengetahuinya adalah dengan menambahkan tanggal dan bulan masehi dengan masing-masing *tafawutnya*.

⁵ Jarak antara titik pusat Matahari dengan khatulistiwa langit diukur ke selatan atau ke utara. Titik nolnya ada di garis khatulistiwa langit. Istilah lain dari *mail al-syams* adalah deklinasi Matahari.

⁶ Jarak antara garis tengah lingkaran perjalanan harian Matahari dengan bidang lingkaran ufuk.

⁷ Jarak antara titik kulminasi Matahari dengan bidang ufuk yang diukur melalui pusat lingkaran perjalanan harian Matahari.

⁸ Sudut yang diukur mulai dari titik pusat Matahari menuju tempat kita berdiri lalu menuju ke ufuk rata-rata. Ufuk rata-rata haruslah yang paling dekat dengan Matahari.

⁹ Waktu *wasathy* atau waktu Matahari pertengahan, maksudnya adalah waktu yang ditunjukkan oleh Matahari khayalan yang jalannya benar-benar rata. Sedangkan waktu istiwak atau waktu *zawaliyah mustawiyah* adalah waktu yang ditunjukkan oleh perjalanan harian Matahari yang sebenarnya. Lihat Qotrūn Nada, *Kuliyah...*, h. 7.

- i. Bab X (*Ngaweruhi Rubu' kang Ora Shohih*), yaitu mengetahui *rubu'* yang tidak benar (tidak sesuai).
 - j. Bab XI (*Ngaweruhi Wektu*), yaitu mengetahui waktu istiwak dan waktu-waktu salat.
 - k. Bab XII (*Azimuth Kiblat Metode al-Qotru*)
 - l. Bab XIII (*Bayang-Bayang Kiblat Metode al-Qotru*)
 - m. Bab XIV (*Pengukuran Modern Tinggi Benda dengan Rubu' Metode al-Qotru*)
 - n. Bab XV (*Fungsi Rubu' sebagai Alat Hitung*), di dalamnya meliputi pembahasan konsep matematis *rubu'*, definisi sinus, definisi cosinus, definisi tangen dan cotangen, dan *rubu'* sebagai alat hitung sudut.
3. Lampiran

Bagian ini terdiri dari:

- a. Daftar selisih WIB dengan istiwak untuk daerah Blitar dan sekitarnya.
- b. Daftar selisih WIB dengan istiwak untuk daerah Wlingi dan sekitarnya.

c. Pembahasan *Using the SFA Star Charts*.

C. Metode Perhitungan Bayang-Bayang Kiblat Menggunakan *Rubu' Mujayyab* yang Dirumuskan oleh Qotrun Nada

1. Data-Data yang Dibutuhkan dalam Perhitungan Bayang-Bayang Kiblat Qotrun Nada

Untuk menghitung bayang-bayang kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* sebagaimana yang dikemukakan oleh Qotrun Nada memerlukan beberapa data. Adapun data yang dibutuhkan adalah lintang tempat, arah kiblat, dan deklinasi Matahari.¹⁰

a. Lintang tempat

Qotrun Nada tidak menyebutkan cara khusus untuk mengetahui lintang tempat di pembahasan metode perhitungan bayang-bayang kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* yang dirumuskan oleh Qotrun Nada. Lintang tempat dapat dicari di buku-buku¹¹ yang menyajikan daftar lintang tempat atau menggunakan peralatan seperti GPS.

¹⁰ Qotrun Nada, *Kuliyah Ilmu Rubu'*, h. 15.

¹¹ Qotrun Nada, *Wawancara*, Blitar, 12 Juli 2017.

b. Arah kiblat

Qotrun Nada menggunakan istilah arah kiblat dengan *azimuth* kiblat.¹² Nilai arah kiblat bisa diperoleh melalui perhitungan menggunakan *rubu' mujayyab* maupun dengan perhitungan kontemporer. Dalam buku *Kuliyah Ilmu Rubu'*, Qotrun Nada menjelaskan metode penentuan arah kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* dengan langkah-langkah sebagai berikut:¹³

- 1) Letakkan *khaith* pada harga ϕ^k , carilah *jaibnya*. Pindahkan *khaith* ke *sittini* dan tempatkan *murinya* pada harga ϕ^k . Geser *khaith* ke $(90 - \phi^x)$. Perhatikan *murinya* diproyeksikan ke *sittini*. Itulah harga *a*.
- 2) Letakkan *khaith* pada harga $(90 - \phi^k)$. Tempatkan *murinya* pada harga *a* yang diproyeksikan ke *sittini* dihitung dari markaz. Lalu geserlah *khaith* ke *sittini*. Nilai di bawah *muri* dihitung dari markaz adalah harga *b*.
- 3) Tempatkan *khaith* pada harga SBMD. Tempatkan *murinya* pada harga *b* yang diproyeksikan ke *sittini* dihitung dari markaz adalah nilai *c*.

¹² Qotrun Nada, *Kuliyah...*, h. 14.

¹³ Qotrun Nada, *Kuliyah Ilmu Rubu'*, h. 14-15.

- 4) Tempatkan *khaith* pada harga φ^x , carilah *jaibnya*. Geser *khaith* ke *sittini* dan pasanglah *murinya* pada harga *jaib* φ^x , lalu geser *khaith* pada harga $(90 - \text{SBMD})$. Nilai di bawah *muri* diproyeksikan ke *sittini* dihitung dari markaz adalah nilai d . Hasilnya mengikuti harga lintang tempat.
 - 5) Letakkan *khaith* pada SBMD, tempatkan *murinya* pada harga c yang diproyeksikan ke *sittini*. Geser *khaith* ke *sittini*. Nilai di bawah *muri* adalah harga f . Lalu kurangkan d dengan f .
 - 6) Letakkan *khaith* pada *sittini*. Tempatkan *muri* pada hasil pengurangan di atas. Cari jarak yang sama antara awal *qaus al-irtifa'* – *khaith* – akhir *qaus al-irtifa'* – *muri* diproyeksikan sepanjang garis *juyub al-mankusah* ke *qaus al-irtifa'*. Itulah harga A (arah kiblat) dihitung dari akhir *qaus al-irtifa'*.
- c. Mencari nilai deklinasi Matahari

Untuk mendapatkan nilai deklinasi Matahari, terlebih dahulu harus diketahui *tafawut* dari tanggal yang hendak dihitung bayang-bayang kiblatnya untuk diketahui *darajah al-syamsnya*. Berikut tabel *tafawut* 12 buruj:

| Rasi | البروج | Tafawut | | Bulan Masehi | Bulan Masehi Angka |
|-------------|---------|---------|------|--------------|-----------------------|
| | | Modern | Kuno | | |
| Aries | الحمل | 10 | 10 | April | 4 |
| Taurus | الثور | 10 | 9 | Mei | 5 |
| Gemini | الجوزاء | 10 | 9 | Juni | 6 |
| Cancer | السرطان | 8 | 7 | Juli | 7 |
| Leo | الاسد | 8 | 7 | Agustus | 8 |
| Virgo | السنبلة | 8 | 7 | September | 9 |
| Libra | الميزان | 7 | 6 | Oktober | 10 |
| Scorpio | العقرب | 8 | 7 | November | 11 |
| Sagittarius | القوس | 8 | 7 | Desember | 12 |
| Capricornus | الجدي | 9 | 9 | Januari | 1 |
| Aquarius | الدلو | 10 | 10 | Februari | 2 |
| Pisces | الحوت | 9 | 8 | Maret | 3 |

Tabel 3.1

d. Menentukan *darajah al-syams*

Darajah al-syams adalah jarak sepanjang *dairah al-buruj* dihitung dari awal buruj sampai titik pusat Matahari. Sedangkan *bu'd al-darajah* adalah jarak sepanjang *dairah al-buruj* dihitung dari titik yang terdekat di antara titik *haml* atau *mizan* sampai titik pusat

Matahari.¹⁴ Cara mengetahui harga *darajah al-syams* adalah dengan mengetahui tanggal dan bulan masehi. Tambahkan tanggal dengan *tafawutnya* bulan sebagaimana yang ada di dalam tabel *tafawut*. Maka, hasil penjumlahan tersebut adalah *darajah al-syams* buruj di bulan tersebut. Apabila hasil penjumlahannya lebih dari 30, maka kurangi dengan angka 30 dan sisanya adalah *darajah al-syams* dengan buruj setelahnya.

Misalnya mengetahui *darajah al-syams* tanggal 11 Juli, Juli burujnya *sarathan* dan *tafawutnya* adalah 8. Maka, $11 + 8 = 19$ derajat *sarathan*. Sehingga, 11 Juli *darajah al-syamsnya* adalah 19 derajat pada buruj *sarathan*. Sedangkan tanggal 27 Januari, Januari burujnya adalah *jadyu* dan *tafawutnya* 9. Maka, $27 + 9 = 36$ adalah lebih dari 30. Sehingga, $36 - 30$ menjadi 6 derajat pada buruj berikutnya, yaitu *dalwu*. Jadi, 27 Januari *darajah al-syamsnya* adalah 6 derajat pada buruj *dalwu*.¹⁵

¹⁴ Abdul Kholiq, *Pelajaran ...*, hlm. 9.

¹⁵ Qotrun Nada, *Kuliyah...*, h. 4.

e. Menentukan *mail al-syams* (deklinasi Matahari)

Cara mengetahui nilai *mail al-syams* yaitu dengan mengetahui *darajah al-syamsnya*. Kemudian, letakkan *khaith* di atas derajatnya *darajah al-syams* sesuai burujnya pada *qaus al-irtifa'*. *Khaith* yang memotong *dairah al-mail* diturut ke bawah hingga *qaus al-irtifa'* dihitung dari awalnya adalah nilai *mail al-syams*.¹⁶

Di dalam kitab *al-Durus al-Falakiyah*, deklinasi Matahari bisa diketahui dengan cara letakkan *khaith* di atas *al-sittini* dan tepatkan *murinya* di $23^{\circ} 52'$ kemudian pindahkan *khaith* ke *darajah al-syams*, nilai yang berada di bawah *muri* adalah *jaibnya mail*. Maka *qauskan* untuk mendapatkan *mail* awal. Arah *mail* mengikuti arah *darajah al-syams*.¹⁷

2. Algoritma Hisab Bayang-Bayang Kiblat Qotrun Nada

Setelah mengetahui ketiga data yang dibutuhkan di atas, perhitungan bayang-bayang kiblat yang dirumuskan oleh Qotrun Nada dapat dilakukan dengan tiga bagian. Dua di antara bagian tersebut adalah sebagai sudut pembantu untuk mendapatkan nilai sudut waktu yang selanjutnya diubah

¹⁶ Qotrun Nada, *Kuliyah...*, h. 4.

¹⁷ Abdul Kholiq, *Pelajaran ...*, h. 10.

menjadi jam bayang-bayang kiblat. Adapun algoritma perhitungan bayang-bayang kiblat Qotrun Nada adalah sebagai berikut:¹⁸

a. Bagian 1

1) Mencari a

- a) Letakkan *khaith* pada harga lintang tempat. Carilah *jaibnya*.
- b) Geser *khaith* pada *al-sittini* dan tempatkan *murinya* pada *jaib* lintang tempat.
- c) Geserlah *khaith* pada harga *azimuth* kiblat.
- d) Perhatikan nilai *muri* diproyeksikan ke *al-sittini* sepanjang garis *juyub al-mabsuthah* dihitung dari markaz. Itulah harga a.

2) Mencari b

- a) tempatkan *khaith* pada harga $(90 - Az)$.
- b) Carilah *jaibnya*.

¹⁸ Qotrun Nada, *Kuliyah...*, h. 15-16.

- 3) Mencari c
 - a) Letakkan *khaith* pada *qausnya* b.
 - b) Tempatkan *murinya* pada harga a yang diproyeksikan ke *al-sittini*.
 - c) Geserlah *khaith* ke *al-sittini*. Maka, nilai di bawah *muri* dihitung dari markaz adalah harga c.

 - 4) Mencari A
 - a) Letakkan *khaith* pada *al-sittini*.
 - b) Tempatkan *murinya* pada harga c dihitung dari markaz.
 - c) Carilah jarak yang sama antara awal *qaus al-irtifa'* – *khaith* dengan akhir *qaus al-irtifa'* – *muri* yang diproyeksikan sepanjang *juyub al-mankusah* ke *qaus al-irtifa'*. Selanjutnya nilai di bawah *khaith* dihitung dari akhir *qaus al-irtifa'* adalah harga A.
- b. Bagian 2
- 1) Mencari a
 - a) Letakkan *khaith* pada harga deklinasi Matahari, carilah *jaibnya*.

- b) Geserah *khaith* ke *al-sittini* dan tempatkan *murinya* pada harga tersebut dihitung dari markaz.
 - c) Geserlah *khaith* pada harga $(90 - \varphi^x)$.
 - d) Proyeksikan *muri* ke *al-sittini*.
 - e) Tempatkan *khaith* sekali lagi ke *al-sittini*.
 - f) Tempatkan *murinya* ke proyeksi *muri* yang pertama dihitung dari markaz.
 - g) Geser *khaith* ke harga $(90 - A)$.
 - h) Proyeksikan *muri* ke *al-sittini*, itulah harga a.
- 2) Mencari nilai b
- a) Letakkan *khaith* pada harga $(90 - \delta)$ dan carilah *jaibnya*.
 - b) Letakkan *khaith* ke *al-sittini* dan tempatkan *murinya* pada *jaib* tersebut.
 - c) Geser *khaith* ke harga φ^x .
 - d) Proyeksikan *muri* ke *al-sittini*. Inilah harga b.
- 3) Mencari nilai c

- a) Letakkan *khaith* pada *qausnya* b.
 - b) Tempatkan *murinya* pada harga a yang diproyeksikan ke *al-sittini*.
 - c) Geserlah *khaith* ke *al-sittini*, maka nilai di bawah *muri* dihitung dari markaz adalah harga c.
- 4) Mencari B'.
- a) Tempatkan *khaith* pada *qausnya* c. Nilai di bawah *khaith* dihitung dari akhir *qaus al-irtifa'* adalah harga B'.
- 5) Mencari B.
- a) Apabila deklinasi bernilai negatif, maka harga B = B'.
 - b) Jika sebaliknya, maka harga B = $90 + (90 - B')$.
- c. Bagian 3
- 1) Mencari t. Jumlahkan harga A dan harga B. Inilah derajat sudut waktu.¹⁹

¹⁹ Sudut waktu adalah busur sepanjang lingkaran harian suatu benda langit dihitung dari titik kulminasi atas sampai benda langit yang bersangkutan. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta:

- 2) Mencari J . Jumlahkan jam 12 dengan t derajat. 1° sama dengan 4 menit jam.

Buana Pustaka, 2005), h. 24. Sudut waktu dikatakan positif jika benda langit berkedudukan di belahan langit sebelah barat, dan dikatakan negatif jika benda langit berkedudukan di belahan langit sebelah timur. Benda langit yang sedang berkulminasi mempunyai sudut waktu 0° .

BAB IV

ANALISIS METODE HISAB BAYANG-BAYANG KIBLAT QOTRUN NADA

A. Analisis Hisab Bayang-Bayang Kiblat yang Dirumuskan oleh Qotrun Nada

Sebagaimana yang telah penulis jelaskan pada pembahasan sebelumnya, bahwa ilmu hisab merupakan ilmu sains yang terus berkembang seiring dengan perkembangan zaman. Hal ini dipengaruhi oleh makin mutakhirnya peralatan dan teknologi. Ilmu ini juga akan terus mengalami perubahan data karena sifat alam yang dinamis.

Matahari beredar mengelilingi bumi dalam gerakan lahiriyahnya ditimbulkan karena beredarnya bumi mengelilingi Matahari.¹ Gerakan seperti ini dinamakan gerak semu Matahari. Bumi berputar mengelilingi porosnya (gerak rotasi)² ditempuh selama 23 jam 56 menit 4 detik. Selain itu bumi juga mengalami gerak revolusi.³

¹ Slamet Hambali, "Astronomi Islam dan Teori Heliosentris Nicolas Copernicus", *al-Ahkam*, vol. 23, no. 2 (Oktober, 2013), h. 233.

² Gerak bumi yang menyebabkan terjadinya pergantian siang dan malam serta semua benda langit terlihat mengelilingi bumi dalam waktu 24 jam berapapun jauhnya.

³ Gerak bumi mengelilingi matahari yang ditempuh selama 365 hari 5 jam 48 menit 45,2 detik yang mempunyai dampak Matahari selalu bergerak ke utara dan ke selatan sejauh $23^{\circ} 26' 26''$ dari ekuator langit.

Adanya gerakan semu Matahari menjadi salah satu sebab adanya peristiwa *rashdul* kiblat. Hisab *rashdul* kiblat/bayang-bayang kiblat yang dirumuskan oleh Qotrun Nada adalah perhitungan jam bayang-bayang kiblat dengan memanfaatkan *rubu' mujayyab* sebagai alat hitung. Dalam langkah-langkahnya, ia menggunakan data yang diambil melalui perhitungan dengan *rubu' mujayyab*.

1. Analisis Data dalam Metode Hisab Bayang-Bayang Kiblat Qotrun Nada

Perhitungan mengenai jam (waktu) memang tidak ada dasar hukumnya. Akan tetapi, jika waktu tersebut berkaitan dengan syarat sahnya ibadah seperti salat, maka hukumnya menjadi wajib. Salah satu syarat sahnya salat adalah menghadap kiblat. Karena menghadap kiblat menjadi syarat sahnya salat, maka mengetahui kiblat yang benar atau mengarah ke arah Masjidilharam sangatlah diperlukan. Salah satu cara untuk menentukan arah kiblat adalah dengan metode *rashdul* kiblat atau bayang-bayang kiblat.

Pada dasarnya, metode penentuan arah kiblat ada dua macam, yaitu metode penentuan arah kiblat dengan *azimuth* kiblat dan metode penentuan arah kiblat dengan *rashdul*

kiblat.⁴ Penentuan arah kiblat menggunakan *rashdul* kiblat ada dua macam, yaitu *rashdul* kiblat global dan *rashdul* kiblat lokal. Metode perhitungan *rashdul* kiblat ada dua macam, yaitu metode klasik dan metode kontemporer. Metode klasik merupakan metode yang digunakan oleh ulama zaman dahulu dengan peralatan cenderung sederhana, baik dalam konsep perhitungan maupun data-data yang digunakan. Walaupun dengan kesederhanaannya, hasil yang didapat melalui perhitungan metode klasik tidak berbeda jauh dengan hasil perhitungan metode kontemporer. Salah satunya adalah perhitungan *rashdul* kiblat yang dirumuskan oleh Qotrun Nada. Perhitungan bayang-bayang kiblat tersebut ia sebut dengan bayang-bayang kiblat metode al-Qotru.⁵ Dari segi alat, proses pencarian data, dan proses perhitungan yang ada masih sederhana walaupun prakteknya terkesan rumit.

Alat yang digunakan adalah alat berbentuk seperempat lingkaran atau yang biasa disebut dengan *rubu' mujayyab*. Qotrun Nada menggunakan *rubu' mujayyab* sebagai alat perhitungan bayang-bayang kiblat, karena ia merasa selama ini di kitab-kitab klasik yang membahas tentang *rubu' mujayyab* belum ada yang menyertakan rumus atau cara menghitung *rashdul* kiblat menggunakan *rubu'*

⁴ Ahmad Izzuddin, *Menentukan Arah Kiblat Praktis*, (Semarang: Walisongo Press, 2010), h. 31.

⁵ Qotrun Nada, *Kuliyah Ilmu Rubu'*, h. 15.

mujayyab.⁶ Ia mengolah sedemikian cara untuk bisa menjadi langkah-langkah perhitungan *rashdul* kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* yang hasilnya tidak jauh berbeda dengan perhitungan metode kontemporer.

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, ilmu falak juga mengalami perkembangan termasuk arah kiblat. Bermula dari hisab klasik hingga berkembang menjadi hisab kontemporer yang menggunakan rumus segitiga bola dengan alat hitung kalkulator yang akurat dan simpel.

Terlepas dari alat perhitungannya, hasil yang diperoleh dari perhitungan bayang-bayang kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* metode al-Qotru tidak jauh berbeda dengan hasil perhitungan bayang-bayang kiblat metode kontemporer. Hal ini menunjukkan bahwa kedua metode tersebut memiliki kesamaan pokok pikiran atau dasar meskipun dalam penggunaan dan prakteknya memiliki beberapa perbedaan.

Data-data yang digunakan dalam perhitungan bayang-bayang kiblat Qotrun Nada memiliki beberapa kesamaan dengan data-data yang digunakan dalam perhitungan metode kontemporer. Adapun data-data yang sama yaitu lintang

⁶ Wawancara kepada Qotrun Nada via sms, pada tanggal 02 Juli 2017.

tempat, arah kiblat, dan deklinasi Matahari.⁷ Data lintang tempat diambil dari buku-buku atau GPS sedangkan *mail al-syams* diperoleh dari perhitungan menggunakan *rubu' mujayyab* dan *darajah al-syams* yang diketahui dari penjumlahan tanggal dan bulan yang dicari dengan *tafawut*. Nilai dari *darajah al-syams* yang diperoleh dari perhitungan *rubu' mujayyab* adalah bersifat *taqribi*.⁸ Sehingga untuk mencari nilai *mail al-syams* menggunakan rumus $\sin \text{mail al-syams} = \sin \text{bu'd al-darajah} \times \sin \text{mail al-a'zham}$. Data arah kiblat bisa dicari dengan rumus arah kiblat, $\text{Cotan B} = \tan \phi^k \times \cos \phi^x \div \sin C - \sin \phi^x \div \tan C$.⁹

Data-data lain seperti bujur tempat, bujur daerah dan *equation of time* tidak digunakan dalam metode al-Qotru. *Equation of time* digunakan untuk mengetahui saat kulminasi Matahari dari waktu Matahari hakiki ke waktu pertengahan setempat. Dengan demikian, penggunaan *equation of time* ini sangat diperlukan untuk mengubah waktu *istiwa'* menjadi waktu daerah. Akan tetapi, karena perhitungan *rashdul* kiblat dalam metode al-Qotru menggunakan waktu *istiwa'*, maka data *equation of time* tidak digunakan. Selain *equation of time*, perhitungan bayang-bayang kiblat metode al-Qotru juga tidak

⁷ Qotrun Nada, *Kuliyah...*, h. 15.

⁸ Yahya Arif, *Tarjamah al-Durus al-Falakiyah*, (Kudus: Menara Kudus, t.tt), h. 5.

⁹ Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*, (Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2013), h. 80.

menggunakan data bujur daerah dan bujur tempat. Padahal penentuan koordinat tempat (lintang dan bujur) diperlukan untuk menetapkan saat bayangan di tempat tersebut mengarah ke arah kiblat. Adanya perbedaan bujur akan berpengaruh terhadap perbedaan waktu suatu daerah. Dengan demikian, untuk bisa mengubah waktu hakiki menjadi waktu daerah diperlukan bujur tempat, bujur daerah, dan *equation of time*. Untuk mengubah waktu hakiki menjadi waktu setempat bisa dilakukan dengan menggunakan rumus $WD = 12 - e + (BD - BT) / 15$.¹⁰ Karena perhitungan ini memberikan hasil akhir berupa waktu *istiwa*, maka data *equation of time* dan bujur tempat tidak diperlukan dalam proses perhitungannya. Berikut data-data yang digunakan dalam perhitungan *rashdul* kiblat:

Data-Data yang Digunakan dalam Hisab *Rashdul* Kiblat

| No. | Perhitungan Metode al-Qotru | Perhitungan Kontemporer |
|-----|--------------------------------------|---------------------------------|
| 01. | <i>Ardl al-balad</i> (φ^x) | Lintang tempat (φ^x) |
| 02. | Arah kiblat (AQ) | Arah kiblat (AQ) |
| 03. | <i>Mail al-syams</i> (δ) | Deklinasi Matahari (δ) |
| 04. | - | <i>Equation of time</i> (e) |
| 05. | - | Bujur daerah (λ^d) |
| 06. | - | Bujur tempat (λ^s) |

Tabel 4.1

¹⁰ Slamet Hambali, *Ilmu...*, h. 51.

Penulis mengambil sampel data deklinasi Matahari pada saat Matahari di deklinasi utara dan selatan. Berikut ini adalah data deklinasi perhitungan *rashdul* kiblat dengan menggunakan *ephemeris*¹¹ dan *rubu' mujayyab* metode al-Qotru:

Data Deklinasi Matahari

| Tanggal | Metode al-Qotru | Kontemporer |
|--------------|------------------------------------|-------------------------------|
| | δ (<i>rubu' mujayyab</i>) | δ (<i>ephemeris</i>) |
| 03 Februari | -16° 25' | -16° 27' 50" |
| 20 Maret | -00° 20' | -00° 05' 26" |
| 06 Mei | 16° 35' | 16° 35' 06" |
| 28 Mei | 21° 37' | 21° 29' 08" |
| 21 Juni | 23° 25' | 23° 26' 04" |
| 16 Juli | 21° 20' | 21° 19' 40" |
| 07 Agustus | 16° 20' | 16° 21' 53" |
| 21 September | 00° 30' | 00° 38' 40" |
| 08 November | -16° 35' | -16° 37' 01" |
| 22 Desember | -23° 25' | -23° 26' 02" |

Tabel 4.2

¹¹ Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Kementerian Agama RI, *Ephemeris Hisab Rukyat 2017*, (Jakarta: tp, 2016).

Deklinasi pada data *ephemeris* adalah data deklinasi pada saat pukul 12 WIB, atau pukul 5 GMT. Sedangkan deklinasi *rubu' mujayyab* dihitung berdasarkan *darajah al-syams* buruj pada tanggal dan bulan yang dicari. Sehingga, nilai *darajah al-syams* pada tanggal dan bulan yang ingin dicari akan terus sama, karena sifatnya yang *taqribi*.

2. Analisis Sistematika Perhitungan Bayang-Bayang Kiblat Qotrun Nada

Perhitungan bayang-bayang kiblat yang dirumuskan oleh Qotrun Nada tidak menggunakan istilah-istilah tertentu untuk masing-masing hasil dari pencarian suatu data, akan tetapi ia menggunakan simbol huruf *A*, *B*, *B'*, *T*, dan *J*.¹² Apabila penulis amati, sesungguhnya mencari nilai “A” dalam perhitungan bayang-bayang kiblat Qotrun Nada sama dengan rumus untuk mencari nilai sudut bantu 1 dalam perhitungan bayang-bayang kiblat metode kontemporer. Sedangkan nilai *B'* sama dengan nilai sudut bantu 2, dan nilai *T* sama dengan nilai derajat sudut waktu, sedangkan nilai *J* sama dengan waktu *istiwa'*. Hasil *T* harus dikalikan dengan 1 derajat sama dengan 4 menit untuk mengkonversi dari derajat menjadi jam.

Sistematika perhitungan yang terdapat pada metode perhitungan bayang-bayang kiblat sudah menggambarkan sistem trigonometri bola. Hal ini bisa dilihat dalam aplikasi

¹² Qotrun Nada, *Kuliyah Ilmu Rubu'*, h. 15-16.

pencarian data-data yang diperlukan dalam perhitungan. Dengan cara mengkombinasikan data *al-sittini*, *jujub al-mabsuthah*, *jujub al-mankusah*, *khaith*, dan *muri* menggambarkan sistem trigonometri yang digunakan pada zaman sekarang. Trigonometri yang ada sekarang, baik yang manual maupun yang sudah diaplikasikan ke dalam kalkulator merupakan pengembangan dari teori trigonometri awal. Walaupun landasannya sama, yaitu antara perhitungan segitiga bola yang merupakan pengembangan trigonometri dulu dengan sistem hisab *rubu' mujayyab*, namun dalam perhitungan bayang-bayang kiblat menghasilkan nilai yang berbeda.

Perhitungan bayang-bayang kiblat Qotrun Nada meniadakan nilai negatif atau dengan kata lain menjadikan semua data bernilai absolut (mutlak). Adanya pengabsolutan data bertujuan untuk memudahkan perhitungan menggunakan *rubu' mujayyab*.¹³ Pengabsolutan berpengaruh pada perhitungan bayang-bayang kiblat metode al-Qotru. Di antaranya sebagai berikut:

- a. Dalam mencari nilai A tergantung pada lintang tempat, jika lintang tempat bernilai positif maka nilai A tetap positif, sebaliknya jika lintang tempat bernilai negatif maka nilai A harus dinegatifkan.

¹³ Qotrun Nada, *Wawancara*, Blitar, 12 Juli 2017.

- b. Dalam mencari nilai B tergantung pada *mail al-syams*, jika *mail al-syams* bernilai negatif maka B sama dengan B', akan tetapi ketika *mail al-syams* bernilai positif maka B sama dengan $90 + (90 - B')$.
- c. Dalam mencari nilai T berlaku syarat, jika lintang tempat positif maka $A - B$, akan tetapi ketika lintang tempat negatif maka $A + B$.¹⁴

Secara umum, langkah-langkah perhitungan bayang-bayang kiblat metode al-Qotru tidak jauh berbeda dengan langkah-langkah dalam perhitungan metode kontemporer. Hal ini karena konsep trigonometri *rubu' mujayyab* yang didasarkan pada sexagesimal (60), di mana $\sin 0^\circ = \cos 90^\circ = 0$ dan $\sin 90^\circ = \cos 0^\circ = 60$. Sedangkan konsep trigonometri yang biasa digunakan adalah $\sin 0^\circ = \cos 90^\circ = 0$ dan $\sin 90^\circ = \cos 0^\circ = 1$. Perbandingan nilai trigonometri *rubu' mujayyab* dengan trigonometri biasa adalah 60 : 1.¹⁵ Sehingga, untuk menjadikan nilai hasil perhitungan *rubu' mujayyab* menjadi nilai yang sesuai dengan nilai perhitungan kalkulator harus dibagi dengan 60.

Sebelum memulai perhitungan *rashdul* kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* perlu diketahui terlebih dahulu

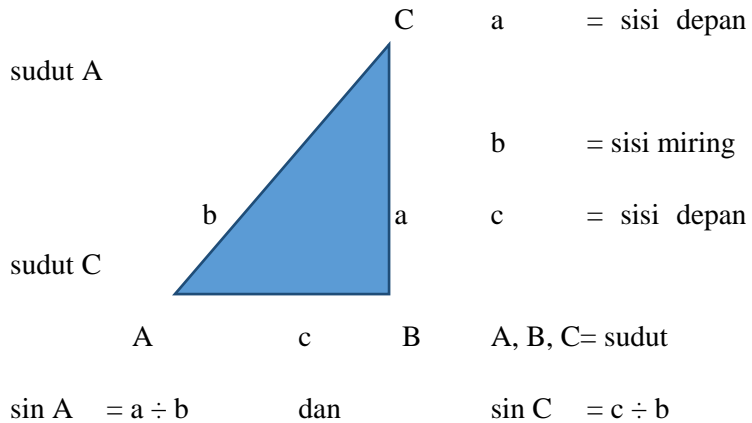
¹⁴ Qotrun Nada, *Wawancara*, Blitar, 25 Desember 2017.

¹⁵ Muh. Hadi Bashori, *Kepunyaan Allah Timur dan Barat*, (Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, 2014), h. 161.

formulasi trigonometri biasa dengan trigonometri *rubu' mujayyab*.

1. Sinus

Sinus di dalam *rubu' mujayyab* didefinisikan sebagai perbandingan sisi depan yang ada pada segitiga dengan sisi miring (dengan catatan segitiga itu adalah segitiga siku-siku atau salah satu sudutnya bernilai 90 derajat).¹⁶

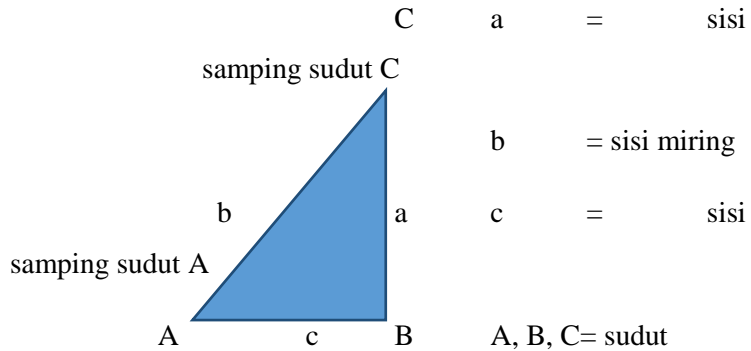


Nilai sinus (*jaib*) pada *rubu' mujayyab* dari suatu sudut dapat dibaca langsung pada sisi *al-sittini*.

2. Cosinus

¹⁶ Muh. Hadi Bashori, *Kepunyaan...*, h. 161.

Cosinus adalah perbandingan sisi segitiga yang terletak di samping sudut dengan sisi miring.



$$\cos A = c \div b \text{ dan } \cos C = a \div b$$

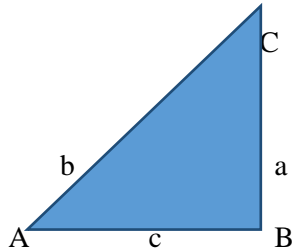
Nilai cosinus dalam *rubu'* adalah *tamam al-jaiib* dihitung dari markaz ke arah *tamam al-jaiib*.¹⁷

3. Tangen

Tangen diartikan sebagai perbandingan sisi segitiga yang ada di depan sudut dengan sisi segitiga yang terletak di sudut.¹⁸

¹⁷ Muh. Hadi Bashori, *Kepunyaan...*, h. 163.

¹⁸ Muh. Hadi Bashori, *Kepunyaan...*, h. 163.



a= sisi depan

b= sisi miring

A, B, C= sudut

$\tan A = a \div c$ dan

$\tan C = c \div a$

Dalam perhitungan bayang-bayang kiblat metode al-Qotru, Qotrun Nada menjadikan semua operasi pengerjaannya menjadi operasi *sin*. Baik itu mencari nilai sudut, sisi depan ataupun sisi miring. Namun untuk mencari nilai A, ia menggunakan rumus *arc cotan*, dan untuk mencari B ia menggunakan *arc cos*.

Perhitungan trigonometri *rubu' mujayyab* jika diformulasikan ke dalam perhitungan trigonometri biasa dalam kaitannya dengan perhitungan bayang-bayang kiblat metode al-Qotru adalah sebagai berikut:

Bagian 1

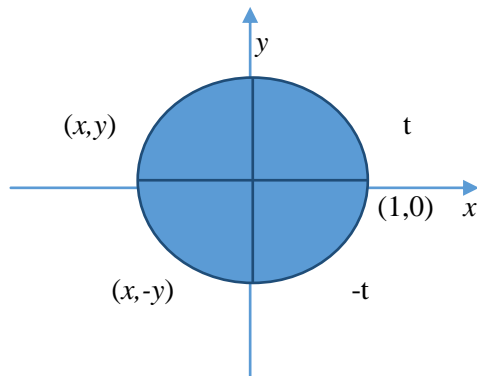
- a. Letakkan *khaith* pada harga lintang tempat. Carilah *jaib* lintang tempat tersebut. [*jaib al-sittini* = (sin LT x 60)]. Geserlah *khaith* pada *al-sittini* dan tempatkan *murinya* pada *jaib* lintang tempat (sisi miring). Geserlah *khaith* pada harga arah kiblat (θ). Perhatikan harga *muri* diproyeksikan ke *al-sittini* sepanjang garis *jyub al-*

mabsuthah dihitung dari markaz (sisi depan), itulah harga *a* (*khaith*/sisi miring). $\text{Sin} = \text{depan} \div \text{miring}$, maka “*a*” atau sisi miring adalah hasil dari operasi pembagian antara sisi depan dengan $\text{sin } \theta$. (“*a*” = sisi depan \div $\text{sin } \theta$) atau (“*a*” = *jaib* lintang tempat \div *sin qaus al-irtifa*’).

- b. Tempatkan *khaith* pada harga $(90 - AQ)$, inilah nilai sudut. Carilah *jaibnya* (sisi depan). Yang diketahui adalah sudut (θ) dan sisi miring (60), maka mencari sisi depan jika dibahasakan kalkulator menjadi “*b*” = $\text{sin}(90 - AQ) \times 60$ atau “*b*” = $\text{sin } qaus \text{ al-irtifa}' \times khaith$.
- c. Letakkan *khaith* pada *qausnya b* (θ), tempatkan *murinya* pada harga *a* yang diproyeksikan ke *al-sittini* (sisi depan). Lalu geserlah *khaith* ke *al-sittini*, maka nilai di bawah *muri* dihitung dari markaz adalah harga *c* (sisi miring). Hal ini sama dengan mencari sisi miring, maka “*c*” = $\text{sin } \theta \times a$ atau “*c*” = $\text{sin } qaus \text{ al-irtifa}' \times jaib \text{ al-sittini}$.
- d. Letakkan *khaith* pada *al-sittini*. Tempatkan *murinya* pada harga *c* dihitung dari markaz (sisi miring). Carilah jarak yang sama antara awal *qaus al-irtifa*’ – *khaith* dengan akhir *qaus al-irtifa*’ – *muri* yang diproyeksikan sepanjang garis *juyub al-mankusah* ke *qaus al-irtifa*’. Selanjutnya nilai di bawah *khaith* dihitung dari akhir *qaus al-irtifa*’ adalah harga A. Langkah ini sama dengan

mencari nilai arc cotan A, yaitu sisi miring (*khaith*) \div 60, kemudian dicari arc cotannya, “A” = shift tan ($1 \div c$).

Jika diurutkan mulai dari bagian a hingga d, dengan menggunakan pendekatan *arithmetic* yaitu rumus trigonometri, bahwa langkah-langkah dalam bagian 1, untuk mencari *a* dapat digunakan rumus $a = (\sin \phi^x \times \sin AQ)$. Sedangkan mencari *b* yaitu $b = \sin (90 - AQ)$. Mencari *c* yaitu $a \div b$. Sedangkan untuk mencari A yaitu arc cotan ($1 \div (a \div b)$). Jadi, langkah 1 adalah mencari arc cotan. Namun sebelumnya perlu diketahui sifat-sifat dasar dari sinus dan cosinus.



Nilai daripada $|\sin t| \leq 1$ dan $|\cos t| \leq 1$. Karena t dan $t + 2\pi$ menentukan titik $P(x,y)$ yang sama, maka $\sin (t + 2\pi) = \sin t$ dan $\cos (t + 2\pi) = \cos t$. Dikatakan bahwa sinus dan cosinus periodik dengan periode 2π . Secara

lebih umum, suatu fungsi dikatakan periodik jika terdapat suatu bilangan positif p sedemikian sehingga $f(t + p) = f(t)$ untuk t dalam daerah asal f . Bilangan p terkecil yang memenuhi disebut periode f . Titik p yang berpadanan dengan t dan $-t$ simetri terhadap sumbu x , sehingga koordinat x -nya sama dan koordinat y -nya hanya berbeda tanda. Akibatnya $\sin(-x) = -\sin x$ dan $\cos(-x) = \cos x$ atau dengan kata lain, sinus adalah fungsi ganjil dan cosinus adalah fungsi genap. Titik-titik p yang berpadanan dengan t dan $\pi/2 - t$ simetri terhadap garis $y = x$, sehingga koordinat-koordinatnya saling bertukar. Ini berarti $\sin(\pi/2 - t) = \cos t$ dan $\cos(\pi/2 - t) = \sin t$ sedangkan $\tan t = \sin t \div \cos t$.¹⁹ Dengan demikian, perhitungan *rashdul* kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* untuk sudut bantu I (mencari "A") bisa diformulasikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Cotan A} &= \frac{\sin \phi^x \times \sin \text{AQ}}{\sin(90 - \text{AQ})} \\ &= \frac{\sin \phi^x \times \sin \text{AQ}}{\cos \text{AQ}} \end{aligned}$$

¹⁹ Edwin J. Purcell, Dale Varberg, *Kalkulus dan Geometri Analitis*, terj. dari *Calculus with Analytic Geometry, 5th edition* oleh I Nyoman Susila, dkk, (Jakarta: Erlangga, tth), jil. I, h. 63.

$$\text{Cotan } U^{20} = \sin \phi^x \times \tan AQ$$

Bagian 2

- a. Letakkan *khaith* pada harga δ atau *mail* (sudut) dan carilah *jaibnya* (sisi depan). Yang diketahui adalah sisi miring (60) dan nilai sudut (θ), maka mencari sisi depan = $\sin \theta \times$ sisi miring (60). Geserlah *khaith* ke *sittini* dan tempatkan *murinya* pada *jaibnya mail* dihitung dari markaz (sisi miring). Lalu geserlah *khaith* pada harga (90 – LT). Ini adalah nilai dari sudut yang diketahui. Proyeksikan *muri* ke *sittini* (sisi depan). Mencari sisi depan = $\sin \theta \times$ sisi miring. Tempatkan *khaith* sekali lagi ke *sittini* dan tempatkan *murinya* pada harga proyeksi tersebut dihitung dari markaz. Geserlah *khaith* ke harga (90 – A), proyeksikan *muri* ke *sittini*, nilai di bawah *muri* dihitung dari markaz adalah nilai *a* (sisi depan). [sisi depan = $\sin \theta \times$ sisi miring] atau [*jaib al-sittini* = \sin *qaus al-irtifa'* \times *khaith*]. Dari langkah-langkah ini, penulis temukan bahwa untuk mencari nilai *a* perlu melakukan tiga langkah yang sama, yaitu mencari *jaib al-sittini* (sisi depan).

²⁰ Slamet Hambali, *Ilmu...*, h. 45.

- b. Letakkan *khaith* pada harga $(90 - \delta)$, ini adalah nilai dari sudut yang sudah diketahui. Carilah *jaibnya* (sisi depan). Yang diketahui adalah sisi miring (60). Maka, sisi depan = $\sin \theta \times$ sisi miring. Letakkan *khaith* ke *sittini* dan tempatkan *murinya* pada nilai yang baru didapat (sisi miring). Geser *khaith* ke harga φ^x , proyeksikan *murinya* ke *sittini* dan diperoleh harga b (sisi depan). Maka, [sisi depan = $\sin \theta \times$ sisi miring] atau [*jaib al-sittini* = \sin *qaus al-irtifa'* \times *khaith*].
- c. Letakkan *khaith* pada *qausnya* b (sudut), tempatkan *murinya* pada harga a yang diproyeksikan ke *sittini* (sisi depan). Geserlah *khaith* ke *sittini*, maka nilai di bawah *muri* dihitung dari markaz adalah harga c (sisi miring). Maka, [sisi miring = sisi depan \div $\sin \theta$] atau [*khaith* = *jaib al-sittini* \div \sin *qaus al-irtifa'*].
- d. Tempatkan *khaith* pada *qausnya* c . Nilai di bawah *khaith* dihitung dari *akhir qaus al-irtifa'* adalah harga B' . Mencari sudut dengan data hasil dari pembagian sisi samping dan sisi miring, maka sama halnya mencari *arc cos*. $\cos \theta = c$, maka $\text{Arc } \cos c = \theta$. Atau shift $\cos c \div 60$. Nilai B sama dengan B' jika harga *mail* adalah negatif, dan $B = 90 + (90 - B')$ jika harga *mail* adalah positif.

Jika disederhakan menjadi bahasa kalkulator melalui langkah-langkah menemukan B yaitu mencari $a = \sin(90 - A) \times \sin(90 - \varphi^x) \times \sin \delta$. Mencari $b = \sin \varphi^x \times \sin(90 - \delta)$. Sedangkan mencari $c = \sin \varphi^x \times \sin(90 - \delta)$. Sehingga untuk mencari B' yang sebenarnya adalah arc cos dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Arc cos B} &= \frac{\sin(90 - A) \times \sin(90 - \varphi^x) \times \sin \delta}{\sin \varphi^x \times \sin(90 - \delta)} \\ &= \frac{\cos A \times \cos \varphi^x \times \sin \delta}{\sin \varphi^x \times \cos \delta} \\ &= \cos A \times \frac{\cos \varphi^x}{\sin \varphi^x} \times \frac{\sin \delta}{\cos \delta} \\ &= \cos A \times \tan \delta \div \tan \varphi^x \end{aligned}$$

$$\text{Cos (t-U)}^{21} = \tan \delta \times \cos U \div \tan \varphi^x$$

Bagian 3

- a. Jumlahkan harga A dan B. Langkah ini adalah untuk menemukan nilai derajat sudut waktu *rashdul* kiblat.

²¹ Slamet Hambali, *Ilmu...*, h. 45.

- b. Jumlahkan 12 dengan harga a. Terlebih dahulu kalikan nilai a dengan 4 menit, maka akan didapatkan jam sudut waktu. Hasil dari penjumlahan ini adalah waktu *istiwa'* yang masih membutuhkan koreksi untuk menjadi waktu daerah, yaitu dengan mengetahui *equation of time*, bujur daerah dan bujur tempat yang dikehendaki waktu *rashdul* kiblatnya.

Setelah menganalisis, penulis menemukan bahwasanya langkah-langkah dalam menghitung *rashdul* kiblat yang dirumuskan oleh Qotrun Nada jika dibahasakan kalkulator adalah rumus *rashdul* kiblat yang saat ini kita gunakan yaitu yang menggunakan rumus *spherical trigonometry*, namun ia kemas melalui bahasa *rubu' mujayyab*.

Secara terperinci, rumus bayang-bayang kiblat dalam perhitungan *rubu' mujayyab* metode al-Qotru dengan perhitungan kontemporer adalah sebagai berikut:

Algoritma Perhitungan *Rashdul* Kiblat

| No. | Perhitungan Metode al-Qotru | Perhitungan Kontemporer |
|-----|--|--|
| 01. | Mencari A | Mencari Cotg A |
| | a. <i>Jaib ardl al-balad</i> x <i>jaib</i> AQ | a. $\text{Cotg A} = \text{Sin } \phi^x \times \text{Cotg}$ AQ |

| | | |
|-----|---|--|
| | b. <i>Jaib</i> $(90 - AQ)$ | |
| | c. <i>Jaib ardl al-balad</i> x <i>jaib</i> $AQ \div \textit{jaib} (90 - AQ)$ | |
| | d. A = nilai <i>qaus al-irtifa'</i> yang memiliki jarak sama antara <i>muri</i> dengan akhir <i>qaus</i> dan <i>khaith</i> dengan awal <i>qaus al-irtifa'</i> | |
| 02. | Mencari B | Mencari Cos B |
| | a. <i>Jaib</i> δ x <i>jaib</i> $(90 - \varphi^x)$ x <i>jaib</i> $(90 - A)$ | a. $\text{Cos B} = \text{Cos A} \times \text{Tan } \delta$ $\div \text{Tan } \varphi^x$ |
| | b. <i>Jaib</i> $(90 - \delta)$ x <i>jaib</i> φ^x | |
| | c. $a \div \textit{qaus} b$ | |
| | d. $B' = \textit{qaus} c$ (dihitung dari akhir <i>qaus</i>) | |
| | e. $B = B'$ jika <i>mail</i> negatif $B = 90 + (90 - B')$ jika <i>mail</i> positif | |
| 03. | Mencari J | Mencari RQ |
| | a. $T = A + B$ | a. $RQ = (A + B) \div 15 + 12$ |
| | b. $J = 12 + T$ derajat (T derajat x 4 menit) | |

Tabel 4.3

Dengan demikian, sebaliknya melalui rumus *rashdul* kiblat yang memiliki sudut bantu 1 dan 2 bisa dijadikan langkah perhitungan menggunakan *rubu' mujayyab* dengan cara sebagai berikut:

Mencari A

$$\text{Cotan } U^{22} = \sin \varphi^x \times \tan AQ$$

- a. Letakkan *khaith* pada harga $(90 - AQ)$ dihitung dari awal *qaus al-irtifa'*, carilah *jaib al-tamam* dari harga lintang tempat yang melalui *khaith*.
- b. Geser *khaith* ke *sittini* dan letakkan *murinya* pada harga a. Tarik *khaith* ke *qaus al-irtifa'*, cari jarak yang sama antara *khaith* – awal *qaus* dengan *muri* – akhir *qaus* melalui *jujub al-mankusah*. Itulah nilai A.

Mencari B

$$\text{Cos } (t-U)^{23} = \tan \delta \times \cos U \div \tan \varphi^x$$

- a. Letakkan *khaith* pada harga $(90 - \delta)$ dihitung dari awal *qaus*. Geser *muri* hingga mencapai *jaib al-mabsuthah* dari harga A dihitung dari akhir *qaus*.

²² Slamet Hambali, *Ilmu...*, h. 45.

²³ Slamet Hambali, *Ilmu...*, h. 45.

- b. Geser *khait* ke harga lintang tempat, letakkan *murinya* pada harga *a* yang diproyeksikan ke *sittini*. Lihat pertemuan pada garis *jaib al-mankusah*. Tarik hingga *qaus* yang lurus dengannya. Itulah nilai *B* dihitung dari awal *qaus*.

Untuk mencari waktu *rashdul* kiblat sebagaimana yang ada dalam panduan yang dibuat oleh Qotrun Nada, yaitu $J = 12 + t$.²⁴ Sedangkan untuk mengkonversi waktu *istiwa'* menjadi waktu daerah perlu diketahui bujur daerah dan bujur tempat yang dihitung *rashdul* kiblatnya. Rumus untuk mengkonversi waktu hakiki ke waktu daerah = $WH - e + ((BD - BT) \div 15)$.²⁵

B. Analisis Akurasi Hasil Hisab Bayang-Bayang Kiblat Harian Qotrun Nada

Akurasi perhitungan bayang-bayang kiblat ini diukur dengan menggunakan metode kontemporer yang dianggap akurat. Karena untuk mengukur tingkat keakuratan suatu metode perhitungan dibutuhkan suatu tolak ukur atau acuan. Penulis menggunakan tolak ukur metode kontemporer yang digunakan oleh Kementerian Agama RI, yaitu menggunakan

²⁴ Qotrun Nada, *Kuliyah...*, h. 16.

²⁵ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 (Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah Kiblat Seluruh Dunia)*, (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011), h. 193.

data-data *ephemeris* dengan alat bantu hitung berupa kalkulator *scientific* untuk menguji keakuratan hisab bayang-bayang kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* yang dirumuskan oleh Qotrun Nada.

Hasil dari perhitungan bayang-bayang kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* tidak bisa diketahui secara pasti. Ketidakpastian ini karena beberapa faktor baik dari alat maupun dari orang yang menghitung. Di antara kesulitan dalam menggunakan *rubu' mujayyab* sebagai alat hisab adalah ukuran benang yang tidak sama antara satu *rubu'* dengan *rubu'* lainnya, sehingga tidak bisa diketahui secara pasti berapa nilai satu benang dalam derajat *rubu' mujayyab*. Selain itu ukuran *rubu'* yang relatif kecil, yaitu kurang lebih 23 cm menjadikan perolehan datanya kurang begitu akurat, karena pembacaan data-datanya kurang begitu jelas. Lubang pada markaz yang pas dengan ukuran benang (tidak longgar), penempatan benang pada posisi yang tepat dengan data yang ada, dan ketelitian orang yang menghitung dengan *rubu' mujayyab* juga sangat berpengaruh terhadap hasil yang didapat. Semakin tinggi ketelitian orang tersebut, maka data yang diperoleh juga semakin mendekati akurat.

Di dalam pengukuran arah kiblat dikenal istilah *ihthyath al-qiblah*. Matahari sebagai cakram bercahaya berdiameter kurang lebih 0.5° bisa dikorelasikan dengan nilai

ihthyath al-qiblahnya. Sehingga dalam aplikasinya, ketika peristiwa transit utama (*rashdul* kiblat) terjadi, terdapat rentang waktu, khususnya dalam hal tanggal terjadinya peristiwa *rashdul* kiblat. Demikian juga dalam hal jamnya, pun terdapat rentang waktu meski hanya dalam orde menit.²⁶

Ihtiyath al-qiblah memungkinkan untuk mengompensasi gerak semu tahunan Matahari yang pada saat-saat tertentu menempati titik zenith Kakbah dan di saat-saat tertentu lainnya menempati titik kebalikan Kakbah. *Rashdul* kiblat sebagai metode termudah dan terakurat dalam mengukur arah kiblat, yaitu dengan memanfaatkan bayangan di mana pada saat tersebut bayangan benda yang berdiri tegak menunjukkan arah kiblat.

Perhitungan *rashdul* kiblat metode al-Qotru dengan menggunakan *rubu' mujayyab* sebagai alat bantu hitungnya jika dibandingkan dengan perhitungan *rashdul* kiblat metode kontemporer hasilnya berbeda pada satuan menit jam. Penulis menggunakan 2 contoh perbandingan hasil hisab bayang-bayang kiblat Qotrun Nada dengan hisab kontemporer yaitu dengan menggunakan data *ephemeris* hisab rukyah Kementerian Agama RI. Penulis menggunakan markaz Semarang $06^{\circ} 59' 33''$ LS dengan deklinasi utara dan selatan.

²⁶ Muh. Ma'rufin Sudibyo, *Sang Nabi Pun Berputar*, (Solo: Tinta Medina, 2011), h. 147.

Berikut adalah perbandingan hasil perhitungan antara keduanya dalam waktu istiwak dengan menggunakan lintang Selatan, yaitu $06^{\circ} 59' 33''$ LS²⁷ dan deklinasi Utara.

Hasil perhitungan *Rashdul* Kiblat

| Tanggal | | <i>Rubu' Mujayyab</i> | Kontemporer |
|------------|-------|-----------------------|-----------------|
| 06 Mei | Pukul | 15 : 33 : 20 | 15 : 34 : 50.93 |
| 21 Juni | Pukul | 17 : 20 : 40 | 17 : 22 : 31.76 |
| 07 Agustus | Pukul | 15 : 30 : 20 | 15 : 32 : 16.6 |

Tabel 4.4

Selisih Hasil Perhitungan *Rashdul* Kiblat Metode al-Qotru dan Kontemporer

| Tanggal | Selisih |
|------------|--|
| 06 Mei | 00 ^j 01 ^m 30.93 ^d |
| 21 Juni | 00 ^j 01 ^m 51.76 ^d |
| 07 Agustus | 00 ^j 01 ^m 56.6 ^d |

Tabel 4.5

Berikut ini adalah hasil perhitungan bayang-bayang kiblat menggunakan metode al-Qotru dengan menggunakan *rubu' mujayyab* dan metode kontemporer dalam waktu istiwak dengan data lintang selatan ($06^{\circ} 59' 33''$ LS) dan deklinasi selatan:

²⁷ Diambil dari aplikasi digital falak pada tanggal 01 Januari 2018.

Hasil perhitungan *Rashdul* Kiblat

| Tanggal | | <i>Rubu' Mujayyab</i> | Kontemporer |
|-------------|-------|-----------------------|-----------------|
| 03 Februari | Pukul | 10 : 23 : 20 | 10 : 26 : 07.16 |
| 08 November | Pukul | 10 : 21 : 00 | 10 : 24 : 19.56 |
| 22 Desember | Pukul | 08 : 35 : 00 | 08 : 37 : 02.07 |

Tabel 4.6

Selisih Hasil Perhitungan *Rashdul* Kiblat

| Tanggal | Selisih |
|-------------|--|
| 03 Februari | 00 ^j 02 ^m 47.16 ^d |
| 08 November | 00 ^j 03 ^m 19.56 ^d |
| 22 Desember | 00 ^j 02 ^m 02.07 ^d |

Tabel 4.7

Hasil perbandingan di atas menunjukkan bahwa alat hitung *rubu' mujayyab* meskipun masih dengan kesederhanaannya bisa menghasilkan hasil perhitungan yang tidak jauh berbeda dengan metode kontemporer. Terlepas dari alat bantu hitungnya, perhitungan metode al-Qotru ini sudah tergolong baik karena telah memakai konsep perhitungan yang tidak jauh berbeda dengan perhitungan kontemporer, hasil perhitungan yang didapatkan juga menunjukkan selisih yang cukup sedikit yakni kurang dari empat menit.

Faktor yang menyebabkan adanya perbedaan hasil antara perhitungan menggunakan *rubu' mujayyab* dan perhitungan kontemporer adalah data deklinasi yang dimasukkan tidaklah sama. Perhitungan kontemporer menggunakan data yang lebih akurat yaitu data deklinasi yang diambil dari *ephemeris* yang setiap tahunnya mengalami perubahan karena gerak dinamis bumi, berbeda dengan perhitungan deklinasi menggunakan *rubu' mujayyab* yang nilainya selalu sama pada setiap tanggal yang ingin diketahui nilai deklinasinya. Nilai deklinasi Matahari diketahui melalui *darajah al-syams* yang bersifat *taqribi*.²⁸ Data deklinasi Matahari yang diperoleh melalui perhitungan menggunakan *rubu' mujayyab* hanya bisa memperkirakan nilai hingga satuan menit busur, namun dengan alat kalkulator dengan memakai rumus mencari deklinasi yaitu $\sin \text{deklinasi} = \sin \text{bu'd ad-darajah} \times \sin \text{mail al-a'zham}$ bisa menghasilkan nilai mencapai satuan detik.

Selain itu, data lintang tempat yang digunakan walaupun sama, akan tetapi pada perhitungannya memberikan hasil berupa arah kiblat yang berbeda karena dalam *rubu' mujayyab*, satuan menit hanya bisa dikira-kirakan apalagi satuan detik yang sangat sulit untuk diketahui. Hasil perhitungan arah kiblat dengan menggunakan perhitungan

²⁸ Yahya Arif, *Tarjamah al-Durus al-Falakiyah*, (Kudus: Madrasah Qudsiyyah Menara Kudus, tth), h. 5.

kontemporer menunjukkan angka $65^{\circ} 28' 51.6''$ U-B dan perhitungan *rubu' mujayyab* menghasilkan angka $65^{\circ} 30'$ U-B. Adanya selisih hasil perhitungan arah kiblat mempengaruhi hasil perhitungan sudut bantu I (A). Berdasarkan perhitungan yang penulis lakukan, nilai sudut bantu I hasil perhitungan metode al-Qotru menggunakan *rubu' mujayyab* dibandingkan dengan hasil perhitungan kontemporer masing-masing secara berurutan adalah $-75^{\circ} 03' 22.32''$ busur dan $-75^{\circ} 00'$ busur.

Adapun hasil dari perhitungan menggunakan *rubu' mujayyab* adalah perkiraan, karena faktor utama yang menentukan akurat tidaknya suatu perhitungan itu adalah hasib (orang yang menghitung). Semakin teliti hasib, maka hasil yang diperoleh juga semakin akurat, namun sebaliknya maka hasilnya pun akan sangat jauh dari akurat.

Penulis melakukan beberapa observasi untuk memverifikasi hasil perhitungan bayang-bayang kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* dan perhitungan kontemporer untuk menguji hasil perhitungan tersebut jika diaplikasikan untuk penentuan arah kiblat melalui bayang-bayang kiblat (*rashdul* kiblat). Selama 3 hari berselang, penulis melakukan observasi. Observasi yang penulis lakukan bertempat di Gazebo PP YPMI al-Firdaus yang terletak pada bujur timur

(λ^x) $110^{\circ} 20' 54.69''$ dengan lintang (ϕ^x) $-6^{\circ} 59' 33''$.²⁹ Hasil observasi didasarkan pada hasil perhitungan *rashdul* kiblat dengan data sebagai berikut:

Hasil Perhitungan *Rashdul* Kiblat Harian dengan Markaz Gazebo PP YPMI al-Firdaus ($6^{\circ} 59' 33''$ LS, dan $110^{\circ} 20' 54.69$ BT)

| Tangga 1 | | | <i>Rubu' Mujayyab</i> | Kontemporer |
|---------------|--------|-------|-----------------------|-----------------|
| 01 Januari | W H | Pukul | 08 : 49 : 00 | 08 : 46 : 59.86 |
| | W D | Pukul | 08 : 31 : 01.35 | 08 : 29 : 01.21 |
| 03 Januari | W H | Pukul | 08 : 54 : 00 | 08 : 50 : 51.91 |
| | W D | Pukul | 08 : 36 : 57.35 | 08 : 33 : 49.27 |
| 05 Januari | W H | Pukul | 08 : 59 : 00 | 08 : 55 : 13.42 |
| | W D | Pukul | 08 : 42 : 51.35 | 08 : 39 : 04.78 |

Tabel 4.8

²⁹ Diambil dari aplikasi digital falak pada 01 Januari 2018.

Selisih Hasil Perhitungan *Rashdul* Kiblat Menggunakan
Rubu' Mujayyab – Kontemporer

| Tanggal | Selisih | |
|-----------------|---------|--|
| 01 Januari 2018 | WH | 00 ^j 02 ^m 00.14 ^d |
| | WD | 00 ^j 02 ^m 00.14 ^d |
| 03 Januari 2018 | WH | 00 ^j 03 ^m 08.09 ^d |
| | WD | 00 ^j 03 ^m 08.08 ^d |
| 05 Januari 2018 | WH | 00 ^j 03 ^m 46.58 ^d |
| | WD | 00 ^j 03 ^m 46.57 ^d |

Tabel 4.9

Sebelum melakukan observasi, terlebih dahulu penulis mencari arah kiblat tempat yang penulis jadikan sebagai titik penentuan arah kiblat menggunakan metode *azimuth* kiblat dengan memanfaatkan *azimuth* Matahari. Setelah menentukan arah kiblat, selanjutnya penulis mengujinya dengan metode *rashdul* kiblat harian berdasarkan hasil perhitungan yang telah penulis siapkan. Hasil perhitungan bayang-bayang kiblat yang berupa jam *istiwa'* terlebih dahulu penulis konversi menjadi jam daerah dengan menggunakan data *equation of time* dan bujur tempat yang sama. Penulis menggunakan data *equation of time* yang diambil dari data *ephemeris*.

Penulis menemukan bahwa dalam rentang waktu 4 menit, bayangan kiblat masih menunjukkan posisi yang sama,

yaitu tetap pada garis arah kiblat yang telah ditentukan sebelumnya. Selama tiga hari tersebut, sesuai waktu yang terdapat pada hasil perhitungan, bayangan benda yang menunjukkan arah kiblat tetap menunjukkan posisi yang sama. Itu artinya, metode hisab bayang-bayang kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* yang dirumuskan oleh Qotrun Nada masih bisa dijadikan rujukan dalam penentuan arah kiblat metode bayang-bayang kiblat harian. Rentang waktu *ihthyath al-qiblah* pada orde menit antara perhitungan *rubu' mujayyab* dan kontemporer tidak lebih dari 4 menit, dan selama 4 menit itu bayangan benda masih menunjukkan posisi yang sama. Namun harus tetap diperhatikan prinsip kehati-hatian dalam perhitungan menggunakan *rubu' mujayyab* terutama ketelitian hasib.

Penulis melakukan perhitungan dengan membandingkan hasil perhitungan *rashdul* kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* dan perhitungan kontemporer dengan menganalisisnya melalui perbandingan selisih *azimuth* Matahari pada ketiga hari tersebut. Berikut ini nilai *azimuth* Matahari pada ketiga tanggal tersebut.

Rashdul Kiblat pada Pagi Hari

| Tanggal | Pukul | Bayang-bayang Matahari (<i>Azimuth</i> Matahari + 180°) | Selisih (derajat) |
|---------|-------|--|-------------------|
| | | | |

| | | | |
|---------------|-----------------|-----------------|---------------|
| 01 Januari | 08 : 31 : 01.35 | 294° 39' 31.2" | 0° 07' 17.35" |
| | 08 : 29 : 01.21 | 294° 32' 18.85" | |
| 03 Januari | 08 : 36 : 57.35 | 294° 44' 24.18" | 0° 11' 56.14" |
| | 08 : 33 : 49.27 | 294° 32' 28.04" | |
| 05 Januari | 08 : 42 : 51.35 | 294° 47' 50.15" | 0° 15' 14.34" |
| | 08 : 39 : 04.78 | 294° 32' 35.81" | |

Tabel 4.10

Hasil perhitungan di atas untuk mencocokkan apakah dalam selisih jam bayang-bayang hasil perhitungan menggunakan *rubu' mujayyab* dengan hasil perhitungan kontemporer menghasilkan selisih yang signifikan atau masih dalam rentang *ihthyath al-qiblah*. Karena, pada jam-jam tersebut, nilai bayang-bayang Matahari sama dengan *azimuth* kiblat. Sebagaimana hasil yang ada di dalam tabel di atas, menunjukkan bahwa ketika *rashdul* kiblat terjadi pada pagi hari, selisih 4 menit masih termasuk dalam rentang *ihthyath al-qiblah*.

Rashdul Kiblat pada Sore Hari

| Tanggal | Pukul | <i>Azimuth</i> Matahari (derajat) | Selisih (derajat) |
|---------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|
| 06 Mei | 15 : 08 : 34.35 | 294° 40' 39.91" | 0° 08' 38.54" |
| | 15 : 10 : 05.38 | 294° 32' 01.37" | |
| 21 Juni | 17 : 01 : 03.35 | 294° 35' 48.48" | 0° 04' 36.04" |

| | | | |
|------------|-----------------|-----------------|---------------|
| | 17 : 02 : 55.11 | 294° 31' 12.44" | |
| 05 Januari | 15 : 14 : 44.35 | 294° 39' 45.45" | 0° 11' 19.25" |
| | 15 : 16 : 40.95 | 294° 28' 26.20" | |

Tabel 4.11

Pada saat *rashdul* kiblat terjadi pada sore hari, selisih 1-4 menit masih termasuk dalam rentang *ihtiyath al-qiblah*. Bahkan saat Matahari hampir terbenam hasil perhitungan menunjukkan angka selisih yang relatif lebih kecil.

Rashdul Kiblat Pada Saat Matahari Mendekati Meridian Pass

| Tanggal | Pukul | <i>Azimuth</i> Matahari (derajat) | Selisih (derajat) |
|----------|--------------------|--------------------------------------|-------------------|
| 05 Maret | 11 : 58 : 57.35 | 294° 33' 14.37" | 2° 15' 17.56" |
| | 11 : 59 : 57.35 | 292° 17' 56.81" | |
| 06 Maret | 12 : 02 : 06.39 | 294° 31' 36.26" | 1° 40' 32.84" |
| | 12 : 03 : 06.39 | 292° 51' 03.42" | |

Tabel 4.12

Berdasarkan ketiga tabel di atas, dapat dipahami bahwa selisih hasil perhitungan *azimuth* Matahari di menit-menit tersebut masih dalam rentang *ihtiyath al-qiblah*. Selisih

yang paling signifikan adalah ketika *rashdul* kiblat terjadi pada saat Matahari dekat dengan meridian *pass*. Namun, ketika Matahari di posisi timur (pagi hari) atau barat (sore hari), selisih kisaran 0-4 menit masih dalam batas *ihthyath* kiblat. Lain halnya ketika Matahari pada posisi meridian *pass*, selisih yang dihasilkan relatif lebih besar, selisih satu menit jam menunjukkan angka derajat busur yang berbeda. Dengan demikian, hisab bayang-bayang kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* yang dirumuskan oleh Qotrun Nada masih dapat dijadikan rujukan ketika *rashdul* kiblat terjadi pada waktu pagi dan sore, namun ketika *rashdul* kiblat terjadi pada saat mendekati *meridian pass*, maka perhitungan dengan menggunakan *rubu' mujayyab* dikatakan tidak akurat.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan beberapa penjelasan dan analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa skripsi ini menelaah dan mengemukakan metode hisab bayang-bayang kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* hasil pemikiran Qotrun Nada. Penulis mendapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode hisab bayang-bayang kiblat Qotrun Nada dilihat dari segi alat hitungnya termasuk kategori hisab klasik karena masih menggunakan alat hitung berupa *rubu' mujayyab*. Namun, teori dan sistem perhitungannya didasarkan pada rumus astronomi modern (*spherical trigonometry*). Data-data yang dibutuhkan untuk perhitungan bayang-bayang kiblat sama halnya dengan perhitungan kontemporer, yaitu lintang tempat, arah kiblat, dan deklinasi Matahari. Adapun data bujur tempat dan *equation of time* tidak digunakan, karena hasil dari perhitungan bayang-bayang kiblat Qotrun Nada adalah waktu *istiwa'*. Sehingga, jika ingin menjadikan waktu daerah, maka harus ada konversi ke waktu daerah.
2. Akurasi hasil hisab bayang-bayang kiblat Qotrun Nada tergolong cukup akurat karena hasil perhitungan yang didapatkan tidak jauh berbeda dengan hasil perhitungan kontemporer (menggunakan data *ephemeris*) mengingat alat

yang digunakan adalah *rubu' mujayyab* yang memiliki ketelitian hingga satuan menit busur. Sehingga, dalam pengaplikasiannya masih dapat digunakan sebagai bahan rujukan dalam perhitungan bayang-bayang kiblat pada masa sekarang dengan catatan, *rashdul* kiblat terjadi pada saat pagi atau sore hari. Adapun ketika *rashdul* kiblat terjadi pada saat Matahari dekat dengan *meridian pass*, maka selisih satu menit jam sudah menghasilkan selisih menit busur yang cukup signifikan.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diambil sebagaimana disebutkan di atas, saran peneliti adalah sebagai berikut:

1. Bagi para pengamal hisab bayang-bayang kiblat menggunakan *rubu' mujayyab* metode al-Qotru agar memperhatikan hasil penelitian ini ketika mendasarkan hisabnya dari metode al-Qotru.
2. Meskipun hisab bayang-bayang kiblat hasil pemikiran Qotrun Nada termasuk hisab klasik karena menggunakan alat *rubu' mujayyab*, namun harus tetap dijaga kelestariannya. Salah satu cara untuk menjaga kelestariannya adalah dengan mengenalkannya kepada peserta didik, baik siswa kalangan pesantren maupun umum. Hal ini dimaksudkan agar warisan keilmuan ulama terdahulu tidak hilang begitu saja seiring

perkembangan zaman memunculkan berbagai macam metode baru.

3. Perlu adanya rasa *tasammuh* (toleransi diri) terhadap hasil dari metode hisab lainnya. Setiap perbedaan harus disikapi dengan sikap arif bahwa sumber perbedaan terletak pada diri masing-masing personal, demi terciptanya persatuan, kesatuan dan kemaslahatan umat Islam.
4. Penulis belum meneliti secara keseluruhan pemikiran hisab Qotrun Nada dalam bukunya *Kuliyah Ilmu Rubu'*. Masih terdapat beberapa konsep yang belum penulis telaah. Seperti konsep modern mengetahui tinggi benda menggunakan *rubu'* yang memiliki perbedaan dengan kitab-kitab klasik, atau uji akurasi dan kelayakan hisab-hisab lain hasil pemikiran Qotrun Nada yang mungkin dapat ditelaah oleh peneliti selanjutnya.
5. Mempelajari ilmu falak hukumnya *fardhu kifayah*. Hendaknya ilmu ini tetap dijaga eksistensinya oleh setiap komponen dan lapisan dengan melakukan pengembangan dan pembelajaran sejalan dengan perkembangan *iptek* (ilmu pengetahuan dan teknologi) tanpa meninggalkan warisan ulama.

C. Penutup

Syukur *alhamdulillah* senantiasa penulis haturkan pada Allah Swt Sang Maha Sempurna, karena limpahan kenikmatan

dan rahmat-Nya penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini. Dalam pengerjaannya, penulis sudah berupaya dengan optimal, namun penulis menyadari tentu masih banyak kekurangan dari berbagai sisi dalam skripsi ini. Karenanya, kritik dan saran yang konstruktif dari pembaca senantiasa penulis nantikan. Selanjutnya, penulis berdo'a semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi para pembaca dan penulis khususnya. *Wallahu muwafiq ila aqwam al-thariq.*

DAFTAR PUSTAKA

I. BUKU

Anam, Ahmad Syifaul, *Perangkat Rukyat Non Optik*, Semarang: CV. Karya Abadi Jaya, 2015.

Arif, Yahya, *Tarjamah al-Durus al-Falakiyah*, Kudus: Menara Kudus, tt.

Azhari, Susiknan, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007.

Azwar, Saifuddin, *Metode Penelitian*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2004.

Bashori, Muh. Hadi, *Kepunyaan Allah Timur dan Barat*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2014.

Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah
Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam
Kementerian Agama RI, *Ephemeris Hisab Rukyat 2017*,
Jakarta: tp, 2016.

Hambali, Slamet, *Ilmu Falak I (Penentuan Awal Waktu shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia)*, Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011.

- _____, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*, Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2013.
- _____, *Pengantar Ilmu Falak*, Banyuwangi: Bismillah Publisher, 2012.
- Izzuddin, Ahmad (ed), *Hisab Rukyat Menghadap Kiblat*, Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012, h. 24.
- Izzuddin, Ahmad, *Ilmu Falak Praktis*, Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012.
- _____, *Menentukan Arah Kiblat Praktis*, Semarang: Walisongo Press, 2010.
- Jaziry (al), Abdurrahman bin Muhammad Awwad, *Kitab al-Fiqh 'ala Madzahib al-Arba'ah*, Beirut: Dar Ihya' At Turats Al Araby, 1699.
- Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, Bandung: JABAL, 2010.
- Khazin, Muhyiddin, *Ilmu Falak (Dalam Teori dan Praktik)*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.
- _____, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005.
- Kholiq, Abdul, *Pelajaran Astronomi Tarjamah Addurusul Falakiyah*, Jil. II, Nganjuk: PP. Darussalam, tth.

Majlis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah,
Pedoman Hisab Muhammadiyah, Yogyakarta: Majlis
Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, 2009, cet. 2.

Maraghi (al), Ahmad Mushthafa, *Tafsir al-Maraghi*, Beirut: *Dar
al-Kutub al-Ilmiyyah*, 2015.

Maskufa, *Ilmu Falak*, Jakarta: Gaung Persada, 2010.

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

Musonnif, Ahmad, *Ilmu Falak*, Yogyakarta: Teras, 2011.

Nada, Qotrun, *Kuliyah Ilmu Rubu'*, tt.

Naisabury (al), Abu Husain Muslim bin Hajjaj bin Muslim bin
Qusyairi, *Shahih Muslim*, Beirut: Dar al-Afaq Jadidah,
tth, juz 2.

Naisabury (al), Muslim Bin Hajjaj Abu Hasan Qusyairi, *Shahih
Muslim*, Mesir: Mauqi'u Wazaratul Auqaf, t.th., juz 3.

Purcell, Edwin J., Dale Varberg, *Kalkulus dan Geometri Analitis*,
terj. dari *Calculus with Analytic Geometry, 5th edition*
oleh I Nyoman Susila, dkk, (Jakarta: Erlangga, tth.

Qurthubi (al), Syaikh Imam, *Tafsir al-Qurthubi*, terj., Jakarta:
Pustaka Azzam, 2007.

Roderick and Marjorie Webster, *Western Astrology*, Japan:
Toppan Printing Company, tt.

Satori, Djaman, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung:
Alfabeta, 2013.

Shabuni (al), Muhammad Ali, *Tafsir Ayat Ahkam as Shabuni*,
Surabaya: Bina Ilmu, 1983.

Soekanto, Soerjono, *Pengantar Penelitian Hukum*, Jakarta: UI-
Press, 1986.

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

Suprayogo, Imam dan Tobroni, *Metodologi Penelitian Sosial-
Agama*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2003.

Syafi'i (al), Abi Abdullah Muhammad bin Idris, *Al Um*, t.t.

Tim Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo, *Pedoman Penulisan
Skripsi*, Semarang: BASSCOM Multimedia Grafika,
2012.

Yusuf, Choirul Fuad (eds), *Hisab Rukyat dan Perbedaannya*, tt.:
Proyek Peningkatan Pengkajian Kerukunan Hidup Umat
Beragama, Puslitbang Kehidupan Beragama, Badan

Litbang Agama dan Diklat Keagamaan Departemen Agama RI, 2004.

II. JURNAL

Hambali, Slamet. “Astronomi Islam dan Teori Heliosentris Nicolas Copernicus”, *al-Ahkam*, vol. 23, 2013.

Qulub, Siti Tatmainul, “Telaah Kritis Putusan Sidang Itsbat Penetapan Awal Bulan Qamariyah di Indonesia dalam Perspektif Ushul Fikih”, *al-Ahkam*, vol. 25, 2015.

Rojak, Encep Abdul, dkk, “Koreksi Ketinggian Tempat terhadap Fikih Waktu Salat (Analisis Jadwal Waktu Salat Kota Bandung)”, *al-Ahkam*, vol. 27, 2017.

III. PENELITIAN

Budiwati, Anisah. “Sistem Hisab Arah Kiblat Dr. Ing. Khafid dalam Program Mawaqit”. *Skripsi IAIN Walisongo*. Semarang: 2010.

Hidayati, Sri. “Studi Analisis Hisab Arah Kiblat dalam Kitab *Syawaariqul Anwaar*”. *Skripsi IAIN Walisongo*. Semarang: 2010.

Ramdhan, Purkon Nur. “Studi Analisa Metode Hisab Arah Kiblat KH. Ahmad Ghozali dalam Kitab *Irsyad Al-Murid*”. *Skripsi* IAIN Walisongo. Semarang: 2012.

Rojak, Encep Abdul. “Hisab Arah Kiblat Menggunakan *Rubu’ Mujayyab*”. *Skripsi* IAIN Walisongo. Semarang: 2010.

Nurmila, Ila. “Aplikasi Metode *Azimuth* Kiblat dan *Rashdul* Kiblat dengan Penggunaan *Rubu’ Mujayyab*”. *Thesis* Pascasarjana IAIN Walisongo. Semarang: 2012.

IV. WAWANCARA

Nada, Qotrun, *Wawancara*, Blitar, 12 Juli 2017.

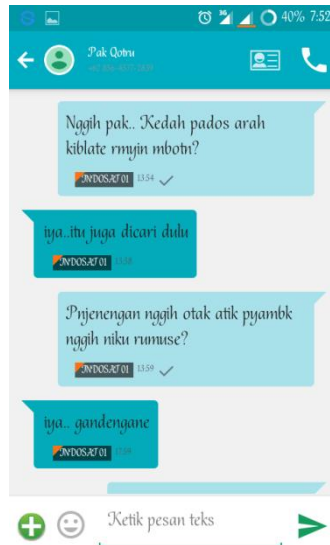
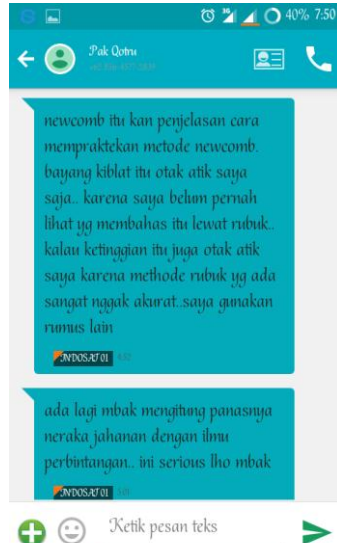
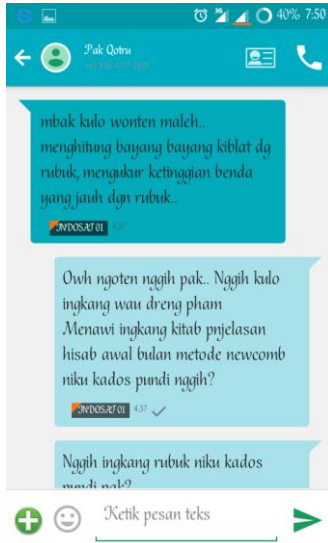
_____, *Wawancara*, Blitar, 25 Desember 2017.

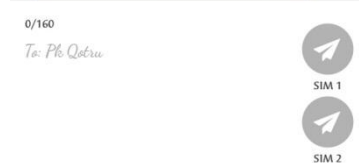
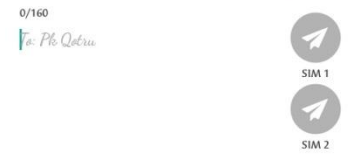
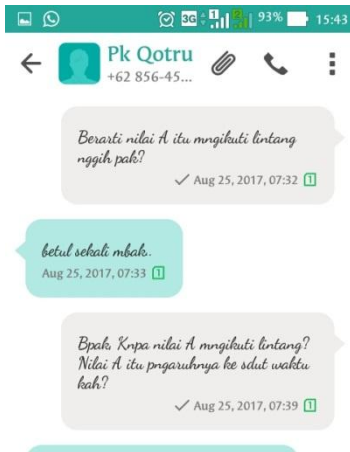
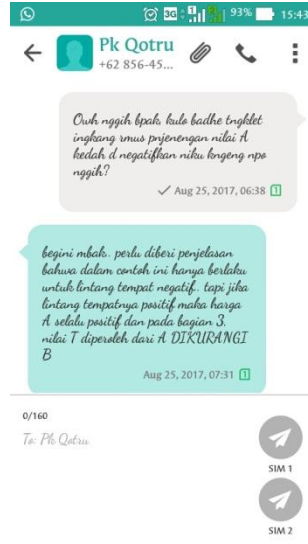
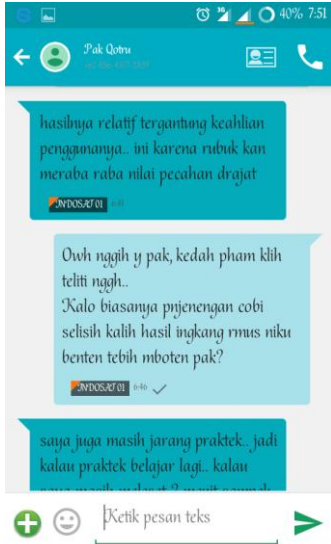
V. WEBSITE

<https://www.google.com>earth>

LAMPIRAN I

BUKTI WAWANCARA





SURAT KETERANGAN

Hasil wawancara pada hari ini:

Hari : Senin

Tanggal : 25 Desember 2017

Jam : 15.30 – 19.25 WIB

Tempat : Rumah KH. Qotrun Nada, Ds. Mandesan RT. 003 RW. 001, Kec. Selopuro, Kab. Blitar

Dilaksanakan sehubungan dengan penulisan karya ilmiah guna memperoleh gelar sarjana dalam Fakultas Syari'ah dan Hukum Jurusan Ilmu Falak UIN Walisongo Semarang, atas nama:

Nama : Lutfi Nur Fadhillah

NIM : 1402046078

Mengetahui,



KH. Qotrun Nada

SURAT KETERANGAN

Hasil wawancara pada hari ini:

Hari : Rabu

Tanggal : 16 Juli 2017

Jam : 08.00 – 16.30 WIB

Tempat : Rumah K.H. Qotrun Nada, Ds. Mandesan RT. 003 RW. 001, Kec. Selopuro, Kab. Blitar

Dilaksanakan sehubungan dengan penulisan karya ilmiah guna memperoleh gelar sarjana dalam Fakultas Syari'ah dan Hukum Jurusan Ilmu Falak UIN Walisongo Semarang, atas nama:

Nama : Lutfi Nur Fadhilah

NIM : 1402046078

Mengetahui,



K.H. Qotrun Nada

SURAT KETERANGAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Qotrun Nada
Tempat, Tanggal Lahir: Blitar, 10-02-1968
Umur :
Pendidikan Akhir : Perguruan Tinggi
Pekerjaan : Guru

Menerangkan dengan sebenar-benarnya bahwa Saudara:

Nama : Lutfi Nur Fadhilah
NIM : 1402046078
Fakultas/Jurusan : Syariah dan Hukum/Ilmu Falak
Alamat : YPMI Al-Firdaus, Jl. Kedondong, Dk. Duwet, Bringin,
Ngaliyan, Semarang

Benar-benar telah melaksanakan wawancara kepada kami guna melengkapi data yang diperlukan untuk menyusun skripsi mahasiswa tersebut dengan judul:

"Analisis Pemikiran KH Qotrun Nada tentang Hisab Bayang-Bayang Kiblat Harian dengan Menggunakan Rubu' Mujayyab"

Mengetahui/



KH. Qotrun Nada

LAMPIRAN II

LAMPIRAN II

DATA EPHEMERIS

3 Februari 2017

DATA MATAHARI

| Jam | Ecliptic Longitude *) | Ecliptic Latitude *) | Apparent Right Ascension | Apparent Declination | True Geocentric Distance | Semi Diameter | True Obliquity | Equation Of Time |
|-----|-----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|---------------|----------------|------------------|
| 0 | 314° 20' 54" | -0.89° | 316° 48' 21" | -16° 31' 31" | 0.9856475 | 16'13.60" | 23° 26' 05" | -13 m 48 s |
| 1 | 314° 23' 26" | -0.90° | 316° 50' 53" | -16° 30' 47" | 0.9856535 | 16'13.60" | 23° 26' 05" | -13 m 48 s |
| 2 | 314° 25' 58" | -0.90° | 316° 53' 25" | -16° 30' 03" | 0.9856594 | 16'13.59" | 23° 26' 05" | -13 m 49 s |
| 3 | 314° 28' 30" | -0.90° | 316° 55' 57" | -16° 29' 19" | 0.9856653 | 16'13.59" | 23° 26' 05" | -13 m 49 s |
| 4 | 314° 31' 03" | -0.90° | 316° 58' 29" | -16° 28' 35" | 0.9856713 | 16'13.58" | 23° 26' 05" | -13 m 49 s |
| 5 | 314° 33' 35" | -0.91° | 317° 01' 00" | -16° 27' 50" | 0.9856772 | 16'13.57" | 23° 26' 05" | -13 m 49 s |
| 6 | 314° 36' 07" | -0.91° | 317° 03' 32" | -16° 27' 06" | 0.9856832 | 16'13.57" | 23° 26' 05" | -13 m 50 s |
| 7 | 314° 38' 39" | -0.91° | 317° 06' 04" | -16° 26' 22" | 0.9856892 | 16'13.56" | 23° 26' 05" | -13 m 50 s |
| 8 | 314° 41' 11" | -0.91° | 317° 08' 36" | -16° 25' 37" | 0.9856951 | 16'13.56" | 23° 26' 05" | -13 m 50 s |
| 9 | 314° 43' 43" | -0.92° | 317° 11' 08" | -16° 24' 53" | 0.9857011 | 16'13.55" | 23° 26' 05" | -13 m 50 s |
| 10 | 314° 46' 16" | -0.92° | 317° 13' 39" | -16° 24' 09" | 0.9857071 | 16'13.54" | 23° 26' 05" | -13 m 51 s |
| 11 | 314° 48' 48" | -0.92° | 317° 16' 11" | -16° 23' 24" | 0.9857131 | 16'13.54" | 23° 26' 05" | -13 m 51 s |
| 12 | 314° 51' 20" | -0.92° | 317° 18' 43" | -16° 22' 40" | 0.9857191 | 16'13.53" | 23° 26' 05" | -13 m 51 s |
| 13 | 314° 53' 52" | -0.93° | 317° 21' 14" | -16° 21' 55" | 0.9857251 | 16'13.53" | 23° 26' 05" | -13 m 51 s |
| 14 | 314° 56' 24" | -0.93° | 317° 23' 46" | -16° 21' 11" | 0.9857311 | 16'13.52" | 23° 26' 05" | -13 m 52 s |
| 15 | 314° 58' 56" | -0.93° | 317° 26' 17" | -16° 20' 26" | 0.9857372 | 16'13.52" | 23° 26' 05" | -13 m 52 s |
| 16 | 315° 01' 29" | -0.93° | 317° 28' 49" | -16° 19' 42" | 0.9857432 | 16'13.51" | 23° 26' 05" | -13 m 52 s |
| 17 | 315° 04' 01" | -0.94° | 317° 31' 21" | -16° 18' 57" | 0.9857492 | 16'13.50" | 23° 26' 05" | -13 m 52 s |
| 18 | 315° 06' 33" | -0.94° | 317° 33' 52" | -16° 18' 12" | 0.9857553 | 16'13.50" | 23° 26' 05" | -13 m 53 s |
| 19 | 315° 09' 05" | -0.94° | 317° 36' 24" | -16° 17' 28" | 0.9857613 | 16'13.49" | 23° 26' 05" | -13 m 53 s |
| 20 | 315° 11' 37" | -0.94° | 317° 38' 55" | -16° 16' 43" | 0.9857674 | 16'13.49" | 23° 26' 05" | -13 m 53 s |
| 21 | 315° 14' 09" | -0.94° | 317° 41' 27" | -16° 15' 58" | 0.9857735 | 16'13.48" | 23° 26' 05" | -13 m 53 s |
| 22 | 315° 16' 41" | -0.95° | 317° 43' 58" | -16° 15' 14" | 0.9857795 | 16'13.47" | 23° 26' 05" | -13 m 54 s |
| 23 | 315° 19' 13" | -0.95° | 317° 46' 29" | -16° 14' 29" | 0.9857856 | 16'13.47" | 23° 26' 05" | -13 m 54 s |
| 24 | 315° 21' 46" | -0.95° | 317° 49' 01" | -16° 13' 44" | 0.9857917 | 16'13.46" | 23° 26' 05" | -13 m 54 s |

*) For mean position of Sun

20 Maret 2017

DATA MATAHARI

| Jam | Ecliptic Longitude *) | Ecliptic Latitude *) | Apparent Right Ascension | Apparent Declination | True Geocentric Distance | Semi Diameter | True Obliquity | Equation Of Time |
|-----|-----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|---------------|----------------|------------------|
| 0 | 359° 34' 23" | 0.15° | 359° 36' 03" | 0° 10' 23" | 0.9958105 | 16'03.67" | 23° 26' 06" | -7 m 32 s |
| 1 | 359° 36' 52" | 0.15° | 359° 38' 20" | 0° 9' 23" | 0.9958224 | 16'03.66" | 23° 26' 06" | -7 m 31 s |
| 2 | 359° 39' 21" | 0.15° | 359° 40' 37" | 0° 8' 24" | 0.9958343 | 16'03.64" | 23° 26' 06" | -7 m 31 s |
| 3 | 359° 41' 50" | 0.14° | 359° 42' 54" | 0° 7' 25" | 0.9958462 | 16'03.63" | 23° 26' 06" | -7 m 30 s |
| 4 | 359° 44' 19" | 0.14° | 359° 45' 11" | 0° 6' 25" | 0.9958581 | 16'03.62" | 23° 26' 06" | -7 m 29 s |
| 5 | 359° 46' 48" | 0.14° | 359° 47' 27" | 0° 5' 26" | 0.9958700 | 16'03.61" | 23° 26' 06" | -7 m 28 s |
| 6 | 359° 49' 17" | 0.14° | 359° 49' 44" | 0° 4' 27" | 0.9958819 | 16'03.60" | 23° 26' 06" | -7 m 28 s |
| 7 | 359° 51' 46" | 0.14° | 359° 52' 01" | 0° 3' 28" | 0.9958938 | 16'03.59" | 23° 26' 06" | -7 m 27 s |
| 8 | 359° 54' 16" | 0.13° | 359° 54' 18" | 0° 2' 28" | 0.9959057 | 16'03.58" | 23° 26' 06" | -7 m 26 s |
| 9 | 359° 56' 45" | 0.13° | 359° 56' 34" | 0° 1' 29" | 0.9959176 | 16'03.56" | 23° 26' 06" | -7 m 25 s |
| 10 | 359° 59' 14" | 0.13° | 359° 58' 51" | 0° 00' 30" | 0.9959295 | 16'03.55" | 23° 26' 06" | -7 m 25 s |
| 11 | 0° 01' 43" | 0.12° | 0° 01' 08" | 0° 00' 30" | 0.9959414 | 16'03.54" | 23° 26' 06" | -7 m 24 s |
| 12 | 0° 04' 12" | 0.12° | 0° 03' 25" | 0° 01' 29" | 0.9959534 | 16'03.53" | 23° 26' 06" | -7 m 23 s |
| 13 | 0° 06' 41" | 0.12° | 0° 05' 41" | 0° 02' 28" | 0.9959653 | 16'03.52" | 23° 26' 06" | -7 m 22 s |
| 14 | 0° 09' 10" | 0.12° | 0° 07' 58" | 0° 03' 27" | 0.9959772 | 16'03.51" | 23° 26' 06" | -7 m 22 s |
| 15 | 0° 11' 39" | 0.11° | 0° 10' 15" | 0° 04' 27" | 0.9959891 | 16'03.49" | 23° 26' 06" | -7 m 21 s |
| 16 | 0° 14' 08" | 0.11° | 0° 12' 31" | 0° 05' 26" | 0.9960010 | 16'03.48" | 23° 26' 06" | -7 m 20 s |
| 17 | 0° 16' 37" | 0.11° | 0° 14' 48" | 0° 06' 25" | 0.9960130 | 16'03.47" | 23° 26' 06" | -7 m 19 s |
| 18 | 0° 19' 06" | 0.11° | 0° 17' 05" | 0° 07' 24" | 0.9960249 | 16'03.46" | 23° 26' 06" | -7 m 19 s |
| 19 | 0° 21' 35" | 0.10° | 0° 19' 22" | 0° 08' 24" | 0.9960368 | 16'03.45" | 23° 26' 06" | -7 m 18 s |
| 20 | 0° 24' 04" | 0.10° | 0° 21' 38" | 0° 09' 23" | 0.9960487 | 16'03.44" | 23° 26' 06" | -7 m 17 s |
| 21 | 0° 26' 33" | 0.10° | 0° 23' 55" | 0° 10' 22" | 0.9960607 | 16'03.43" | 23° 26' 06" | -7 m 16 s |
| 22 | 0° 29' 02" | 0.09° | 0° 26' 12" | 0° 11' 21" | 0.9960726 | 16'03.41" | 23° 26' 06" | -7 m 16 s |
| 23 | 0° 31' 31" | 0.09° | 0° 28' 28" | 0° 12' 21" | 0.9960845 | 16'03.40" | 23° 26' 06" | -7 m 15 s |
| 24 | 0° 33' 60" | 0.09° | 0° 30' 45" | 0° 13' 20" | 0.9960965 | 16'03.39" | 23° 26' 06" | -7 m 14 s |

*) For mean position of Sun

6 Mei 2017

DATA MATAHARI

| Jam | Ecliptic Longitude °) | Ecliptic Latitude °) | Apparent Right Ascension | Apparent Declination | True Geocentric Distance | Semi Diameter | True Oblliquity | Equation Of Time |
|-----|-----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|---------------|-----------------|------------------|
| 0 | 45° 40' 21" | -0.23° | 43° 11' 56" | 16° 31' 36" | 1.0087521 | 15' 51.30" | 23° 26' 05" | 3 m 21 s |
| 1 | 45° 42' 46" | -0.23° | 43° 14' 21" | 16° 32' 18" | 1.0087620 | 15' 51.29" | 23° 26' 05" | 3 m 22 s |
| 2 | 45° 45' 11" | -0.22° | 43° 16' 46" | 16° 32' 60" | 1.0087718 | 15' 51.29" | 23° 26' 05" | 3 m 22 s |
| 3 | 45° 47' 36" | -0.22° | 43° 19' 11" | 16° 33' 42" | 1.0087817 | 15' 51.28" | 23° 26' 05" | 3 m 22 s |
| 4 | 45° 50' 02" | -0.21° | 43° 21' 37" | 16° 34' 24" | 1.0087915 | 15' 51.27" | 23° 26' 05" | 3 m 22 s |
| 5 | 45° 52' 27" | -0.21° | 43° 24' 02" | 16° 35' 06" | 1.0088014 | 15' 51.26" | 23° 26' 05" | 3 m 22 s |
| 6 | 45° 54' 52" | -0.20° | 43° 26' 27" | 16° 35' 48" | 1.0088112 | 15' 51.25" | 23° 26' 05" | 3 m 22 s |
| 7 | 45° 57' 17" | -0.19° | 43° 28' 52" | 16° 36' 30" | 1.0088211 | 15' 51.24" | 23° 26' 05" | 3 m 23 s |
| 8 | 45° 59' 43" | -0.19° | 43° 31' 17" | 16° 37' 12" | 1.0088309 | 15' 51.23" | 23° 26' 05" | 3 m 23 s |
| 9 | 46° 02' 08" | -0.18° | 43° 33' 42" | 16° 37' 53" | 1.0088407 | 15' 51.22" | 23° 26' 05" | 3 m 23 s |
| 10 | 46° 04' 33" | -0.18° | 43° 36' 07" | 16° 38' 35" | 1.0088506 | 15' 51.21" | 23° 26' 05" | 3 m 23 s |
| 11 | 46° 06' 58" | -0.17° | 43° 38' 32" | 16° 39' 17" | 1.0088604 | 15' 51.20" | 23° 26' 05" | 3 m 23 s |
| 12 | 46° 09' 23" | -0.17° | 43° 40' 57" | 16° 39' 59" | 1.0088702 | 15' 51.19" | 23° 26' 05" | 3 m 23 s |
| 13 | 46° 11' 49" | -0.16° | 43° 43' 22" | 16° 40' 41" | 1.0088800 | 15' 51.18" | 23° 26' 05" | 3 m 24 s |
| 14 | 46° 14' 14" | -0.16° | 43° 45' 48" | 16° 41' 22" | 1.0088899 | 15' 51.17" | 23° 26' 05" | 3 m 24 s |
| 15 | 46° 16' 39" | -0.15° | 43° 48' 13" | 16° 42' 04" | 1.0088997 | 15' 51.16" | 23° 26' 05" | 3 m 24 s |
| 16 | 46° 19' 04" | -0.15° | 43° 50' 38" | 16° 42' 46" | 1.0089095 | 15' 51.16" | 23° 26' 05" | 3 m 24 s |
| 17 | 46° 21' 29" | -0.14° | 43° 53' 03" | 16° 43' 27" | 1.0089193 | 15' 51.15" | 23° 26' 05" | 3 m 24 s |
| 18 | 46° 23' 55" | -0.14° | 43° 55' 29" | 16° 44' 09" | 1.0089291 | 15' 51.14" | 23° 26' 05" | 3 m 25 s |
| 19 | 46° 26' 20" | -0.13° | 43° 57' 54" | 16° 44' 50" | 1.0089389 | 15' 51.13" | 23° 26' 05" | 3 m 25 s |
| 20 | 46° 28' 45" | -0.13° | 44° 00' 19" | 16° 45' 32" | 1.0089487 | 15' 51.12" | 23° 26' 05" | 3 m 25 s |
| 21 | 46° 31' 10" | -0.12° | 44° 02' 44" | 16° 46' 14" | 1.0089585 | 15' 51.11" | 23° 26' 05" | 3 m 25 s |
| 22 | 46° 33' 35" | -0.12° | 44° 05' 10" | 16° 46' 55" | 1.0089683 | 15' 51.10" | 23° 26' 05" | 3 m 25 s |
| 23 | 46° 36' 00" | -0.11° | 44° 07' 35" | 16° 47' 36" | 1.0089781 | 15' 51.09" | 23° 26' 05" | 3 m 25 s |
| 24 | 46° 38' 26" | -0.11° | 44° 10' 00" | 16° 48' 18" | 1.0089879 | 15' 51.08" | 23° 26' 05" | 3 m 26 s |

*1 For mean equinox of date

28 Mei 2017

DATA MATAHARI

| Jam | Ecliptic Longitude °) | Ecliptic Latitude °) | Apparent Right Ascension | Apparent Declination | True Geocentric Distance | Semi Diameter | True Oblliquity | Equation Of Time |
|-----|-----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|---------------|-----------------|------------------|
| 0 | 66° 52' 33" | -0.84° | 65° 01' 57" | 21° 27' 06" | 1.0133820 | 15' 46.96" | 23° 26' 05" | 2 m 45 s |
| 1 | 66° 54' 57" | -0.84° | 65° 04' 30" | 21° 27' 32" | 1.0133889 | 15' 46.95" | 23° 26' 05" | 2 m 45 s |
| 2 | 66° 57' 21" | -0.84° | 65° 07' 02" | 21° 27' 56" | 1.0133959 | 15' 46.94" | 23° 26' 05" | 2 m 44 s |
| 3 | 66° 59' 45" | -0.83° | 65° 09' 35" | 21° 28' 20" | 1.0134028 | 15' 46.94" | 23° 26' 05" | 2 m 44 s |
| 4 | 67° 02' 09" | -0.83° | 65° 12' 07" | 21° 28' 44" | 1.0134097 | 15' 46.93" | 23° 26' 05" | 2 m 44 s |
| 5 | 67° 04' 33" | -0.83° | 65° 14' 40" | 21° 29' 08" | 1.0134166 | 15' 46.93" | 23° 26' 05" | 2 m 43 s |
| 6 | 67° 06' 57" | -0.82° | 65° 17' 13" | 21° 29' 32" | 1.0134235 | 15' 46.92" | 23° 26' 05" | 2 m 43 s |
| 7 | 67° 09' 21" | -0.82° | 65° 19' 45" | 21° 29' 56" | 1.0134304 | 15' 46.91" | 23° 26' 05" | 2 m 43 s |
| 8 | 67° 11' 45" | -0.81° | 65° 22' 18" | 21° 30' 20" | 1.0134373 | 15' 46.91" | 23° 26' 05" | 2 m 43 s |
| 9 | 67° 14' 09" | -0.81° | 65° 24' 51" | 21° 30' 44" | 1.0134442 | 15' 46.90" | 23° 26' 05" | 2 m 42 s |
| 10 | 67° 16' 33" | -0.81° | 65° 27' 23" | 21° 31' 08" | 1.0134510 | 15' 46.89" | 23° 26' 05" | 2 m 42 s |
| 11 | 67° 18' 57" | -0.80° | 65° 29' 56" | 21° 31' 31" | 1.0134579 | 15' 46.89" | 23° 26' 05" | 2 m 42 s |
| 12 | 67° 21' 21" | -0.80° | 65° 32' 29" | 21° 31' 55" | 1.0134647 | 15' 46.88" | 23° 26' 05" | 2 m 41 s |
| 13 | 67° 23' 45" | -0.80° | 65° 35' 01" | 21° 32' 19" | 1.0134716 | 15' 46.87" | 23° 26' 05" | 2 m 41 s |
| 14 | 67° 26' 09" | -0.79° | 65° 37' 34" | 21° 32' 42" | 1.0134784 | 15' 46.87" | 23° 26' 05" | 2 m 41 s |
| 15 | 67° 28' 33" | -0.79° | 65° 40' 07" | 21° 33' 06" | 1.0134852 | 15' 46.86" | 23° 26' 05" | 2 m 40 s |
| 16 | 67° 30' 57" | -0.78° | 65° 42' 39" | 21° 33' 30" | 1.0134920 | 15' 46.85" | 23° 26' 05" | 2 m 40 s |
| 17 | 67° 33' 21" | -0.78° | 65° 45' 12" | 21° 33' 53" | 1.0134988 | 15' 46.85" | 23° 26' 05" | 2 m 40 s |
| 18 | 67° 35' 45" | -0.78° | 65° 47' 45" | 21° 34' 17" | 1.0135056 | 15' 46.84" | 23° 26' 05" | 2 m 39 s |
| 19 | 67° 38' 09" | -0.77° | 65° 50' 18" | 21° 34' 40" | 1.0135124 | 15' 46.84" | 23° 26' 05" | 2 m 39 s |
| 20 | 67° 40' 33" | -0.77° | 65° 52' 50" | 21° 35' 03" | 1.0135192 | 15' 46.83" | 23° 26' 05" | 2 m 39 s |
| 21 | 67° 42' 57" | -0.76° | 65° 55' 23" | 21° 35' 27" | 1.0135260 | 15' 46.82" | 23° 26' 05" | 2 m 38 s |
| 22 | 67° 45' 20" | -0.76° | 65° 57' 56" | 21° 35' 50" | 1.0135327 | 15' 46.82" | 23° 26' 05" | 2 m 38 s |
| 23 | 67° 47' 44" | -0.76° | 66° 00' 29" | 21° 36' 13" | 1.0135395 | 15' 46.81" | 23° 26' 05" | 2 m 38 s |
| 24 | 67° 50' 08" | -0.75° | 66° 03' 01" | 21° 36' 37" | 1.0135462 | 15' 46.80" | 23° 26' 05" | 2 m 37 s |

*1 For mean equinox of date

21 Juni 2017

DATA MATAHARI

| Jam | Ecliptic Longitude *) | Ecliptic Latitude *) | Apparent Right Ascension | Apparent Declination | True Geocentric Distance | Semi Diameter | True Obliquity | Equation Of Time |
|-----|-----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|---------------|----------------|------------------|
| 0 | 89° 49' 56" | -0.91° | 89° 48' 29" | 23° 26' 04" | 1.0162524 | 15 44.28" | 23° 26' 05" | -1 m 44 s |
| 1 | 89° 52' 19" | -0.91° | 89° 51' 05" | 23° 26' 04" | 1.0162553 | 15 44.28" | 23° 26' 05" | -1 m 45 s |
| 2 | 89° 54' 42" | -0.91° | 89° 53' 41" | 23° 26' 04" | 1.0162582 | 15 44.28" | 23° 26' 05" | -1 m 45 s |
| 3 | 89° 57' 05" | -0.91° | 89° 56' 17" | 23° 26' 04" | 1.0162612 | 15 44.27" | 23° 26' 05" | -1 m 46 s |
| 4 | 89° 59' 29" | -0.91° | 89° 58' 53" | 23° 26' 04" | 1.0162641 | 15 44.27" | 23° 26' 05" | -1 m 46 s |
| 5 | 90° 01' 52" | -0.91° | 90° 01' 29" | 23° 26' 04" | 1.0162670 | 15 44.27" | 23° 26' 05" | -1 m 47 s |
| 6 | 90° 04' 15" | -0.91° | 90° 04' 05" | 23° 26' 04" | 1.0162699 | 15 44.27" | 23° 26' 05" | -1 m 47 s |
| 7 | 90° 06' 38" | -0.91° | 90° 06' 41" | 23° 26' 04" | 1.0162728 | 15 44.26" | 23° 26' 05" | -1 m 48 s |
| 8 | 90° 09' 01" | -0.91° | 90° 09' 17" | 23° 26' 04" | 1.0162756 | 15 44.26" | 23° 26' 05" | -1 m 48 s |
| 9 | 90° 11' 25" | -0.91° | 90° 11' 53" | 23° 26' 04" | 1.0162785 | 15 44.26" | 23° 26' 05" | -1 m 49 s |
| 10 | 90° 13' 48" | -0.91° | 90° 14' 29" | 23° 26' 03" | 1.0162814 | 15 44.26" | 23° 26' 05" | -1 m 49 s |
| 11 | 90° 16' 11" | -0.91° | 90° 17' 05" | 23° 26' 03" | 1.0162842 | 15 44.25" | 23° 26' 05" | -1 m 50 s |
| 12 | 90° 18' 34" | -0.91° | 90° 19' 41" | 23° 26' 03" | 1.0162870 | 15 44.25" | 23° 26' 05" | -1 m 51 s |
| 13 | 90° 20' 57" | -0.91° | 90° 22' 17" | 23° 26' 02" | 1.0162899 | 15 44.25" | 23° 26' 05" | -1 m 51 s |
| 14 | 90° 23' 20" | -0.91° | 90° 24' 54" | 23° 26' 02" | 1.0162927 | 15 44.25" | 23° 26' 05" | -1 m 52 s |
| 15 | 90° 25' 44" | -0.91° | 90° 27' 30" | 23° 26' 02" | 1.0162955 | 15 44.24" | 23° 26' 05" | -1 m 52 s |
| 16 | 90° 28' 07" | -0.91° | 90° 30' 06" | 23° 26' 01" | 1.0162983 | 15 44.24" | 23° 26' 05" | -1 m 53 s |
| 17 | 90° 30' 30" | -0.91° | 90° 32' 42" | 23° 26' 01" | 1.0163010 | 15 44.24" | 23° 26' 05" | -1 m 53 s |
| 18 | 90° 32' 53" | -0.91° | 90° 35' 18" | 23° 25' 60" | 1.0163038 | 15 44.24" | 23° 26' 05" | -1 m 54 s |
| 19 | 90° 35' 16" | -0.91° | 90° 37' 54" | 23° 25' 59" | 1.0163066 | 15 44.23" | 23° 26' 05" | -1 m 54 s |
| 20 | 90° 37' 40" | -0.91° | 90° 40' 30" | 23° 25' 59" | 1.0163093 | 15 44.23" | 23° 26' 05" | -1 m 55 s |
| 21 | 90° 40' 03" | -0.91° | 90° 43' 06" | 23° 25' 58" | 1.0163121 | 15 44.23" | 23° 26' 05" | -1 m 55 s |
| 22 | 90° 42' 26" | -0.91° | 90° 45' 42" | 23° 25' 57" | 1.0163148 | 15 44.23" | 23° 26' 05" | -1 m 56 s |
| 23 | 90° 44' 49" | -0.91° | 90° 48' 18" | 23° 25' 57" | 1.0163175 | 15 44.22" | 23° 26' 05" | -1 m 57 s |
| 24 | 90° 47' 12" | -0.91° | 90° 50' 54" | 23° 25' 56" | 1.0163202 | 15 44.22" | 23° 26' 05" | -1 m 57 s |

*) For more precision of time

16 Juli 2017

DATA MATAHARI

| Jam | Ecliptic Longitude *) | Ecliptic Latitude *) | Apparent Right Ascension | Apparent Declination | True Geocentric Distance | Semi Diameter | True Obliquity | Equation Of Time |
|-----|-----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|---------------|----------------|------------------|
| 0 | 113° 40' 22" | -0.71° | 115° 31' 50" | 21° 21' 43" | 1.0164017 | 15 44.14" | 23° 26' 05" | -6 m 04 s |
| 1 | 113° 42' 45" | -0.71° | 115° 34' 22" | 21° 21' 19" | 1.0163998 | 15 44.15" | 23° 26' 05" | -6 m 04 s |
| 2 | 113° 45' 08" | -0.71° | 115° 36' 53" | 21° 20' 54" | 1.0163979 | 15 44.15" | 23° 26' 05" | -6 m 04 s |
| 3 | 113° 47' 32" | -0.72° | 115° 39' 24" | 21° 20' 29" | 1.0163959 | 15 44.15" | 23° 26' 05" | -6 m 04 s |
| 4 | 113° 49' 55" | -0.72° | 115° 41' 56" | 21° 20' 05" | 1.0163940 | 15 44.15" | 23° 26' 05" | -6 m 05 s |
| 5 | 113° 52' 18" | -0.72° | 115° 44' 27" | 21° 19' 40" | 1.0163921 | 15 44.15" | 23° 26' 05" | -6 m 05 s |
| 6 | 113° 54' 41" | -0.73° | 115° 46' 58" | 21° 19' 15" | 1.0163901 | 15 44.16" | 23° 26' 05" | -6 m 05 s |
| 7 | 113° 57' 04" | -0.73° | 115° 49' 29" | 21° 18' 51" | 1.0163882 | 15 44.16" | 23° 26' 05" | -6 m 05 s |
| 8 | 113° 59' 27" | -0.73° | 115° 52' 01" | 21° 18' 26" | 1.0163862 | 15 44.16" | 23° 26' 05" | -6 m 05 s |
| 9 | 114° 01' 50" | -0.73° | 115° 54' 32" | 21° 18' 01" | 1.0163842 | 15 44.16" | 23° 26' 05" | -6 m 06 s |
| 10 | 114° 04' 13" | -0.74° | 115° 57' 03" | 21° 17' 36" | 1.0163823 | 15 44.16" | 23° 26' 05" | -6 m 06 s |
| 11 | 114° 06' 36" | -0.74° | 115° 59' 34" | 21° 17' 11" | 1.0163803 | 15 44.16" | 23° 26' 05" | -6 m 06 s |
| 12 | 114° 08' 59" | -0.74° | 116° 02' 06" | 21° 16' 46" | 1.0163783 | 15 44.17" | 23° 26' 05" | -6 m 06 s |
| 13 | 114° 11' 22" | -0.74° | 116° 04' 37" | 21° 16' 21" | 1.0163763 | 15 44.17" | 23° 26' 05" | -6 m 07 s |
| 14 | 114° 13' 46" | -0.75° | 116° 07' 08" | 21° 15' 56" | 1.0163743 | 15 44.17" | 23° 26' 05" | -6 m 07 s |
| 15 | 114° 16' 09" | -0.75° | 116° 09' 39" | 21° 15' 31" | 1.0163722 | 15 44.17" | 23° 26' 05" | -6 m 07 s |
| 16 | 114° 18' 32" | -0.75° | 116° 12' 10" | 21° 15' 06" | 1.0163702 | 15 44.17" | 23° 26' 05" | -6 m 07 s |
| 17 | 114° 20' 55" | -0.75° | 116° 14' 42" | 21° 14' 41" | 1.0163682 | 15 44.18" | 23° 26' 05" | -6 m 07 s |
| 18 | 114° 23' 18" | -0.76° | 116° 17' 13" | 21° 14' 16" | 1.0163661 | 15 44.18" | 23° 26' 05" | -6 m 08 s |
| 19 | 114° 25' 41" | -0.76° | 116° 19' 44" | 21° 13' 50" | 1.0163641 | 15 44.18" | 23° 26' 05" | -6 m 08 s |
| 20 | 114° 28' 04" | -0.76° | 116° 22' 15" | 21° 13' 25" | 1.0163620 | 15 44.18" | 23° 26' 05" | -6 m 08 s |
| 21 | 114° 30' 27" | -0.76° | 116° 24' 46" | 21° 12' 60" | 1.0163600 | 15 44.18" | 23° 26' 05" | -6 m 08 s |
| 22 | 114° 32' 50" | -0.76° | 116° 27' 17" | 21° 12' 34" | 1.0163579 | 15 44.19" | 23° 26' 05" | -6 m 09 s |
| 23 | 114° 35' 14" | -0.77° | 116° 29' 48" | 21° 12' 09" | 1.0163558 | 15 44.19" | 23° 26' 05" | -6 m 09 s |
| 24 | 114° 37' 37" | -0.77° | 116° 32' 19" | 21° 11' 44" | 1.0163537 | 15 44.19" | 23° 26' 05" | -6 m 09 s |

*) For more precision of time

7 Agustus 2017

DATA MATAHARI

| Jam | Ecliptic Longitude °) | Ecliptic Latitude °) | Apparent Right Ascension | Apparent Declination | True Geocentric Distance | Semi Diameter | True Obliquity | Equation Of Time |
|-----|-----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|---------------|----------------|------------------|
| 0 | 134° 42' 03" | 0.03° | 137° 09' 25" | 16° 25' 22" | 1.0141197 | 15' 46.27" | 23° 26' 06" | -5 m 49 s |
| 1 | 134° 44' 27" | 0.02° | 137° 11' 40" | 16° 24' 41" | 1.0141134 | 15' 46.27" | 23° 26' 06" | -5 m 49 s |
| 2 | 134° 46' 51" | 0.02° | 137° 14' 12" | 16° 23' 59" | 1.0141071 | 15' 46.28" | 23° 26' 06" | -5 m 48 s |
| 3 | 134° 49' 14" | 0.01° | 137° 16' 35" | 16° 23' 17" | 1.0141008 | 15' 46.29" | 23° 26' 06" | -5 m 48 s |
| 4 | 134° 51' 38" | 0.01° | 137° 18' 58" | 16° 22' 35" | 1.0140944 | 15' 46.29" | 23° 26' 06" | -5 m 48 s |
| 5 | 134° 54' 02" | 0.00° | 137° 21' 22" | 16° 21' 53" | 1.0140881 | 15' 46.30" | 23° 26' 06" | -5 m 48 s |
| 6 | 134° 56' 26" | -0.00° | 137° 23' 45" | 16° 21' 11" | 1.0140818 | 15' 46.30" | 23° 26' 06" | -5 m 47 s |
| 7 | 134° 58' 49" | -0.01° | 137° 26' 08" | 16° 20' 28" | 1.0140755 | 15' 46.31" | 23° 26' 06" | -5 m 47 s |
| 8 | 135° 01' 13" | -0.01° | 137° 28' 31" | 16° 19' 46" | 1.0140691 | 15' 46.32" | 23° 26' 06" | -5 m 47 s |
| 9 | 135° 03' 37" | -0.02° | 137° 30' 54" | 16° 19' 04" | 1.0140628 | 15' 46.32" | 23° 26' 06" | -5 m 46 s |
| 10 | 135° 06' 00" | -0.02° | 137° 33' 17" | 16° 18' 22" | 1.0140565 | 15' 46.33" | 23° 26' 06" | -5 m 46 s |
| 11 | 135° 08' 24" | -0.03° | 137° 35' 40" | 16° 17' 40" | 1.0140501 | 15' 46.33" | 23° 26' 06" | -5 m 46 s |
| 12 | 135° 10' 48" | -0.03° | 137° 38' 04" | 16° 16' 58" | 1.0140438 | 15' 46.34" | 23° 26' 06" | -5 m 45 s |
| 13 | 135° 13' 11" | -0.04° | 137° 40' 27" | 16° 16' 15" | 1.0140374 | 15' 46.35" | 23° 26' 06" | -5 m 45 s |
| 14 | 135° 15' 35" | -0.04° | 137° 42' 50" | 16° 15' 33" | 1.0140310 | 15' 46.35" | 23° 26' 06" | -5 m 45 s |
| 15 | 135° 17' 59" | -0.05° | 137° 45' 13" | 16° 14' 51" | 1.0140247 | 15' 46.36" | 23° 26' 06" | -5 m 44 s |
| 16 | 135° 20' 22" | -0.05° | 137° 47' 36" | 16° 14' 09" | 1.0140183 | 15' 46.36" | 23° 26' 06" | -5 m 44 s |
| 17 | 135° 22' 46" | -0.06° | 137° 49' 59" | 16° 13' 26" | 1.0140119 | 15' 46.37" | 23° 26' 06" | -5 m 44 s |
| 18 | 135° 25' 10" | -0.07° | 137° 52' 22" | 16° 12' 44" | 1.0140055 | 15' 46.38" | 23° 26' 06" | -5 m 44 s |
| 19 | 135° 27' 34" | -0.07° | 137° 54' 45" | 16° 12' 01" | 1.0139991 | 15' 46.38" | 23° 26' 06" | -5 m 43 s |
| 20 | 135° 29' 57" | -0.08° | 137° 57' 08" | 16° 11' 19" | 1.0139927 | 15' 46.39" | 23° 26' 06" | -5 m 43 s |
| 21 | 135° 32' 21" | -0.08° | 137° 59' 31" | 16° 10' 37" | 1.0139864 | 15' 46.39" | 23° 26' 06" | -5 m 43 s |
| 22 | 135° 34' 45" | -0.09° | 138° 01' 54" | 16° 09' 54" | 1.0139799 | 15' 46.40" | 23° 26' 06" | -5 m 42 s |
| 23 | 135° 37' 08" | -0.09° | 138° 04' 17" | 16° 09' 12" | 1.0139735 | 15' 46.41" | 23° 26' 06" | -5 m 42 s |
| 24 | 135° 39' 32" | -0.10° | 138° 06' 40" | 16° 08' 29" | 1.0139671 | 15' 46.41" | 23° 26' 06" | -5 m 42 s |

21 September 2017

DATA MATAHARI

| Jam | Ecliptic Longitude °) | Ecliptic Latitude °) | Apparent Right Ascension | Apparent Declination | True Geocentric Distance | Semi Diameter | True Obliquity | Equation Of Time |
|-----|-----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|---------------|----------------|------------------|
| 0 | 178° 12' 45" | 0.51° | 178° 21' 07" | 0° 42' 52" | 1.0040708 | 15' 55.74" | 23° 26' 06" | 6 m 48 s |
| 1 | 178° 15' 12" | 0.51° | 178° 23' 22" | 0° 41' 53" | 1.0040592 | 15' 55.75" | 23° 26' 06" | 6 m 49 s |
| 2 | 178° 17' 39" | 0.52° | 178° 25' 36" | 0° 40' 55" | 1.0040476 | 15' 55.76" | 23° 26' 06" | 6 m 50 s |
| 3 | 178° 20' 05" | 0.52° | 178° 27' 51" | 0° 39' 57" | 1.0040360 | 15' 55.77" | 23° 26' 06" | 6 m 51 s |
| 4 | 178° 22' 32" | 0.52° | 178° 30' 06" | 0° 38' 58" | 1.0040244 | 15' 55.78" | 23° 26' 06" | 6 m 52 s |
| 5 | 178° 24' 59" | 0.53° | 178° 32' 20" | 0° 38' 00" | 1.0040128 | 15' 55.79" | 23° 26' 06" | 6 m 52 s |
| 6 | 178° 27' 25" | 0.53° | 178° 34' 35" | 0° 37' 02" | 1.0040011 | 15' 55.81" | 23° 26' 06" | 6 m 53 s |
| 7 | 178° 29' 52" | 0.54° | 178° 36' 50" | 0° 36' 03" | 1.0039895 | 15' 55.82" | 23° 26' 06" | 6 m 54 s |
| 8 | 178° 32' 19" | 0.54° | 178° 39' 04" | 0° 35' 05" | 1.0039779 | 15' 55.83" | 23° 26' 06" | 6 m 55 s |
| 9 | 178° 34' 46" | 0.55° | 178° 41' 19" | 0° 34' 07" | 1.0039662 | 15' 55.84" | 23° 26' 06" | 6 m 56 s |
| 10 | 178° 37' 12" | 0.55° | 178° 43' 33" | 0° 33' 08" | 1.0039546 | 15' 55.85" | 23° 26' 06" | 6 m 57 s |
| 11 | 178° 39' 39" | 0.55° | 178° 45' 48" | 0° 32' 10" | 1.0039429 | 15' 55.86" | 23° 26' 06" | 6 m 58 s |
| 12 | 178° 42' 06" | 0.56° | 178° 48' 03" | 0° 31' 12" | 1.0039313 | 15' 55.87" | 23° 26' 06" | 6 m 59 s |
| 13 | 178° 44' 33" | 0.56° | 178° 50' 17" | 0° 30' 13" | 1.0039196 | 15' 55.88" | 23° 26' 06" | 6 m 59 s |
| 14 | 178° 46' 59" | 0.57° | 178° 52' 32" | 0° 29' 15" | 1.0039080 | 15' 55.89" | 23° 26' 06" | 7 m 00 s |
| 15 | 178° 49' 26" | 0.57° | 178° 54' 47" | 0° 28' 17" | 1.0038963 | 15' 55.91" | 23° 26' 06" | 7 m 01 s |
| 16 | 178° 51' 53" | 0.57° | 178° 57' 01" | 0° 27' 18" | 1.0038846 | 15' 55.92" | 23° 26' 06" | 7 m 02 s |
| 17 | 178° 54' 20" | 0.58° | 178° 59' 16" | 0° 26' 20" | 1.0038730 | 15' 55.93" | 23° 26' 06" | 7 m 03 s |
| 18 | 178° 56' 46" | 0.58° | 179° 01' 31" | 0° 25' 22" | 1.0038613 | 15' 55.94" | 23° 26' 06" | 7 m 04 s |
| 19 | 178° 59' 13" | 0.58° | 179° 03' 45" | 0° 24' 23" | 1.0038496 | 15' 55.95" | 23° 26' 06" | 7 m 05 s |
| 20 | 179° 01' 40" | 0.59° | 179° 05' 60" | 0° 23' 25" | 1.0038379 | 15' 55.96" | 23° 26' 06" | 7 m 06 s |
| 21 | 179° 04' 07" | 0.59° | 179° 08' 15" | 0° 22' 27" | 1.0038262 | 15' 55.97" | 23° 26' 06" | 7 m 07 s |
| 22 | 179° 06' 33" | 0.60° | 179° 10' 29" | 0° 21' 28" | 1.0038145 | 15' 55.98" | 23° 26' 06" | 7 m 07 s |
| 23 | 179° 09' 00" | 0.60° | 179° 12' 44" | 0° 20' 30" | 1.0038028 | 15' 55.99" | 23° 26' 06" | 7 m 08 s |
| 24 | 179° 11' 27" | 0.60° | 179° 14' 59" | 0° 19' 32" | 1.0037911 | 15' 56.01" | 23° 26' 06" | 7 m 09 s |

8 November 2017

DATA MATAHARI

| Jam | Ecliptic Longitude *) | Ecliptic Latitude *) | Apparent Right Ascension | Apparent Declination | True Geocentric Distance | Semi Diameter | True Obliquity | Equation Of Time |
|-----|-----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|---------------|----------------|------------------|
| 0 | 225° 46' 35" | -0.15° | 223° 18' 06" | -16° 33' 24" | 0.9907829 | 16'08.56" | 23° 26' 06" | 16 m 19 s |
| 1 | 225° 49' 05" | -0.15° | 223° 20' 37" | -16° 34' 07" | 0.9907731 | 16'08.57" | 23° 26' 06" | 16 m 19 s |
| 2 | 225° 51' 36" | -0.14° | 223° 23' 07" | -16° 34' 51" | 0.9907632 | 16'08.58" | 23° 26' 06" | 16 m 19 s |
| 3 | 225° 54' 06" | -0.14° | 223° 25' 38" | -16° 35' 34" | 0.9907534 | 16'08.59" | 23° 26' 06" | 16 m 19 s |
| 4 | 225° 56' 37" | -0.13° | 223° 28' 08" | -16° 36' 18" | 0.9907436 | 16'08.60" | 23° 26' 06" | 16 m 18 s |
| 5 | 225° 59' 07" | -0.13° | 223° 30' 38" | -16° 37' 01" | 0.9907337 | 16'08.61" | 23° 26' 06" | 16 m 18 s |
| 6 | 226° 01' 38" | -0.13° | 223° 33' 09" | -16° 37' 45" | 0.9907239 | 16'08.61" | 23° 26' 06" | 16 m 18 s |
| 7 | 226° 04' 08" | -0.12° | 223° 35' 39" | -16° 38' 28" | 0.9907141 | 16'08.62" | 23° 26' 06" | 16 m 18 s |
| 8 | 226° 06' 39" | -0.12° | 223° 38' 10" | -16° 39' 11" | 0.9907043 | 16'08.63" | 23° 26' 06" | 16 m 18 s |
| 9 | 226° 09' 10" | -0.11° | 223° 40' 40" | -16° 39' 55" | 0.9906945 | 16'08.64" | 23° 26' 06" | 16 m 17 s |
| 10 | 226° 11' 40" | -0.11° | 223° 43' 11" | -16° 40' 38" | 0.9906847 | 16'08.65" | 23° 26' 06" | 16 m 17 s |
| 11 | 226° 14' 11" | -0.10° | 223° 45' 42" | -16° 41' 21" | 0.9906749 | 16'08.66" | 23° 26' 06" | 16 m 17 s |
| 12 | 226° 16' 41" | -0.10° | 223° 48' 12" | -16° 42' 04" | 0.9906651 | 16'08.67" | 23° 26' 06" | 16 m 17 s |
| 13 | 226° 19' 12" | -0.10° | 223° 50' 43" | -16° 42' 48" | 0.9906554 | 16'08.68" | 23° 26' 06" | 16 m 17 s |
| 14 | 226° 21' 42" | -0.09° | 223° 53' 13" | -16° 43' 31" | 0.9906456 | 16'08.69" | 23° 26' 06" | 16 m 17 s |
| 15 | 226° 24' 13" | -0.09° | 223° 55' 44" | -16° 44' 14" | 0.9906358 | 16'08.70" | 23° 26' 06" | 16 m 16 s |
| 16 | 226° 26' 44" | -0.08° | 223° 58' 15" | -16° 44' 57" | 0.9906261 | 16'08.71" | 23° 26' 06" | 16 m 16 s |
| 17 | 226° 29' 14" | -0.08° | 224° 00' 45" | -16° 45' 40" | 0.9906163 | 16'08.72" | 23° 26' 06" | 16 m 16 s |
| 18 | 226° 31' 45" | -0.07° | 224° 03' 16" | -16° 46' 23" | 0.9906066 | 16'08.73" | 23° 26' 06" | 16 m 16 s |
| 19 | 226° 34' 15" | -0.07° | 224° 05' 47" | -16° 47' 06" | 0.9905968 | 16'08.74" | 23° 26' 06" | 16 m 16 s |
| 20 | 226° 36' 46" | -0.06° | 224° 08' 18" | -16° 47' 49" | 0.9905871 | 16'08.75" | 23° 26' 06" | 16 m 15 s |
| 21 | 226° 39' 17" | -0.06° | 224° 10' 49" | -16° 48' 32" | 0.9905774 | 16'08.76" | 23° 26' 06" | 16 m 15 s |
| 22 | 226° 41' 47" | -0.05° | 224° 13' 19" | -16° 49' 15" | 0.9905677 | 16'08.77" | 23° 26' 06" | 16 m 15 s |
| 23 | 226° 44' 18" | -0.05° | 224° 15' 50" | -16° 49' 58" | 0.9905579 | 16'08.78" | 23° 26' 06" | 16 m 15 s |
| 24 | 226° 46' 49" | -0.04° | 224° 18' 21" | -16° 50' 41" | 0.9905482 | 16'08.79" | 23° 26' 06" | 16 m 15 s |

*) For mean position of date

22 Desember 2017

DATA MATAHARI

| Jam | Ecliptic Longitude *) | Ecliptic Latitude *) | Apparent Right Ascension | Apparent Declination | True Geocentric Distance | Semi Diameter | True Obliquity | Equation Of Time |
|-----|-----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|---------------|----------------|------------------|
| 0 | 270° 19' 40" | 0.23° | 270° 20' 51" | -23° 26' 04" | 0.9837376 | 16'15.49" | 23° 26' 06" | 1 m 34 s |
| 1 | 270° 22' 13" | 0.22° | 270° 23' 38" | -23° 26' 04" | 0.9837348 | 16'15.50" | 23° 26' 06" | 1 m 33 s |
| 2 | 270° 24' 46" | 0.22° | 270° 26' 24" | -23° 26' 03" | 0.9837319 | 16'15.50" | 23° 26' 06" | 1 m 31 s |
| 3 | 270° 27' 19" | 0.21° | 270° 29' 11" | -23° 26' 03" | 0.9837291 | 16'15.50" | 23° 26' 06" | 1 m 30 s |
| 4 | 270° 29' 51" | 0.20° | 270° 31' 57" | -23° 26' 02" | 0.9837263 | 16'15.51" | 23° 26' 06" | 1 m 29 s |
| 5 | 270° 32' 24" | 0.20° | 270° 34' 44" | -23° 26' 02" | 0.9837235 | 16'15.51" | 23° 26' 06" | 1 m 28 s |
| 6 | 270° 34' 57" | 0.19° | 270° 37' 30" | -23° 26' 01" | 0.9837207 | 16'15.51" | 23° 26' 06" | 1 m 26 s |
| 7 | 270° 37' 30" | 0.19° | 270° 40' 17" | -23° 26' 00" | 0.9837180 | 16'15.51" | 23° 26' 06" | 1 m 25 s |
| 8 | 270° 40' 03" | 0.18° | 270° 43' 03" | -23° 25' 60" | 0.9837152 | 16'15.52" | 23° 26' 06" | 1 m 24 s |
| 9 | 270° 42' 36" | 0.18° | 270° 45' 50" | -23° 25' 59" | 0.9837124 | 16'15.52" | 23° 26' 06" | 1 m 23 s |
| 10 | 270° 45' 08" | 0.17° | 270° 48' 36" | -23° 25' 58" | 0.9837097 | 16'15.52" | 23° 26' 06" | 1 m 21 s |
| 11 | 270° 47' 41" | 0.16° | 270° 51' 23" | -23° 25' 57" | 0.9837069 | 16'15.52" | 23° 26' 06" | 1 m 20 s |
| 12 | 270° 50' 14" | 0.16° | 270° 54' 10" | -23° 25' 56" | 0.9837042 | 16'15.53" | 23° 26' 06" | 1 m 19 s |
| 13 | 270° 52' 47" | 0.15° | 270° 56' 56" | -23° 25' 55" | 0.9837014 | 16'15.53" | 23° 26' 06" | 1 m 18 s |
| 14 | 270° 55' 20" | 0.15° | 270° 59' 43" | -23° 25' 54" | 0.9836987 | 16'15.53" | 23° 26' 06" | 1 m 17 s |
| 15 | 270° 57' 52" | 0.14° | 271° 02' 29" | -23° 25' 53" | 0.9836960 | 16'15.54" | 23° 26' 06" | 1 m 15 s |
| 16 | 271° 00' 25" | 0.14° | 271° 05' 16" | -23° 25' 52" | 0.9836933 | 16'15.54" | 23° 26' 06" | 1 m 14 s |
| 17 | 271° 02' 58" | 0.13° | 271° 08' 02" | -23° 25' 51" | 0.9836905 | 16'15.54" | 23° 26' 06" | 1 m 13 s |
| 18 | 271° 05' 31" | 0.13° | 271° 10' 49" | -23° 25' 50" | 0.9836878 | 16'15.54" | 23° 26' 06" | 1 m 12 s |
| 19 | 271° 08' 04" | 0.12° | 271° 13' 35" | -23° 25' 48" | 0.9836852 | 16'15.55" | 23° 26' 06" | 1 m 10 s |
| 20 | 271° 10' 36" | 0.11° | 271° 16' 22" | -23° 25' 47" | 0.9836825 | 16'15.55" | 23° 26' 06" | 1 m 09 s |
| 21 | 271° 13' 09" | 0.11° | 271° 19' 08" | -23° 25' 46" | 0.9836798 | 16'15.55" | 23° 26' 06" | 1 m 08 s |
| 22 | 271° 15' 42" | 0.10° | 271° 21' 55" | -23° 25' 44" | 0.9836771 | 16'15.55" | 23° 26' 06" | 1 m 07 s |
| 23 | 271° 18' 15" | 0.10° | 271° 24' 41" | -23° 25' 43" | 0.9836744 | 16'15.56" | 23° 26' 06" | 1 m 05 s |
| 24 | 271° 20' 48" | 0.09° | 271° 27' 28" | -23° 25' 41" | 0.9836718 | 16'15.56" | 23° 26' 06" | 1 m 04 s |

*) For mean position of date

1 Januari 2018

DATA MATAHARI

| Jam | Ecliptic Longitude *) | Ecliptic Latitude *) | Apparent Right Ascension | Apparent Declination | True Geocentric Distance | Semi Diameter | True Obliquity | Equation Of Time |
|-----|-----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|---------------|----------------|------------------|
| 0 | 280° 30' 58" | -0.27" | 281° 25' 40" | -23° 01' 09" | 0.9833003 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -3 m 19 s |
| 1 | 280° 33' 30" | -0.27" | 281° 28' 26" | -23° 00' 57" | 0.9832997 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -3 m 20 s |
| 2 | 280° 36' 03" | -0.26" | 281° 31' 11" | -23° 00' 45" | 0.9832991 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -3 m 22 s |
| 3 | 280° 38' 36" | -0.26" | 281° 33' 57" | -23° 00' 33" | 0.9832985 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -3 m 23 s |
| 4 | 280° 41' 09" | -0.26" | 281° 36' 42" | -23° 00' 21" | 0.9832979 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -3 m 24 s |
| 5 | 280° 43' 42" | -0.25" | 281° 39' 28" | -23° 00' 08" | 0.9832973 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -3 m 25 s |
| 6 | 280° 46' 14" | -0.25" | 281° 42' 13" | -22° 59' 56" | 0.9832968 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -3 m 26 s |
| 7 | 280° 48' 47" | -0.25" | 281° 44' 59" | -22° 59' 44" | 0.9832962 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -3 m 28 s |
| 8 | 280° 51' 20" | -0.24" | 281° 47' 44" | -22° 59' 31" | 0.9832957 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -3 m 29 s |
| 9 | 280° 53' 53" | -0.24" | 281° 50' 29" | -22° 59' 19" | 0.9832952 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -3 m 30 s |
| 10 | 280° 56' 26" | -0.24" | 281° 53' 15" | -22° 59' 06" | 0.9832947 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -3 m 31 s |
| 11 | 280° 58' 59" | -0.23" | 281° 56' 00" | -22° 58' 54" | 0.9832942 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -3 m 32 s |
| 12 | 281° 01' 31" | -0.23" | 281° 58' 46" | -22° 58' 41" | 0.9832937 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -3 m 33 s |
| 13 | 281° 04' 04" | -0.22" | 282° 01' 31" | -22° 58' 28" | 0.9832932 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -3 m 33 s |
| 14 | 281° 06' 37" | -0.22" | 282° 04' 17" | -22° 58' 16" | 0.9832927 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -3 m 36 s |
| 15 | 281° 09' 10" | -0.22" | 282° 07' 02" | -22° 58' 03" | 0.9832923 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -3 m 37 s |
| 16 | 281° 11' 43" | -0.21" | 282° 09' 47" | -22° 57' 50" | 0.9832918 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -3 m 38 s |
| 17 | 281° 14' 15" | -0.21" | 282° 12' 33" | -22° 57' 37" | 0.9832914 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -3 m 39 s |
| 18 | 281° 16' 48" | -0.20" | 282° 15' 18" | -22° 57' 25" | 0.9832910 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -3 m 40 s |
| 19 | 281° 19' 21" | -0.20" | 282° 18' 04" | -22° 57' 12" | 0.9832906 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -3 m 42 s |
| 20 | 281° 21' 54" | -0.20" | 282° 20' 49" | -22° 56' 59" | 0.9832902 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -3 m 43 s |
| 21 | 281° 24' 27" | -0.19" | 282° 23' 34" | -22° 56' 46" | 0.9832898 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -3 m 44 s |
| 22 | 281° 26' 60" | -0.19" | 282° 26' 20" | -22° 56' 33" | 0.9832894 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -3 m 45 s |
| 23 | 281° 29' 33" | -0.18" | 282° 29' 05" | -22° 56' 19" | 0.9832891 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -3 m 46 s |
| 24 | 281° 32' 05" | -0.18" | 282° 31' 50" | -22° 56' 06" | 0.9832887 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -3 m 47 s |

*) for mean equinox of date

3 Januari 2018

DATA MATAHARI

| Jam | Ecliptic Longitude *) | Ecliptic Latitude *) | Apparent Right Ascension | Apparent Declination | True Geocentric Distance | Semi Diameter | True Obliquity | Equation Of Time |
|-----|-----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|---------------|----------------|------------------|
| 0 | 282° 33' 13" | -0.07" | 283° 37' 56" | -22° 50' 36" | 0.9832838 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 15 s |
| 1 | 282° 35' 46" | -0.06" | 283° 40' 41" | -22° 50' 22" | 0.9832838 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 16 s |
| 2 | 282° 38' 19" | -0.06" | 283° 43' 26" | -22° 50' 07" | 0.9832837 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 18 s |
| 3 | 282° 40' 51" | -0.05" | 283° 46' 11" | -22° 49' 53" | 0.9832837 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 19 s |
| 4 | 282° 43' 24" | -0.05" | 283° 48' 56" | -22° 49' 38" | 0.9832837 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 20 s |
| 5 | 282° 45' 57" | -0.04" | 283° 51' 41" | -22° 49' 24" | 0.9832836 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 21 s |
| 6 | 282° 48' 30" | -0.04" | 283° 54' 26" | -22° 49' 09" | 0.9832836 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 22 s |
| 7 | 282° 51' 03" | -0.03" | 283° 57' 11" | -22° 48' 55" | 0.9832837 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 23 s |
| 8 | 282° 53' 36" | -0.03" | 283° 59' 56" | -22° 48' 40" | 0.9832837 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 25 s |
| 9 | 282° 56' 08" | -0.02" | 284° 02' 41" | -22° 48' 25" | 0.9832837 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 26 s |
| 10 | 282° 58' 41" | -0.02" | 284° 05' 26" | -22° 48' 10" | 0.9832837 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 27 s |
| 11 | 283° 01' 14" | -0.01" | 284° 08' 11" | -22° 47' 56" | 0.9832838 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 28 s |
| 12 | 283° 03' 47" | -0.01" | 284° 10' 56" | -22° 47' 41" | 0.9832839 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 29 s |
| 13 | 283° 06' 20" | -0.00" | 284° 13' 41" | -22° 47' 26" | 0.9832839 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 30 s |
| 14 | 283° 08' 53" | 0.00" | 284° 16' 26" | -22° 47' 11" | 0.9832840 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 31 s |
| 15 | 283° 11' 25" | 0.01" | 284° 19' 11" | -22° 46' 56" | 0.9832841 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 33 s |
| 16 | 283° 13' 58" | 0.01" | 284° 21' 56" | -22° 46' 41" | 0.9832842 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 34 s |
| 17 | 283° 16' 30" | 0.02" | 284° 24' 40" | -22° 46' 26" | 0.9832844 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 35 s |
| 18 | 283° 19' 03" | 0.02" | 284° 27' 25" | -22° 46' 11" | 0.9832845 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 36 s |
| 19 | 283° 21' 36" | 0.03" | 284° 30' 10" | -22° 45' 55" | 0.9832846 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 37 s |
| 20 | 283° 24' 09" | 0.04" | 284° 32' 55" | -22° 45' 40" | 0.9832848 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 38 s |
| 21 | 283° 26' 41" | 0.04" | 284° 35' 40" | -22° 45' 25" | 0.9832850 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 39 s |
| 22 | 283° 29' 14" | 0.05" | 284° 38' 25" | -22° 45' 09" | 0.9832851 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 41 s |
| 23 | 283° 31' 47" | 0.05" | 284° 41' 09" | -22° 44' 54" | 0.9832853 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 42 s |
| 24 | 283° 34' 20" | 0.06" | 284° 43' 54" | -22° 44' 39" | 0.9832855 | 16' 15.94" | 23° 26' 06" | -4 m 43 s |

*) for mean equinox of date

5 Januari 2018

DATA MATAHARI

| Jam | Ecliptic Longitude *) | Ecliptic Latitude *) | Apparent Right Ascension | Apparent Declination | True Geocentric Distance | Semi Diameter | True Obliquity | Equation Of Time |
|-----|-----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|---------------|----------------|------------------|
| 0 | 284° 35' 28" | 0.19" | 285° 49' 48" | -22° 38' 14" | 0.9832937 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -5 m 10 s |
| 1 | 284° 38' 01" | 0.19" | 285° 52' 33" | -22° 37' 57" | 0.9832941 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -5 m 11 s |
| 2 | 284° 40' 34" | 0.20" | 285° 55' 17" | -22° 37' 41" | 0.9832946 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -5 m 12 s |
| 3 | 284° 43' 06" | 0.20" | 285° 58' 02" | -22° 37' 24" | 0.9832951 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -5 m 13 s |
| 4 | 284° 45' 39" | 0.21" | 286° 00' 47" | -22° 37' 07" | 0.9832956 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -5 m 14 s |
| 5 | 284° 48' 12" | 0.21" | 286° 03' 31" | -22° 36' 51" | 0.9832961 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -5 m 15 s |
| 6 | 284° 50' 45" | 0.22" | 286° 06' 16" | -22° 36' 34" | 0.9832967 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -5 m 17 s |
| 7 | 284° 53' 18" | 0.22" | 286° 09' 00" | -22° 36' 17" | 0.9832972 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -5 m 18 s |
| 8 | 284° 55' 51" | 0.23" | 286° 11' 45" | -22° 35' 60" | 0.9832978 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -5 m 19 s |
| 9 | 284° 58' 23" | 0.23" | 286° 14' 29" | -22° 35' 43" | 0.9832983 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -5 m 20 s |
| 10 | 285° 00' 56" | 0.24" | 286° 17' 14" | -22° 35' 26" | 0.9832989 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -5 m 21 s |
| 11 | 285° 03' 29" | 0.24" | 286° 19' 58" | -22° 35' 09" | 0.9832995 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -5 m 22 s |
| 12 | 285° 06' 02" | 0.25" | 286° 22' 43" | -22° 34' 52" | 0.9833001 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -5 m 23 s |
| 13 | 285° 08' 35" | 0.26" | 286° 25' 27" | -22° 34' 35" | 0.9833007 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -5 m 24 s |
| 14 | 285° 11' 08" | 0.26" | 286° 28' 12" | -22° 34' 17" | 0.9833013 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -5 m 26 s |
| 15 | 285° 13' 40" | 0.27" | 286° 30' 56" | -22° 34' 00" | 0.9833019 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -5 m 27 s |
| 16 | 285° 16' 13" | 0.27" | 286° 33' 41" | -22° 33' 43" | 0.9833026 | 16' 15.93" | 23° 26' 06" | -5 m 28 s |
| 17 | 285° 18' 46" | 0.28" | 286° 36' 25" | -22° 33' 25" | 0.9833032 | 16' 15.92" | 23° 26' 06" | -5 m 29 s |
| 18 | 285° 21' 19" | 0.28" | 286° 39' 09" | -22° 33' 08" | 0.9833039 | 16' 15.92" | 23° 26' 06" | -5 m 30 s |
| 19 | 285° 23' 52" | 0.29" | 286° 41' 54" | -22° 32' 51" | 0.9833045 | 16' 15.92" | 23° 26' 06" | -5 m 31 s |
| 20 | 285° 26' 25" | 0.29" | 286° 44' 38" | -22° 32' 33" | 0.9833052 | 16' 15.92" | 23° 26' 06" | -5 m 32 s |
| 21 | 285° 28' 57" | 0.30" | 286° 47' 23" | -22° 32' 16" | 0.9833059 | 16' 15.92" | 23° 26' 06" | -5 m 33 s |
| 22 | 285° 31' 30" | 0.30" | 286° 50' 07" | -22° 31' 58" | 0.9833066 | 16' 15.92" | 23° 26' 06" | -5 m 34 s |
| 23 | 285° 34' 03" | 0.31" | 286° 52' 51" | -22° 31' 40" | 0.9833073 | 16' 15.92" | 23° 26' 06" | -5 m 35 s |
| 24 | 285° 36' 36" | 0.31" | 286° 55' 36" | -22° 31' 23" | 0.9833081 | 16' 15.92" | 23° 26' 06" | -5 m 37 s |

*) for mean equinox of date

LAMPIRAN III

PERHITUNGAN RASHDUL KIBLAT METODE AL-QOTRU

A. Perhitungan bayang-bayang kiblat 12 Juli 2017 M dengan Markaz Blitar

- Lintang tempat : 8° LS
- Arah Kiblat : $65^{\circ} 40'$ U-B
- Deklinasi Matahari
 1. Mencari *darajah al-syams*
 $12 + 10 = 20$ derajat pada buruj *Sarathan*
 2. Mencari deklinasi Matahari
Letakkan *khaith* pada 20 *Sarathan*. *Khaith* yang memotong *dairah al-mail* diturut ke bawah hingga *qaus al-irtifa'* ($21^{\circ} 50'$) = *mail al-syams*.
- Bagian 1
 1. Letakkan *khaith* pada 8° , *jaibnya* ($8^{\circ} 20'$). Geser *khaith* pada *sittini* dan tempatkan *murinya* pada $8^{\circ} 20'$. Geser *khaith* pada $65^{\circ} 40'$. Nilai *muri* diproyeksikan ke *sittini* sepanjang garis *juyub al-mabsuthah* dihitung dari markaz ($7^{\circ} 38'$) = a.
 2. Tempatkan *khaith* pada $(90 - 65^{\circ} 40') = 24^{\circ} 20'$, *jaibnya* ($24^{\circ} 50'$) = b.

3. Letakkan *khaith* pada $(24^\circ 50')$ dan *muri* pada $(7^\circ 38')$. Geser *khaith* ke *sittini*, nilai di bawah *muri* dihitung dari markaz $(18^\circ 30') = c$.
4. Letakkan *khaith* pada *sittini* dan *muri* pada $18^\circ 30'$. Cari jarak yang sama antara awal *qaus al-irtifa'* – *khaith* dengan akhir *qaus al-irtifa'* – *muri* yang diproyeksikan sepanjang *jujub al-mankusah* ke *qaus al-irtifa'*. Nilai di bawah *khaith* dihitung dari akhir *qaus al-irtifa'* $(72^\circ 45')$ = A. Harga A selalu bernilai negatif $(-72^\circ 45') = A$.

- Bagian 2

1. Letakkan *khaith* pada $(21^\circ 50')$, *jaibnya* $(22^\circ 20')$. Geser *khaith* ke *sittini* dan tempatkan *murinya* pada $22^\circ 20'$. Geser *khaith* pada harga $(90 - 8^\circ) = 82^\circ$. Proyeksikan *muri* ke *sittini* (22°) , tempatkan *khaith* sekali lagi ke *sittini* dan tempatkan *murinya* ke 22° . Geser *khaith* ke harga $(90 - A) = 17^\circ 15'$. Proyeksikan *muri* ke *sittini* $(6^\circ 35') = a$.
2. Letakkan *khaith* pada $(90 - 21^\circ 50') = 68^\circ 10'$, *jaibnya* $(55^\circ 15')$. Letakkan *khaith* ke *sittini* dan tempatkan *murinya* pada $55^\circ 15'$. Geser *khaith* ke harga 8° . Proyeksikan *muri* ke *sittini* $(7^\circ 45') = b$
3. Letakkan *khaith* pada $(7^\circ 45')$, tempatkan *murinya* pada $(6^\circ 35')$, proyeksikan ke *sittini* $(7^\circ 30')$. Geser *khaith* ke *sittini*, nilai di bawah *muri* $(50^\circ 40') = c$.
4. Tempatkan *khaith* pada $(50^\circ 40')$. Nilai di bawah *khaith* dihitung dari akhir *qaus al-irtifa'* $(32^\circ 20') = B'$.

5. $B = 90 + (90 - 32^\circ 20')$

$B = 147^\circ 40'$ (karena deklinasi Matahari positif)

- Bagian 3
 1. Mencari T. Jumlahkan harga A dan harga B ($-72^\circ 45' + 147^\circ 40'$) = $74^\circ 55'$.
 2. Mencari J. Jumlahkan jam 12 dengan T derajat dikali 4 menit ($12 + 74^\circ 55' : 15$) = $12 + 4$ jam 59 menit = pukul 16 : 59 waktu istiwak.

B. Perhitungan bayang-bayang kiblat tanggal 16 Juli dengan markaz Semarang

- Lintang tempat = 7° LS
- Azimuth Kiblat = $65^\circ 30'$ U-B
- Deklinasi Matahari = $21^\circ 20'$ (+)
- Bagian 1
 1. Tempatkan *khaith* pada harga lintang tempat (7 derajat). Carilah *jaibnya* ($7^\circ 15'$). Geserlah *khaith* pada *sittini* dan tempatkan *murinya* pada *jaib* lintang tempat ($7^\circ 15'$). Geser *khaith* pada harga azimuth kiblat (65.5). perhatikan harga *muri* diproyeksikan ke *sittini* sepanjang garis *juyub al-mabsuthah* dihitung dari markaz ($6^\circ 45'$).
 2. Tempatkan *khaith* pada harga ($90 - Az$). Berarti letakkan *khaith* pada harga $24^\circ 30'$, yaitu menarik *khaith* dari nilai 90 dihitung dari akhir *qaus*, carilah *jaibnya* ($24^\circ 52'$), lihat nilai di *jaib sittini* yang lurus dengan *qaus*.

3. Letakkan *khaith* pada *qausnya* b ($24\ 52'$) yaitu $24\ 30'$, tempatkan *murinya* pada harga a ($6\ 45'$) yang diproyeksikan ke *sittini*. Lalu geser *khaith* ke *sittini*, nilai di bawah *muri* adalah harga c ($16\ 10'$).
 4. Letakkan *khaith* ke *sittini*. Tempatkan *murinya* pada harga c ($16\ 10'$) dihitung dari markaz. Carilah jarak yang sama antara awal *qaus* – *khaith* dengan akhir *qaus* – *muri* yang diproyeksikan sepanjang *jujub al-mankusah* ke *qaus al-irtifa'* ($75\ 00'$). Inilah nilai $A = 75\ 00'$ (negatif).
- Bagian 2
 1. Letakkan *khaith* pada harga deklinasi yaitu $21\ 20'$, carilah *jaibnya* ($21\ 40'$). Geserlah *khaith* ke *sittini* dan tempatkan *murinya* pada $21\ 40'$ dihitung dari markaz. Geser *khaith* pada harga $(90 - \varphi^x)$ yaitu 82 , proyeksikan *muri* ke *sittini* ($21\ 30'$). Tempatkan *khaith* sekali lagi ke *sittini* dan tempatkan *murinya* pada harga $21\ 30'$, geserlah *khaith* ke harga $(90 - A)$ yaitu 15 . Proyeksikan *muri* ke *sittini*, maka didapatkan ($5\ 40'$).
 2. Letakkan *khaith* pada harga $(90 - \delta)$ yaitu $68\ 10'$, carilah *jaibnya* ($55\ 44'$). Letakkan *khaith* ke *sittini* dan tempatkan *murinya* pada harga $55\ 35'$. Geser *khaith* ke harga φ^x yaitu 8 derajat. Proyeksikan *muri* ke *sittini* ($6\ 48'$).
 3. Letakkan *khaith* pada *qausnya* b ($6\ 48'$) yaitu $6\ 30'$. Tempatkan *murinya* pada harga a ($5\ 40'$) yang

diproyeksikan ke *sittini*. Geserlah *khaith* ke *sittini*, nilai di bawah *muri* adalah harga c (49 35').

4. Tempatkan *khaith* pada *qausnya* c (49 35'). Nilai di bawah *khaith* dihitung dari akhirul *qaus al-irtifa'* adalah harga B' yaitu 34 10'.

$$\begin{aligned} 5. \quad B &= 90 + (90 - B') \text{ karena harga lintang tempat negatif.} \\ &= 90 + (90 - 34 \ 10') \\ &= 145 \ 50' \end{aligned}$$

- Bagian 3

1. Mencari sudut waktu, $(A + B) / 15$.

$$\begin{aligned} t &= (-75' + 145 \ 50') / 15 \\ &= 70 \ 50' / 15 \\ &= 4 \text{ jam } 43 \text{ menit } 20 \text{ detik} \end{aligned}$$

2. Mencari jam istiwak

$$\begin{aligned} \text{Jam} &= 12 + t \\ &= 12 + 4 \text{ jam } 43 \text{ menit } 20 \text{ detik} \\ &= 16 : 43 : 20 \text{ waktu istiwak.} \end{aligned}$$

C. Perhitungan bayang-bayang kiblat tanggal 01 Januari 2018 dengan markaz PP YPMI al-Firdaus

- Lintang tempat = 6° 59' 33" LS
- Azimuth Kiblat = 65° 30' U-B
- Deklinasi Matahari = 23° 00' (-)
- Bagian 1

1. Tempatkan *khaith* pada harga lintang tempat (6° 59' 33"). Carilah *jaibnya* (7 15'). Geserlah *khaith* pada *sittini* dan

tempatkan *murinya* pada *jaib* lintang tempat ($7^{\circ} 15'$). Geser *khaith* pada harga azimuth kiblat (65.5). perhatikan harga *muri* diproyeksikan ke *sittini* sepanjang garis *jujub al-mabsuthah* dihitung dari markaz ($6^{\circ} 45'$).

2. Tempatkan *khaith* pada harga ($90 - Az$). Berarti letakkan *khaith* pada harga $24^{\circ} 30'$, yaitu menarik *khaith* dari nilai 90 dihitung dari akhir *qaus*, carilah *jaibnya* ($24^{\circ} 52'$), lihat nilai di *jaib sittini* yang lurus dengan *qaus*.
3. Letakkan *khaith* pada *qausnya* b ($24^{\circ} 52'$) yaitu $24^{\circ} 30'$, tempatkan *murinya* pada harga a ($6^{\circ} 45'$) yang diproyeksikan ke *sittini*. Lalu geser *khaith* ke *sittini*, nilai di bawah *muri* adalah harga c ($16^{\circ} 10'$).
4. Letakkan *khaith* ke *sittini*. Tempatkan *murinya* pada harga c ($16^{\circ} 10'$) dihitung dari markaz. Carilah jarak yang sama antara awal *qaus - khaith* dengan akhir *qaus - muri* yang diproyeksikan sepanjang *jujub al-mankusah* ke *qaus al-irtifa'* ($75^{\circ} 00'$). Inilah nilai $A = 75^{\circ} 00'$ (negatif).

- Bagian 2

1. Letakkan *khaith* pada harga deklinasi yaitu $23^{\circ} 00'$, carilah *jaibnya* ($23^{\circ} 30'$). Geserlah *khaith* ke *sittini* dan tempatkan *murinya* pada $23^{\circ} 30'$ dihitung dari markaz. Geser *khaith* pada harga ($90 - \phi^x$) yaitu 83 , proyeksikan *muri* ke *sittini* ($23^{\circ} 10'$). Tempatkan *khaith* sekali lagi ke *sittini* dan tempatkan *murinya* pada harga $23^{\circ} 10'$, geserlah

khaith ke harga $(90 - A)$ yaitu 15. Proyeksikan *muri* ke *sittini*, maka didapatkan $(6^{\circ} 00')$.

2. Letakkan *khaith* pada harga $(90 - \delta)$ yaitu 67, carilah *jaibnya* $(55 10')$. Letakkan *khaith* ke *sittini* dan tempatkan *murinya* pada harga $55 10'$. Geser *khaith* ke harga ϕ^x yaitu 7 derajat. Proyeksikan *muri* ke *sittini* $(6 40')$.
3. Letakkan *khaith* pada *qausnya* b $(6 40')$ yaitu $6 30'$. Tempatkan *murinya* pada harga a $(6^{\circ} 00')$ yang diproyeksikan ke *sittini*. Geserlah *khaith* ke *sittini*, nilai di bawah *muri* adalah harga c $(53 15')$.
4. Tempatkan *khaith* pada *qausnya* c $(53 15')$. Nilai di bawah *khaith* dihitung dari akhirul *qaus al-irtifa'* adalah harga B' yaitu $27 15'$.
5. $B = B'$ karena *mail* negatif.
 $= 27 15'$

- Bagian 3

1. Mencari sudut waktu, $(A + B) / 15$.

$$t = (-75' + 27 15') / 15$$

$$= -3 \text{ j } 11 \text{ m } 00 \text{ d}$$

2. Mencari jam istiwak

$$\text{Jam} = 12 + t$$

$$= 12 + -3 \text{ jam } 11 \text{ menit } 00 \text{ detik}$$

$$= 08 : 49 : 00 \text{ waktu istiwak.}$$

D. Perhitungan bayang-bayang kiblat tanggal 03 Januari 2018 dengan markaz PP YPMI al-Firdaus

- Lintang tempat = $6^{\circ} 59' 33''$ LS
- Azimuth Kiblat = $65^{\circ} 30'$ U-B
- Deklinasi Matahari = $22^{\circ} 50'$ (-)
- Bagian 2
 1. Letakkan *khaith* pada harga deklinasi yaitu $22^{\circ} 50'$, carilah *jaibnya* ($22^{\circ} 10'$). Geserlah *khaith* ke *sittini* dan tempatkan *murinya* pada $22^{\circ} 10'$ dihitung dari markaz. Geser *khaith* pada harga $(90 - \phi^x)$ yaitu 83, proyeksikan *muri* ke *sittini* ($21^{\circ} 50'$). Tempatkan *khaith* sekali lagi ke *sittini* dan tempatkan *murinya* pada harga $21^{\circ} 50'$, geserlah *khaith* ke harga $(90 - A)$ yaitu 15. Proyeksikan *muri* ke *sittini*, maka didapatkan ($5^{\circ} 45'$).
 2. Letakkan *khaith* pada harga $(90 - \delta)$ yaitu $67^{\circ} 10'$, carilah *jaibnya* ($55^{\circ} 15'$). Letakkan *khaith* ke *sittini* dan tempatkan *murinya* pada harga $55^{\circ} 15'$. Geser *khaith* ke harga ϕ^x yaitu 7 derajat. Proyeksikan *muri* ke *sittini* ($6^{\circ} 55'$).
 3. Letakkan *khaith* pada *qausnya* b ($6^{\circ} 55'$) yaitu $6^{\circ} 40'$. Tempatkan *murinya* pada harga a ($5^{\circ} 45'$) yang diproyeksikan ke *sittini*. Geserlah *khaith* ke *sittini*, nilai di bawah *muri* adalah harga c ($52^{\circ} 20'$).
 4. Tempatkan *khaith* pada *qausnya* c ($52^{\circ} 20'$). Nilai di bawah *khaith* dihitung dari akhirul *qaus al-irtifa'* adalah harga B' yaitu $28^{\circ} 30'$.

5. $B = B'$ karena *mail* negatif.
 $= 28\ 30'$

- Bagian 3

1. Mencari sudut waktu, $(A + B) / 15$.

$$t = (-75' + 28\ 30') / 15$$

$$= -3\ \text{j}\ 06\ \text{m}\ 00\ \text{d}$$

2. Mencari jam istiwak

$$\text{Jam} = 12 + t$$

$$= 12 + -3\ \text{jam}\ 06\ \text{menit}\ 00\ \text{detik}$$

$$= 08 : 54 : 00\ \text{waktu istiwak.}$$

E. Perhitungan bayang-bayang kiblat tanggal 03 Januari 2018 dengan markaz PP YPMI al-Firdaus

- Lintang tempat = $6^{\circ}\ 59'\ 33''$ LS
- Azimuth Kiblat = $65^{\circ}\ 30'$ U-B
- Deklinasi Matahari = $22^{\circ}\ 40'$ (-)
- Bagian 2

1. Letakkan *khaith* pada harga deklinasi yaitu $22^{\circ}\ 40'$, carilah *jaibnya* ($22\ 30'$). Geserlah *khaith* ke *sittini* dan tempatkan *murinya* pada $22\ 30'$ dihitung dari markaz. Geser *khaith* pada harga $(90 - \varphi^x)$ yaitu 83, proyeksikan *muri* ke *sittini* ($23\ 05'$). Tempatkan *khaith* sekali lagi ke *sittini* dan tempatkan *murinya* pada harga $23\ 10'$, geserlah *khaith* ke harga $(90 - A)$ yaitu 15. Proyeksikan *muri* ke *sittini*, maka didapatkan ($5^{\circ}\ 40'$).

2. Letakkan *khaith* pada harga $(90 - \delta)$ yaitu 67 , carilah *jaibnya* $(55 25')$. Letakkan *khaith* ke *sittini* dan tempatkan *murinya* pada harga $55 25'$. Geser *khaith* ke harga ϕ^x yaitu 7 derajat. Proyeksikan *muri* ke *sittini* $(6 50')$.
3. Letakkan *khaith* pada *qausnya* b $(6 50')$ yaitu $6 30'$. Tempatkan *murinya* pada harga a $(5^\circ 40')$ yang diproyeksikan ke *sittini*. Geserlah *khaith* ke *sittini*, nilai di bawah *muri* adalah harga c $(52 00')$.
4. Tempatkan *khaith* pada *qausnya* c $(52 00')$. Nilai di bawah *khaith* dihitung dari akhirul *qaus al-irtifa'* adalah harga B' yaitu $29 45'$.

$B = B'$ karena *mail* negatif.

$$= 29 45'$$

- Bagian 3

1. Mencari sudut waktu, $(A + B) / 15$.

$$t = (-75' + 27 15') / 15$$

$$= -3 \text{ j } 01 \text{ m } 00 \text{ d}$$

2. Mencari jam istiwak

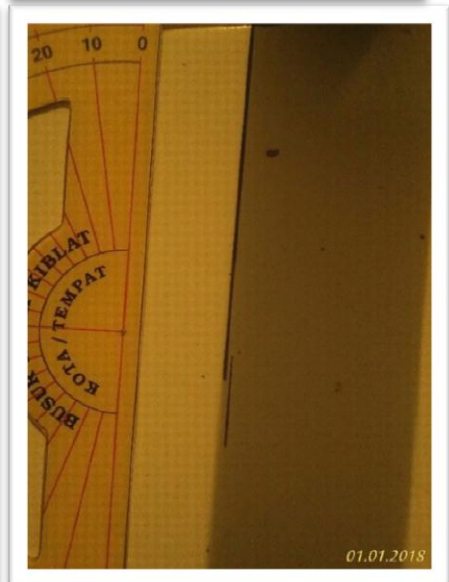
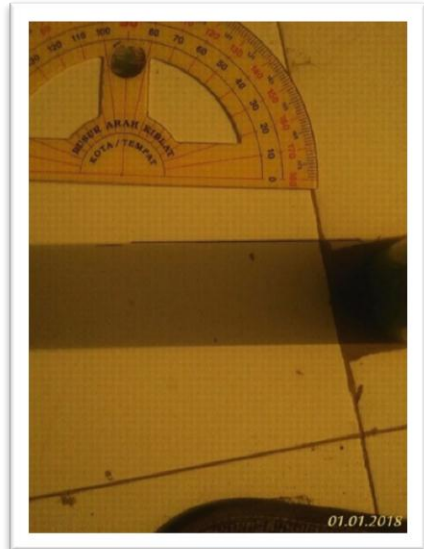
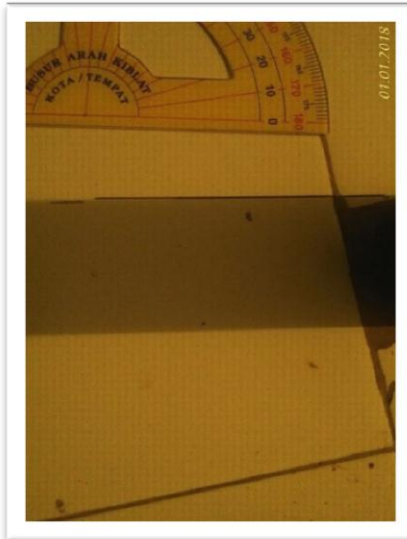
$$\text{Jam} = 12 + t$$

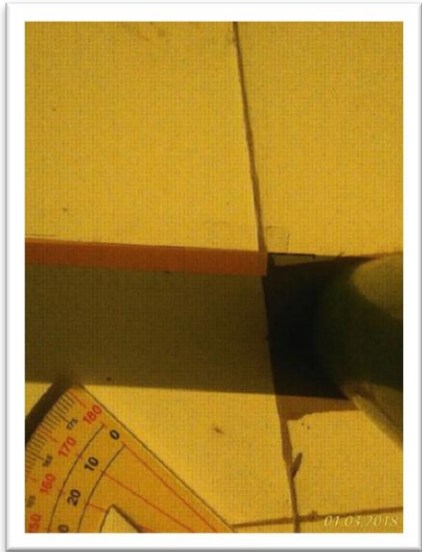
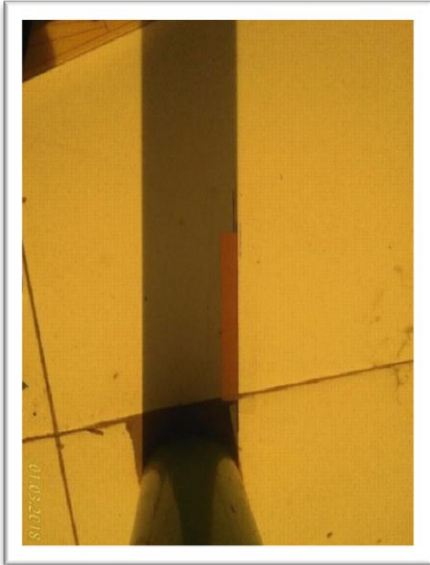
$$= 12 + -3 \text{ jam } 01 \text{ menit } 00 \text{ detik}$$

$$= 08 : 59 : 00 \text{ waktu istiwak.}$$

LAMPIRAN IV

OBSERVASI RASHDUL KIBLAT



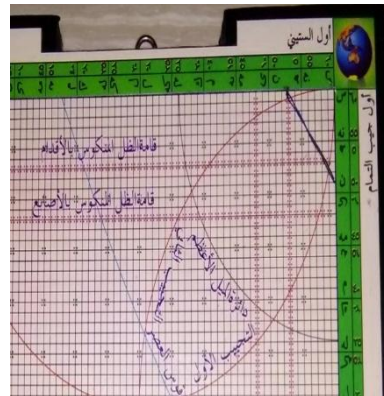
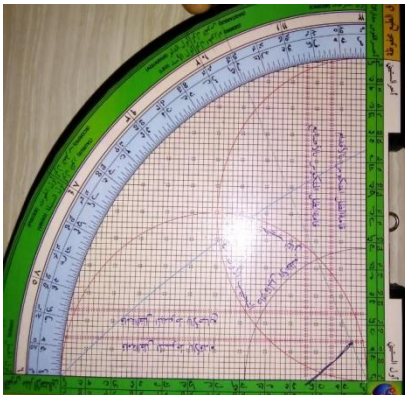


LAMPIRAN V

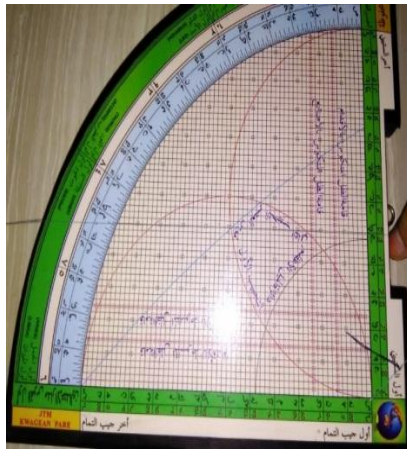
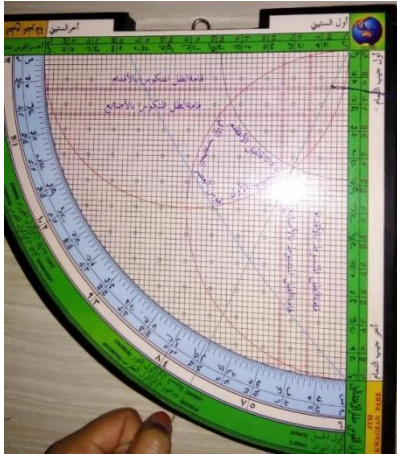
PRAKTEK PENGGUNAAN *RUBU' MUJAYYAB* DALAM HISAB BAYANG-BAYANG KIBLAT HARIAN METODE AL- QOTRU

- **Bagian 1**

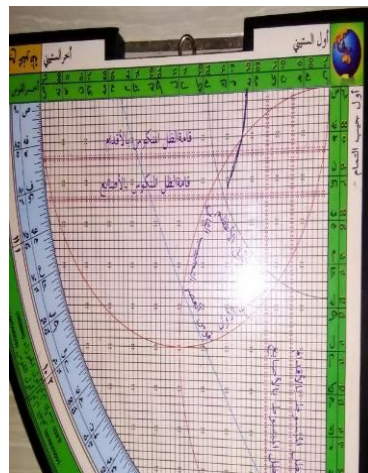
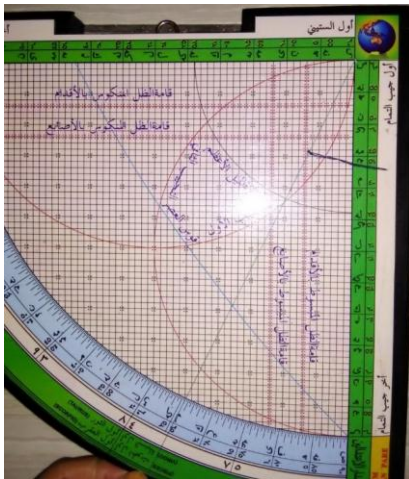
1. Mencari a



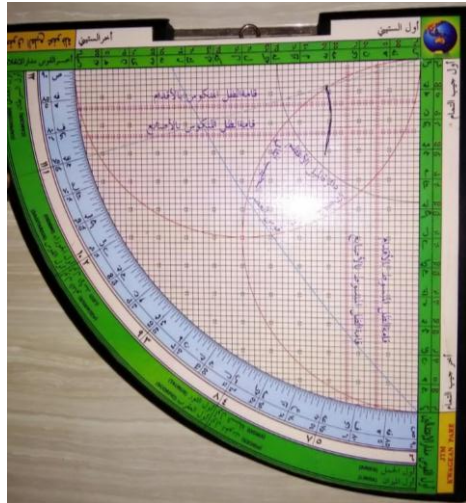
2. Mencari b



3. Mencari c

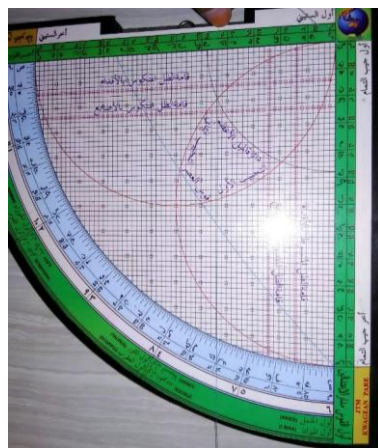
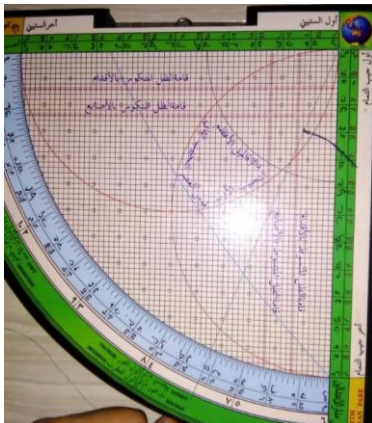


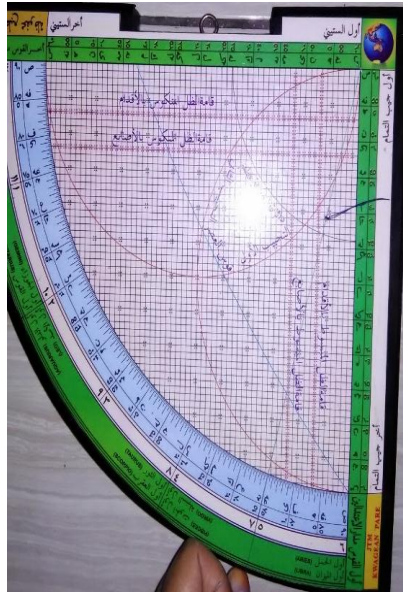
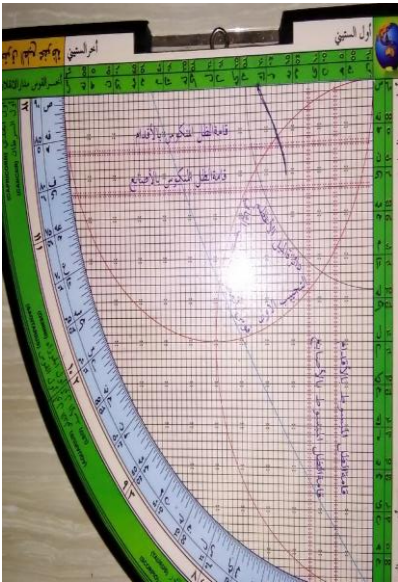
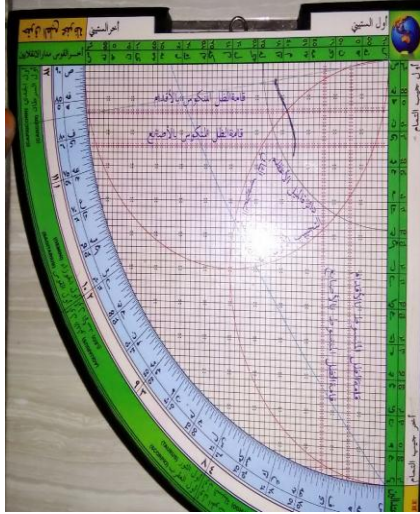
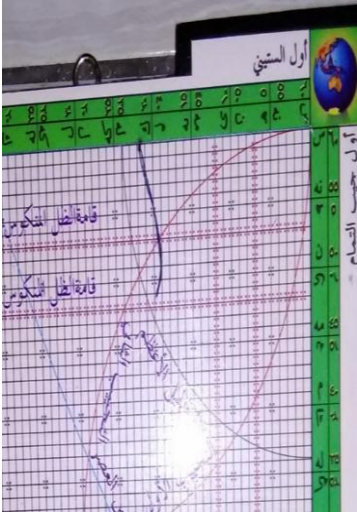
4. Mencari A



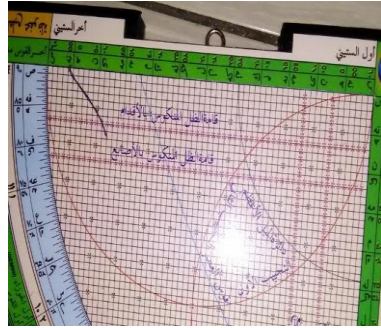
Bagian 2

1. Mencari a

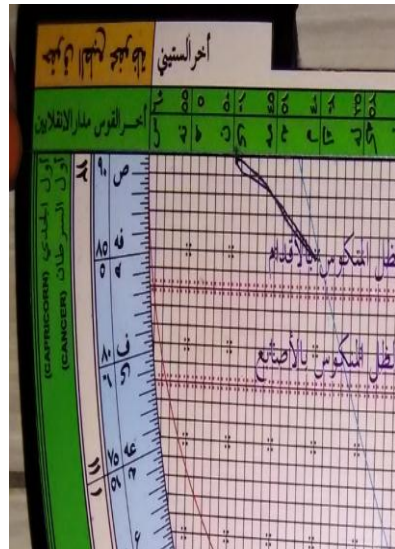
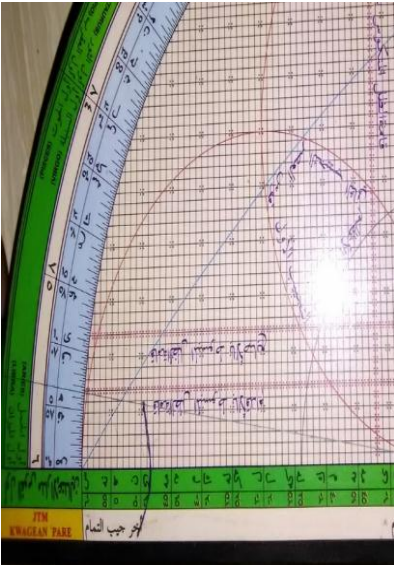




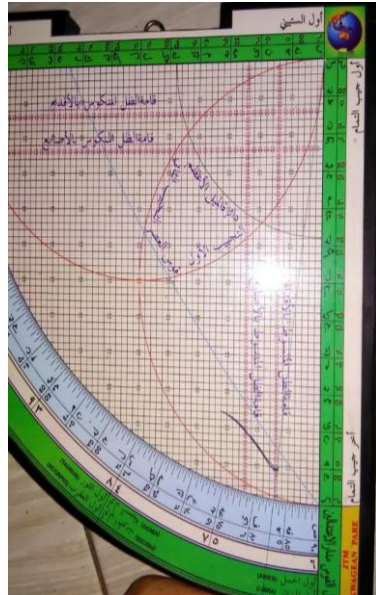
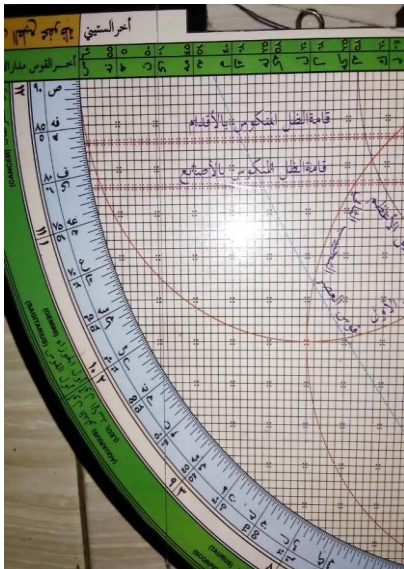
2. Mencari b



3. Mencari c



4. Mencari B



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Lutfi Nur Fadhilah
Tempat/Tanggal Lahir : Bojonegoro, 11 Oktober 1996/ 28 Jumadil
Ula 1417
Nama Orang Tua : Nurhadi, Siti Khotimah
Alamat Rumah : Malebo, RT. 03 RW. 03 Simorejo, Kanor,
Bojonegoro
No. HP : +62857-3219-9518
Email : lutfinurfadhilah@gmail.com

Riwayat Pendidikan:

1. Formal

- RA Al-Hidayah, Simorejo :
Lulus tahun 2002
- MI Sholbiyah, Simorejo :
Lulus tahun 2008
- MTs Islamiyah Attanwir, Talun Bojonegoro :
Lulus tahun 2011
- MA Islamiyah Attanwir, Talun Bojonegoro :
Lulus tahun 2014

2. Non Formal

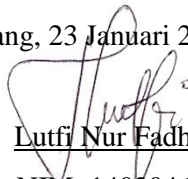
- TPQ an-Nahdliyah Darul Muttaqin
(tahun 1999 – 2005)
- Program Sorogan al-Quran Darul Muttaqin
(tahun 2005 – 2008)

- Madrasah Diniyah Awaliyah Darul Muttaqin
(tahun 2008 – 2012)
- Madrasah Diniyah Wustho Darul Muttaqin
(tahun 2012 – 2014)
- Pondok Pesantren YPMI al-Firdaus
(tahun 2014 – Sekarang)

Pengalaman Organisasi:

1. Divisi Pengajaran OSIS (Persatuan Pelajar Madrasah) Attanwir Masa Bhakti 2012 – 2013.
2. Ketua OSIS (Persatuan Pelajar Madrasah) Attanwir Masa Bhakti 2013 – 2014.
3. Departemen Litbang HMJ Ilmu Falak Periode 2015 – 2016.
4. Sekretaris Pondok Pesantren Al-Firdaus Putri Periode 2015 – 2016.
5. Lurah Pondok Pesantren Al-Firdaus Putri tahun 2016 – 2017.
6. Departemen Kominfo CSSMoRA UIN Walisongo Periode 2016 – 2017.
7. Pimred Majalah Zenith CSSMoRA UIN Walisongo Periode 2016 – 2017.
8. Ikatan Keluarga Attanwir *Ma'had* Islami tahun 2014 – Sekarang.

Semarang, 23 Januari 2018


Lutfi Nur Fadhilah
NIM: 1402046078