

**STUDI KOMPARATIF METODE PERHITUNGAN BUKU  
*HISAB URFI DAN HAKIKI* KARYA MUH. WARDAN  
DIPONINGRAT DENGAN KITAB *AL-DŪRR AL-ANĪQ* KARYA  
K.H AHMAD GHOZALI DALAM PENENTUAN AWAL  
BULAN KAMARIAH**

**SKRIPSI**

Diajukan Guna Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Program Strata I (S.1)  
Dalam Ilmu Syariah dan Hukum



Disusun Oleh :

**ROIF HASAN BAHYHAQI**

**1402046052**

**PROGRAM STUDI ILMU FALAK  
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2021**

Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag.  
Bukit Beringin Lestari Barat Blok C/131 Wonosari Semarang

### **PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Lamp : 4 (empat) eks  
Hal : Naskah Skripsi  
An. Sdr Roif Hasan Bahyhaqi

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

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

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

Nama : Roif Hasan Bahyhaqi  
NIM : 1402046052  
Judul : **Studi Komparasi Metode Perhitungan Buku Hisab Urfi dan Hakiki Karya Muh. Wardan Diponingrat dengan Kitab *al-Durr al-Aniq* Karya KH. Ahmad Ghozali dalam Penentuan Awal Bulan Kamariah**

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

Demikian harap menjadikan maklum.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Semarang, 25 Juni 2021  
Pembimbing I



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

Anthin Lathifah, M.Ag.  
Banjarsari, RT 001 RW 007, Bringin, Kec. Ngaliyan Kota Semarang

## **PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Lamp : 4 (empat) eks  
Hal : Naskah Skripsi  
An. Sdr Roif Hasan Bahyhaqi

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

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

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

Nama : Roif Hasan Bahyhaqi  
NIM : 1402046052  
Judul : **Studi Komparatif Metode Perhitungan Buku Hisab Urfi dan Hakiki Karya Muh. Wardan Diponingrat dengan Kitab *al-Dūrr al-Anīq* Karya KH. Ahmad Ghozali dalam Penentuan Awal Bulan Kamariah**

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

Demikian harap menjadikan maklum.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Semarang, 08 Juni 2021  
Pembimbing II



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



Jamat : Jl. Prof. DR. HAMKA Kampus III Ngaliyan Telp./Fax. (024) 7601291, 7624691 Semarang 50185

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

**SURAT KETERANGAN PENGESAHAN SKRIPSI**

Nomor : B-2168/Un.10.1/D.1/PP.00.9/07/2021

Pimpinan Fakultas Syari'ah dan Hukum Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang menerangkan bahwa skripsi Saudara,

Nama : Roif Hasan Bahyhaqi  
NIM : 1402046052  
Program studi : Ilmu Falak  
Judul : Studi Komparasi Metode Perhitungan Buku Hisab Urfi dan Hakiki Karya Muh. Wardan Diponingrat dengan Kitab al-Durr al-Aniq Karya KH. Ahmad Ghozali dalam Penentuan Awal Bulan Kamariah  
Pembimbing I : Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag.  
Pembimbing II : Anthin Lathifah, M.Ag.

Telah dimunaqasahkan pada tanggal 29 Juni 2021 oleh Dewan Penguji Fakultas Syari'ah dan Hukum yang terdiri dari :

Penguji I / Ketua Sidang : Rustam DKAH, M.Ag.  
Penguji II / Sekretaris Sidang : Anthin Lathifah, M.Ag.  
Penguji III : Drs. H. Maksun, M. Ag  
Penguji IV : Ahmad Munif, MSI.

dan dinyatakan **LULUS** serta dapat diterima sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S.1) pada Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 12 Juli 2021  
Ketua Program Studi,

Moh. Khasan, M. Ag.



A. Dekan,  
Wakil Dekan Bidang Akademik  
& Kelengkapan

Dr. H. Ali Imron, SH., M.Ag.

## MOTTO

وَجَعَلْنَا اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ آيَاتَيْنِ فَمَحَوْنَا آيَةَ اللَّيْلِ وَجَعَلْنَا آيَةَ النَّهَارِ مُبْصِرَةً لِّتَبْتَغُوا  
فَضْلًا مِّن رَّبِّكُمْ وَلِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ ۗ وَكُلَّ شَيْءٍ فَصَّلْنَاهُ تَفْصِيلًا ﴿١٢﴾

(الاسراء/17: 12)

Dan Kami jadikan malam dan siang sebagai dua tanda (kebesaran Kami), kemudian Kami hapuskan tanda malam dan Kami jadikan tanda siang itu terang benderang, agar kamu (dapat) mencari karunia dari Tuhanmu, dan agar kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Dan segala sesuatu telah Kami terangkan dengan jelas. (Q.S. 17 [Al-Isra': 12])<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, (Surabaya: Terbit Terang, 2002), 385.

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini Penulis Persembahkan untuk :

Kedua Orangtua Penulis

Bapak Kamaludin dan Ibu Nafingah

Karena beliau adalah yang sudah memotivasi bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dan juga tidak ada hentinya selama ini beliau telah memberikan semangat, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tidak bisa penulis balas. Penulis hanya bisa berdoa agar mereka selalu sehat dan melihat anaknya sukses. *Aamiin*

Kedua Adik Penulis

Gracia Mutiara Anggita Kusuma dan Bayu Pranata Okta

Kusuma

Terimakasih atas dukungan dan doa yang telah mereka berikan kepada Penulis selama ini. Karena mereka berdua adalah yang memberikan alasan kepada Penulis untuk menjadi kakak yang senantiasa menjadi salah satu pedoman bagi mereka.

## **Deklarasi**

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

Semarang, 25 Juni 2021

Deklarator,



**Roif Hasan Bahyhaqi**  
NIM. 1402046052

**HALAMAN PEDOMAN TRANSLITERASI  
HURUF ARAB KE HURUF LATIN<sup>2</sup>**

**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

**C. Diftong**

أَي = ay

أَو = aw

**D. Vokal Panjang**

أ+اَ = Ā

ي+اِ = Ī

و+اُ = Ū

**E. Syaddah( ّ-)**

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

---

<sup>2</sup> Tim Fakultas Syariah IAIN Walisongo Semarang, *Pedoman Penulisan Skripsi*, (Semarang: Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo Semarang, 2012), 61 – 62.



#### **F. Kata Sandang (... ال)**

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

#### **G. Ta'Marbutha ( ة )**

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

## ABSTRAK

Di Indonesia sangat berkembang sekali sistem metode perhitungan yang ditawarkan oleh para ahli falak. Banyaknya metode perhitungan yang ditawarkan oleh para ahli falak jika diamati dan dianalisa dengan mendalam ternyata memiliki hasil yang berbeda satu dengan yang lainnya. Perbedaan itu terjadi karena metode yang digunakan dan algoritma yang dipakai dalam proses perhitungannya. Seperti halnya buku *Hisab Urfi dan Hakiki* karya Muh. Wardan Diponegoro dan kitab *al-Dūrr al-Anīq* karya KH. Ahmad Ghazali Muhammad Fathullah yang mana keduanya merupakan ahli falak. Kedua kitab ini memiliki metode hisab yang berbeda dan algoritma yang berbeda pula, sehingga hasil yang diperoleh dari masing-masing kitab tersebut memiliki perbedaan pula.

Penelitian ini akan membahas mengenai bagaimana metode langkah perhitungan awal Bulan Kamariah dalam buku *Hisab Urfi dan Hakiki* dengan kitab *al-Dūrr al-Anīq* serta bagaimana komparatif perhitungan awal Bulan Kamariah dalam buku *Hisab Urfi dan Hakiki* dengan kitab *al-Dūrr al-Anīq*. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dengan kajian penelitian kepustakaan (*library research*). Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dengan mengambil data primer yaitu buku *Hisab Urfi dan Hakiki* serta kitab *al-Dūrr al-Anīq* dan data sekunder yaitu buku, artikel, jurnal, makalah dan wawancara yang berkaitan dengan penelitian. Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan metode komparatif dan *content* analisis. Dalam proses mengkomparatif penulis menggunakan parameter algoritma *ephemeris*.

Penelitian ini menghasilkan bahwa metode hisab yang digunakan dalam buku *Hisab Urfi dan Hakiki* menggunakan metode *haqiqi bi Tahqiqi* sedangkan kitab *al-Dūrr al-Anīq* menggunakan metode hisab kontemporer. Dalam proses perhitungannya awal Bulan Kamariah buku *Hisab Urfi dan Hakiki* menggunakan data tabel dan algoritma yang sederhana. Sedangkan kitab *al-Dūrr al-Anīq* dalam proses penentuan awal Bulan Kamariah menggunakan tabel dan rumus yang sudah tertera didalam kitab tersebut dengan melakukan koreksi-koreksi yang sangat panjang. Adapun perbedaan dari keduanya antara lain dalam proses penentuan waktu *ijtima'* dan menghitung ketinggian hilal. Dalam penelitian ini juga penulis menemukan kelebihan dan kekurangan dari masing-masing kitab tersebut, salah satunya kelebihan dari buku *Hisab Urfi dan Hakiki* dalam proses perhitungan awal Bulan Kamariah lebih sederhana dan memiliki tingkat keakurasian yang cukup akurat, berbeda dengan kitab *al-Dūrr al-Anīq* yang dalam proses penentuan awal Bulan Kamariah harus menggunakan koreksi-koreksi dan rumus yang panjang. Namun nilai yang dihasilkan dalam kitab *al-Dūrr al-Anīq* lebih akurat dibandingkan dengan buku *Hisab Urfi dan Hakiki*.

**Kata Kunci : Buku Hisab Urfi dan Hakiki, Kitab al-Dūrr al-Anīq, penentuan awal Bulan Kamariah**

## KATA PENGANTAR



*Alhamdulillahirobil'amin*, puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas limpahan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Studi Komparatif Metode Perhitungan Buku Hisab Urfi dan Hakiki Karya Muh. Wardan Diponingrat dengan Kitab *al-Dūrr al-Anīq* Karya KH. Ahmad Ghozali dalam Penentuan Awal Bulan Kamariah** dengan baik. Shalawat serta Salam selalu tterlimpahkan kepada baginda Rosulullah Muhammad saw beserta para keluarga, sahabat, dan umatnya.

Penulis banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah terlibat dan membantu dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari tidak dapat terselesainya skripsi ini tanpa pihak-pihak yang membantu. Ucapan terimakasih penulis tunjukkan kepada :

1. Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag. selaku Dosen Pembimbing I dan Anthin Lathifah, M.Ag. selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran yntuk memberikan bimbingan dan arahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
2. Kepada kedua orang tua penulis dan adik-adik penulis beserta keluarga atas doa, perhatian, dukungan dan curahan kasih sayang yang tidak dapat penulis ungkapkan dengan kata-kata.
3. Dekan Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, Dr. H. Mohamad Arja Imroni, M.Ag beserta Wakil Dekan I, Wakil Dekan II, dan Wakil Dekan III, beserta para stafnya yang telah memberikan izin dan memberikan fasilitas selama perkuliahan.
4. Ketua Program Studi Ilmu Falak Moh. Khasan, M.Ag, beserta seluruh dosen pengajar di lingkungan Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, yang telah memberikan berbagai ilmu pengetahuan sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi.

5. Dr. Rupi'i, M.Ag. dan Muh. Khasan, M.Ag. selaku dosen wali yang telah memberikan nasehat dan bimbingan kepada penulis selama menempuh perkuliahan.
6. Para guru-guru penulis dari tingkat dasar dan menengah, yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis.
7. Keluarga besar Meeus Institute; Akyas, Ali Mahrus, Busrol Habibi, Reza, Rizal, Nasrun, Tamim, Umam, Lana, Amalia Hasanah, Saad, Tomi, Ghofir, Ulil, Dina, Sakho, Nahar, Albana, Siska Anggraeni, Novi, Hidayah, Hisyam, Ayi, dan Dwi Mulyasari. Terima kasih telah menemani dalam kebersamaan selama masa perkuliahan.
8. Terima kasih untuk Nabila Rizkia yang senantiasa memberikan semangat, perhatian dan nasehat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah memotivasi dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-temanku semua yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dan dasar skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan lantaran kurang dan keterbatasan penulis. Penulis sangat berharap kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis nantikan.

Akhirnya penulis berharap bahwa skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Semarang, 25 Juni 2021

Penulis

**Roif Hasan Bahyhaqi**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAM PERSEMBAHAN .....	vi
HALAM DEKLARASI .....	vii
HALAMAN PEDOMAN TRANSLITERASI .....	viii
HALAMAN ABSTRAK .....	x
HALAMAN KATA PENGANTAR .....	xi
HALAMAN DAFTAR ISI .....	xiii
HALAMAN DAFTAR TABEL .....	xv

### **BAB I : PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	7
D. Telaah Pustaka .....	8
E. Metode Penelitian .....	12
F. Sistematika Penulisan .....	15

### **BAB II : LANDASAN UMUM TENTANG HISAB PENENTUAN AWAL BULAN KAMARIAH**

A. Pengertian Hisab .....	17
B. Dasar Hukum Penentuan Awal Bulan Kamariah .....	19
C. Pendapat Ulama Mazhab dalam Penentuan Awal Bulan Kamariah .	27
D. Macam-macam Metode Hisab dalam Penentuan Awal Bulan Kamariah .....	30

**BAB III : METODE HISAB PENENTUAN AWAL BULAN  
KAMARIAH DALAM BUKU HISAB URFI DAN  
HAKIKI DENGAN KITAB *AL-DŪRR AL-ANĪQ***

A. Deskripsi Buku Hisab Urfi dan Hakiki Karya Muh. Wardan Diponingrat .....	36
B. Proses Hisab Buku Hisab Urfi dan Hakiki Karya Muh. Wardan Diponingrat .....	40
C. Deskripsi Kitab <i>al-Dūrr al-Anīq</i> Karya KH. Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah .....	44
D. Proses Hisab Kitab <i>al-Dūrr al-Anīq</i> Karya KH. Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah .....	48

**BAB IV : ANALISIS TERHADAP KOMPARASI METODE  
PENENTUAN AWAL BULAN KAMARIAN DALAM  
BUKU HISAB URFI DAN HAKIKI DENGAN KITAB  
*AL-DŪRR AL-ANĪQ***

A. Analisis Proses Perhitungan Awal Bulan Kamariah dalam Buku Hisab Urfi dan Hakiki dengan Kitab <i>al-Dūrr al-Anīq</i> .....	57
B. Komparasi Perhitungan Awal Bulan Kamariah dalam Buku Hisab Urfi dan Hakiki dengan Kitab <i>al-Dūrr al-Anīq</i> .....	68

**BAB V : PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	72
B. Saran .....	73
C. Penutup .....	74

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1 Data Perhitungan Hilal 29 Sya'ban 1442 H / 12 April 2021 .....	68
Tabel 4.2 Data Perhitungan Hilal 29 Ramadhan 1442 H / 11 Mei 2021 .....	69
Tabel 4.3 Data Perhitungan Hilal 29 Ramadhan 1443 H / 1 Mei 2022 .....	70

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Bagi seluruh umat Islam di seluruh dunia penetapan awal bulan Kamariah adalah suatu hal yang sangat penting dan urgen dalam ketepatan dalam melaksanakan ibadah. Bahkan karena pentingnya hal ini, penetapan awal bulan Kamariah menjadikan suatu ibadah kita dikatakan sah atau tidaknya. Dalam kalangan umat Islam di seluruh dunia khususnya di Indonesia ada aturan yang harus memulai suatu ibadah sesuai dengan ketetapan jam, hari dan tanggal pada bulan-bulan tertentu. Maka dari itu, penetapan awal bulan ini merupakan hal yang primer bagi kebutuhan umat Islam di seluruh dunia khususnya di Indonesia.

Persoalan penentuan awal bulan merupakan persoalan yang sangat menyita perhatian dan pemikiran yang ekstra oleh banyak kalangan, baik dari akademik, organisasi masyarakat (ORMAS), pemerintah maupun masyarakat pada umumnya. Persoalan tersebut mendapat perhatian ekstra lebih dan selalu muncul ke permukaan wacana perbincangan dan perdebatan oleh para ulama di saat menjelang bulan yang di dalamnya terdapat unsur ibadah.<sup>1</sup>

Di Indonesia hisab awal bulan Kamariah menjadi sangat urgen dan menyita banyak perhatian dibandingkan dengan hisab falak lainnya. Hisab penentuan waktu shalat, arah kiblat dan gerhana hampir tidak pernah dipersoalkan dan diperdebatkan. Berbeda dengan hisab awal bulan Kamariah khususnya yang berkaitan dengan penentuan 1 Ramadhan, 1 Syawal dan 10 Dzulhijjah yang didalamnya memiliki keterkaitan dengan pelaksanaan wukuf di Arafah dan Idul Adha sering banyak menimbulkan masalah.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012), 93.

<sup>2</sup> Mutoha Arkanuddin, *Modul Penelitian Hisab Rukyat Awal Bulan Kamariah*, Artikel,



Tidak mengherankan jika persoalan penentuan awal bulan Kamariah disebut sebagai persoalan “klasik” yang senantiasa “aktual”. Klasik karena persoalan ini semenjak masa-masa awal Islam sudah mendapatkan perhatian khusus dan pemikiran yang mendalam dan serius dari pakar hukum Islam serta pakar ilmu falak. Dikatakan aktual karena hampir setiap tahun terutama menjelang bulan yang didalamnya terdapat ketentuan suatu ibadah, seperti halnya pada bulan Ramadhan, Syawal, dan Dzulhijjah mengandung keragaman metode dalam penentuannya. Dengan kata lain, persoalan penentuan awal bulan ini akan selalu mengundang polemik yang berkenaan dengan pengaplikasiannya di masyarakat.<sup>3</sup>

Penentuan awal bulan Kamariah sebenarnya bersumber dari peristiwa hijrahnya Nabi SAW (awal mula ketetapan awal tahun hijriyah) dan dengan memperhatikan posisi hilal teramati atau tidak.<sup>4</sup> Perbedaan lalu berkembang akibat pengaruh alam yang terjadi antara Bumi, Matahari dan Bulan maupun kondisi cuaca yang terjadi ketika pelaksanaan rukyat.

Meski demikian, penentuan awal bulan Kamariah tidak terbatas pada permasalahan hilal kemungkinan dapat teramati atau tidak. Akan tetapi acuan, kriteria dan metode dalam menentukan awal bulan Kamariah juga sangat mempengaruhi permasalahan perbedaan awal bulan di Indonesia.<sup>5</sup>

Metode yang berbeda dalam penentuan awal bulan Kamariah merupakan pemahaman yang berbeda-beda mengenai teks dasar hukum penentuan awal bulan. Pemahaman yang berbeda menghasilkan argumen dan pemikiran yang berbeda pula. Proses membedakan metode mempengaruhi kapan mulai dan berakhir bulan khususnya bulan Ramadhan, Syawal dan Dzulhijjah.

---

<sup>3</sup> Ahmad Izzuddin, *Fiqh Hissab Rukyat; Menyatukan NU dan Muhammadiyah dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri dan Idul Adha*, (Jakarta: Erlangga, 2007), 2.

<sup>4</sup> Susiknan Azhari, *Ilmu Falak 1 Penjumpaan Khasanah Islam dan Sains Modern*, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007), Cet II, 84.

<sup>5</sup> Hafidzul Aitam, *Analisis Sikap PP Muhammadiyah terhadap Penyatuan Sistem Kalender Hijriyah di Indonesia*, Skripsi, (Semarang: IAIN Walisongo, 2013), 3.

Secara implisit, penentuan awal bulan Kamariah ini sudah dijelaskan di dalam al-Qur'an surah al-Baqarah ayat 189 :

يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْأَهْلِ قُلْ هِيَ مَوْقِيتٌ لِلنَّاسِ وَالْحَجِّ وَلَيْسَ الْبِرُّ بِأَنْ تَأْتُوا  
الْبُيُوتَ مِنْ ظُهُورِهَا وَلَكِنَّ الْبِرَّ مَنْ اتَّقَىٰ وَآتَىٰ الْبُيُوتَ مِنْ أَبْوَابِهَا  
وَاتَّقُوا اللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ (البقرة: ١٨٩)

*“Mereka bertanya kepadamu (Muhammad) tentang bulan sabit. Katakanlah: "Bulan sabit itu adalah tanda-tanda waktu bagi manusia dan (bagi ibadat) haji; Dan bukanlah kebajikan memasuki rumah-rumah dari belakangnya, akan tetapi kebajikan itu ialah kebajikan orang yang bertakwa. Dan masuklah ke rumah-rumah itu dari pintu-pintunya; dan bertakwalah kepada Allah agar kamu beruntung”.*(Q.S. al-Baqarah: 189)<sup>6</sup>.

Walaupun dengan demikian, yang menjadi akar permasalahannya, dalam ayat diatas belum dijelas secara terinci tentang bagaimana ketentuan keberadaan hilal sebagai penentuan awal bulan Kamariah. Ketentuan tersebut baru dijelaskan setelah ada sebuah hadist yang menjelaskan ketentuan-ketentuan untuk penentuan awal bulan Kamariah yang diriwayatkan dengan berbagai redaksi yaitu dengan melihat hilal, salah satu bentuk redaksi hadist tersebut adalah :

عن نافع عن عبدالله بن عمر رضي الله عنهما قال قال رسول الله صلى الله  
عليه وسلم ذكر رمضان فقال: لا تصوموا حتى تروا الهلال لا تفتروا  
حتى تروه فان غم عليكم فاقد روا له (رواه البخارى)<sup>7</sup>

*“Dari Nafi’ dari Abdillah bin Umar bahwasanya Rasullulah saw. Menjelaskan bulan Ramadhan kemudian beliau bersabda: janganlah kamu berpuasa sampai kamu melihat hilal (kelak) janganlah kamu berbuka sebelum melihatnya lagi. Jika tertutup awan maka perkirakanlah”.* (HR. Bukhari).

<sup>6</sup> Departemen Agama RI, *al-Qur'an dan Terjemahannya*, (Surabaya: Terbit Terang, 2002), 36.

<sup>7</sup> Muhammad Ibn Isma'il al-Bukhari, *Sahih al-Bukhari Juz Awwal Hadist ke-1907*, (Beirut: Dār al-Kutūb al-'Ilmiyah, 1412 H), 588.

Dari nash diatas masih juga banyak menimbulkan perbedaan karena menganggap nash diatas masih dianggap masih umum, maka kalangan ulama di seluruh dunia terutama di Indonesia melakukan ijtihad atas dasar nash-nash diatas. Akhirnya, timbullah perbedaan pendapat dalam penentuan awal bulan Kamariah.

Sejauh ini perbedaan yang sangat menonjol tertuju pada dua kelompok besar yang sangat terkenal yaitu mazhab hisab dan mazhab rukyat, namun perbedaan tidak hanya datang dari mazhab itu saja. Perbedaan juga disebabkan perbedaan intern mazhab atau bahkan perbedaan kriteria penentuan awal bulan.

Menurut mazhab hisab yang menentukan awal dan akhir bulan berdasarkan perhitungan ilmu falak atau astronomi. Menurut mazhab ini apabila menurut hisab hilal sudah berada di atas ufuk dan matahari terbenam terlebih dahulu dari pada bulan maka besok harinya sudah masuk awal bulan Kamariah. Sedangkan menurut mazhab rukyat, penentuan awal dan akhir bulan Kamariah ditetapkan berdasarkan rukyat atau mengamati langsung hilal di ufuk barat yang dilakukan pada tanggal 29 bulan Kamariah dan apabila tidak melihat hilal maka dengan menyempurnakan bilangan bulan menjadi 30 hari.<sup>8</sup>

Metode hisab mempunyai beberapa konsep yang beragam, ada konsep yang hanya menambahkan atau mengurangi, membagi dan mengalikan data-data dari tabel, juga konsep yang menggunakan ilmu segitiga bola.<sup>9</sup> Begitu juga dengan golongan rukyat, sehingga hal ini yang mengakibatkan terjadinya perbedaan dalam penentuan awal bulan Kamariah.

Di Indonesia sangat berkembang sekali sistem metode hisab yang ditawarkan oleh para ahli falak. Banyaknya metode hisab yang ditawarkan oleh para ahli falak jika dianalisa lebih lanjut dan mendalam ternyata dalam mengenai hasil perhitungan antara satu metode dengan metode yang lainnya

---

<sup>8</sup>Ahmad Izzuddin, *Fiqh Hisab Rukyat; Menyatukan NU dan Muhammadiyah dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri dan Idul Adha*, (Jakarta: Erlangga, 2007), 4 – 5.

<sup>9</sup> Susiknan Azhari, *Hisab dan Rukyat Wacana untuk Membangun Keberagaman di Tengah Perbedaan*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2007), Cet I, 30.

terjadi perbedaan walaupun hanya kecil sekali, misal dalam hasil ketinggian hilal. Perbedaan tersebut terjadi karena dalam metode hisab terjadi berbagai macam metode atau sistem atau algoritma yang menjadi acuan perhitungannya. Perbedaan ini juga terjadi dalam pengambilan data, algoritma yang membangun teori dan rumus-rumus yang digunakan. Akhirnya, perbedaan tersebut menghasilkan perbedaan dalam hasil akhir dari perhitungan yang dilakukan.

Perbedaan tersebut seharusnya dapat diminimalisir dengan adanya ahli falak dan perkembangannya sistem metode hisab, misalnya metode hisab yang ada saat ini seharusnya mampu mengikuti perkembangan zaman, dalam artian mengikuti perkembangan metode yang semakin kontemporer. Pada saat ini, banyak metode hisab dan kitab-kitab falak yang menjadi acuan dalam menentukan keadaan hilal awal bulan Kamariah.

Dalam kalangan Muhammadiyah, sepeninggal K.H. Ahmad Dahlan, para ulama Muhammadiyah mengembangkan tradisi kefalakan sehingga muncul beberapa ulama yang memiliki keahlian di bidang ini. Ulama tersebut diantaranya adalah K.H. Ahmad Badawi, Sa'adoedin Djambek dan K.R. Muhamad Wardan Diponegoro. mereka banyak memberikan kontribusi keilmuan terutama dalam bidang ilmu falak bagi masyarakat.

Buku Hisab Urfi dan Hakiki merupakan salah satu karya K.R. Muhamad Wardan Diponegoro yang ditulis dengan Bahasa Indonesia. Buku ini disusun sesuai dengan rencana pembelajaran ilmu falak pada Madrasah Menengah Tinggi (MMT) Yogyakarta. Buku ini berisi teori berdasarkan ilmiah dan praktik menghitung untuk menentukan awal bulan Kamariah.

Dalam buku Hisab Urfi dan Hakiki dalam perhitungannya hanya memperhatikan ketinggian hilalnya saja tidak memperhatikan sudut elongasi dan umur bulan, tidak seperti metode hisab dan kitab falak lain yang sangat memperhatikan sudut elongasi dan umur bulan.

K.H. Ahmad Ghazali Fathullah lahir pada 07 Januari 1959 di sebuah kampung Lanbulan Desa Baturasang Kecamatan Tambelangan Kabupaten Sampang Madura. Beliau putra dari pasangan K.H. Muhammad Fathullah

dan Nyai Hj. Zainab Khoiruddin. Beliau terkenal sebagai orang yang cerdas, arif, gigih, sederhana, dan tekun dalam belajar. Beliau sejak dewasa sudah menaruh perhatian sangat terhadap kecintaannya terhadap ilmu falak sampai beliau belajar ilmu falak kepada Syaikh Mukhtaruddin al-Palembangi dan Syaikh Yasin bin Isa al-Fadani. *Al-Dūrr al-Anīq* merupakan salah satu karya beliau yang sangat monumental yang dalam kancah ilmu falak dikategorikan dalam hisab *haqiqi tahqiqi* (kontemporer). *Al-Dūrr al-Anīq* terdiri dari 214 halaman, disertai penjelasan dan tabel-tabel. Didalam kitab ini membahas tentang perhitungan awal bulan, gerhana baik Bulan maupun Matahari.<sup>10</sup> Selain Kitab *al-Dūrr al-Anīq* beliau juga menulis *Kitab al-Taqqiidaat al-Jaliyyah, Bughyatur Rofi, al-Faidh al-Karim al-Rouf, Anfa' al-Wasilah, Bulughul Wator, Irsyad al-Muriid, dan Tsamrot al-Fikar, al-Dūrr al-Anīq*.<sup>11</sup>

Dalam perhitungan awal bulan kitab *al-Dūrr al-Anīq* pertama kali yang di bahas yaitu perhitungan ijtima' (konjungsi). Adapun Setelah itu membahas tentang pergerakan Matahari dan Bulan yaitu terkait bujur Matahari (*Thul Syams*), ascensio recta Matahari (*Mathla' Mustaqim Syams*), jarak bumi dan Matahari (*Al-Bu'du Baina Ardl-Syams*), semi diameter Matahari (*Nishf Qutr Syams*), dan seterusnya. Sedangkan pembahasan tentang pergerakan Bulan antara lain yaitu bujur Bulan (*Thul Qomar*), lintang Bulan (*Ardhul Qomar*), Ascensio rekta Bulan (*Mathlaq Mustaqim Qomar*), tinggi Bulan/hilal (*Irtifa' hilal*) dan seterusnya.

Maka dari itu, penulis tertarik untuk mengetahui dan menganalisis lebih lanjut dalam penelitian yang berbentuk skripsi dengan judul: ***Studi Komparatif Metode Perhitungan Buku Hisab Urfi dan Hakiki Karya Muh. Wardan Diponingrat dengan Kitab al-Dūrr al-Anīq Karya K.H Ahmad Ghozali dalam Penentuan Awal Bulan Kamariah.***

---

<sup>10</sup> Ria Agustin, *Studi Analisis Metode Penentuan Awal Bulan Qamariah Dalam Kitab Al-Dūrr Al-Anīq Karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah*, (Semarang: IAIN Walisongo), 2014, 47.

<sup>11</sup> *Ibid*, 50.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis uraikan diatas, maka penulis merumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana langkah perhitungan awal bulan Kamariyah dalam Buku Hisab Urfi dan Hakiki dengan Kitab *al-Dūrr al-Anīq* ?
2. Bagaimana komparasi perhitungan awal bulan Kamariyah dalam Buku Hisab Urfi dan Hakiki dengan Kitab *al-Dūrr al-Anīq* ?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang hendak penulis capai dan dapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui langkah – langkah atau algoritma yang terdapat dalam Buku Hisab Urfi dan Hakiki dengan Kitab *al-Dūrr al-Anīq*.
2. Untuk mengetahui hasil komparatif dalam Buku Hisab Urfi dan Hakiki dengan Kitab *al-Dūrr al-Anīq*.

## **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini bagi penulis yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Bermanfaat untuk memperkaya dan menambahkan khasanah intelektual umat Islam khususnya masyarakat Indonesia terhadap metode hisab awal bulan Kamariah.
2. Bermanfaat untuk menambah wawasan dalam memahami metode hisab awal bulan Kamariah yang terdapat didalam Buku Hisab Urfi dan Hakiki serta Kitab *al-Dūrr al-Anīq*.
3. Sebagai sumber karya ilmiah yang selanjutnya dapat menjadi informasi dan sumber rujukan bagi para peneliti di kemudian hari.

## **E. Telaah Pustaka**

Sejauh penelusuran yang dilakukan oleh penulis, penulis belum menemukan tulisan-tulisan yang secara khusus dan mendetail membahas

dan meneliti tentang yang berkaitan dengan yang akan penulis teliti. Meski demikian, terdapat tulisan-tulisan yang menerangkan tentang metode perhitungan penentuan awal bulan Kamariah dalam metode hisab dan kitab lain, diantara tulisan-tulisan tersebut adalah sebagai berikut :

Skripsi oleh Rizki Mukaromah yang berjudul “ Analisis Pemikiran K.R. Muhamad Wardan tentang Hisab Penentuan Arah Kiblat dalam Kitab Ilmu Falak dan Hisab ”. Menurut peneliti hisab penentuan arah kiblat dalam *Kitab Ilmu Falak dan Hisab* ini merupakan pengembangan dari epistemologi bola dunia yang diterapkan dalam penentuan arah kiblat untuk daerah-daerah yang tidak dapat melihat Ka’bah secara langsung oleh KH. Ahmad Dahlan. K.R. Muhamad Wardan mencantumkan konsep matematis dalam hisab penentuan arah kiblatnya dengan metode hisab menggunakan daftar logaritma dari epistemologi bola dunia yang merupakan pondasi dasar rumusan trigonometri yang diusung oleh KH. Ahmad Dahlan. Oleh karena itu, dalam hal hisab penentuan arah kiblat ini, K.R. Muhamad Wardan merupakan tokoh yang mengembangkan pemikiran yang telah diawali oleh KH. Ahmad Dahlan yang pada saat itu melakukan pembaharuan pemikiran arah kiblat kota Yogyakarta, dimana masyarakat Yogyakarta pada saat itu masih berpandangan tradisionalis yakni bahwa arah kiblat masyarakat Indonesia pada umumnya adalah arah barat.

Peneliti juga menerangkan bahwa dalam kitab tersebut menggunakan daftar logaritma dalam metode perhitungannya, dengan markaz kota Yogyakarta. Data yang digunakan dalam proses perhitungannya berbeda dengan data yang biasa digunakan dalam perhitungan arah kiblat saat ini, misalnya pada metode *azimuth* kiblat. Hal ini berdampak pada perbedaan hasil perhitungan yang diperoleh dengan selisih hanya  $0^{\circ} 00' 45,1''$  untuk kota Yogyakarta. Selisih ini juga diperoleh pada hasil komparasi dengan kitab *al-Khulasah al-Wafiyyah* dengan selisih hasil perhitungan sebesar  $0^{\circ} 07'$ . Dengan demikian, konsep hisab penentuan arah kiblat dengan metode ilmu ukur segitiga bola dalam *Kitab Ilmu Falak dan Hisab* ini cukup akurat digunakan untuk perhitungan arah kiblat. Namun demikian, konsep hisab

penentuan arah kiblat yang diusung oleh Muhamad Wardan dalam *Kitab Ilmu Falak dan Hisab* ini hanya dapat digunakan pada daerah di wilayah Indonesia saja.<sup>12</sup>

Skripsi Kitri Sulastri yang berjudul “ Studi Analisis Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Irsyad al-Murid* ”. penelitian ini mengungkapkan metode perhitungan kitab sudah termasuk jenis kontemporer dikarenakan perhitungan yang sangat teliti dengan beberapa koreksi. Keakurasian kitab ini diukur melalui perbandingan dengan hisab yang lebih kontemporer yaitu hisab *jean meeus* dan *ephemeris*.<sup>13</sup>

Skripsi Muhammad Chanif yang berjudul “ Studi Analisis Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Kasyf al-Jilbab*. Skripsi tersebut menguraikan mengenai keakurasian kitab tersebut jika dibandingkan dengan kitab-kitab lainnya yang lebih kontemporer. Ia menjelaskan bahwa kitab *Kasyf al-Jilbab* mempunyai tingkat keakurasian yang lebih tinggi dalam hal ketinggian hilal, akan tetapi dalam hal ijtimak kitab ini masih menunjukkan hasil yang lebih lambat dari kitab lainnya.<sup>14</sup>

Skripsi oleh Ahmad Syifaal Anam yang berjudul “ Studi tentang Hisab Awal Bulan Qamariah dalam Kitab *Khulashah al-Wafiyah* dengan Metode *Haqiqi Tahqiqi* ”. Dalam skripsinya penulis menguraikan bagaimana hisab awal bulan dengan metode kitab *Khulashah al-Wafiyah*. Ia berpendapat bahwa Kitab *Khulashah al-Wafiyah* dalam menentukan awal bulan Qamariah memuat beberapa sistem, sistem *haqiqi taqribi* dan juga sistem *haqiqi tahqiqi*. Dalam kitab ini, sistem *haqiqi taqribi* dipakai untuk dasar mengerjakan hisab *haqiqi tahqiqi*. Dengan kata lain untuk mengerjakan hisab *hakiki tahqiqi*, terlebih dahulu harus mengerjakan hisab *haqiqi taqribi*. Ia juga memaparkan bagaimana pendapat para ulama dan ahli

---

<sup>12</sup> Rizki Mukaromah, *Analisis Pemikiran K.R. Muhamad Wardan tentang Hisab Penentuan Arah Kiblat dalam Kitab Ilmu Falak dan Hisab*, Skripsi Sarjana, Semarang: Fakultas Syari'ah dan Ekonomi Islam IAIN Walisongo, 2013.

<sup>13</sup> Kitri Sulastri, *Studi Analisis Hisab Awal Bulan Qamariah Dalam Kitab al-Irsyaad al-Muriid*, Skripsi Sarjana, Semarang: Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo. 2011, t.d.

<sup>14</sup> Muhammad Chanif, *Studi Analisis Hisab Awal Bulan Kamariah dalam kitab Kasyf Al-Jilbab*, Skripsi Fakultas Syariah, Semarang, Perpustakaan IAIN Walisongo, 2012.



tentang klasifikasi metode kitab ini, yaitu antara dua pendapat; termasuk ke dalam golongan *haqiqi tahqiqi* atau *haqiqi taqribi*. Namun hasil penelitiannya menggambarkan bahwasanya hisab yang digunakan telah memakai metode *Spherical Trigonometri*. Artinya, hisab dalam kitab tersebut dapat kita golongkan dalam tipe *haqiqi tahqiqi*.<sup>15</sup>

Skripsi oleh Sayful Mujab yang berjudul *Studi Analisis Pemikiran Hisab KH. Moh. Zubair Abdul Karim dalam Kitab Ittifaq Dzāt al-Bain*. Dalam penelitiannya ia mengemukakan metode perhitungannya dengan menyimpulkan teori dan sistem perhitungan tersebut. Ia menguraikan pula perbedaan kitab *Ittifaq Dzāt al-Bain* dengan kitab-kitab lainnya yang sejenis. Serta memberikan pemaparan tentang kelebihan serta kelemahan dari kitab tersebut. Dalam penelitiannya dinyatakan bahwa, kitab KH. Moh. Zubair Abdul Karim dalam perhitungannya berusaha mengkombinasikan antara hisab yang berasal dari kitab *Fath al-Rouf al-Mannan* karya KH. Abdul Jalil Kudus dengan hisab yang bersumber dari kitab *Badi'ah al-Mitsal* yang disusun oleh KH. Muhammad Ma'sum bin Ali.<sup>16</sup>

Skripsi oleh Diana Fitria Wati yang berjudul "Studi Analisis Metode Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *al-Khulashah fi al-Awqati al-Syar'iyyati bi al-Lugharitmīyyah wa Ijtima' al-Qamarain*". Penelitian ini memberikan deskripsi mengenai perhitungan awal bulan kamariah dalam kitab tersebut yang pada dasarnya sama dengan kitab-kitab terdahulu lainnya, seperti *sullam al-nayyirain*, *syams al-hilal* dan *fath al-ra'uf al-mannan*. Adapun persamaannya yakni pada proses perhitungan yakni dimulai dengan perhitungan *al-'allamah* dan diakhiri hanya hingga perhitungan *al-markaz*. Kitab ini dikategorikan sebagai hisab *taqribi*,

---

<sup>15</sup> A.Syifaul Anam, *Studi tentang Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab Khulashah al-wafiyah dengan Metode Hakiki bi Tahqiq*, Skripsi Sarjana Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2001, t.d.

<sup>16</sup> Sayful Mujab, *Studi Analisis Pemikiran Hisab KH. Moh. Zubair Abdul Karim Dalam Kitab Ittifaq Dzāt al-Bain*, Skripsi Sarjana, Semarang: Fakultas Syariah IAIN Walisongo, 2007, t.d.

sehingga penelitian ini dapat membantu penulis untuk memahami sistem hisab *taqribi*.<sup>17</sup>

Skripsi oleh Nur Ismawati yang berjudul “ Studi Komparasi Awal Bulan Kamariah antara Kitab *Tibyanul Murid* dan Kitab *Irsyadul Murid* “. Penulis menjabarkan bahwa metode hisab yang terdapat didalam Kitab *Tibyanul Murid* dan Kitab *Irsyadul Murid* menggunakan metode hisab kontemporer, dimana hisab ini merupakan penyempurna dari metode *haqiqi bi at-Tahqiq*. Hasil komparasi dari kedua kitab tersebut menunjukkan bahwa hanya berbeda pada menit dan detik saja.<sup>18</sup>

Skripsi Ria Agustin yang berjudul “*Studi Analisis Metode Penentuan Awal Bulan Qamariah Dalam Kitab al-Dūrr al-Anīq Karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah*”. Penelitian tersebut merupakan metode hisab kontemporer sehingga tergolong sudah cukup akurat dan dapat dijadikan pedoman dalam penentuan awal bulan Kamariah. Hal tersebut sudah dibuktikan dengan membandingkan antara hasil hisab kitab *al-Dūrr al-Anīq* dengan hasil hisab *Ephemeris* dan hasilnya tidak terpaut jauh, selisih rata – rata diantara keduanya hanya berbeda dimenit.<sup>19</sup>

Artikel oleh Susiknan Azhari yang berjudul “ Hisab Hakiki Model K.R. Muhamad Wardan (sebuah Penelusuran Awal), dimuat dalam jurnal al-Jami’ah Vol. 42 No.1 Tahun 2004. Dalam artikelnya peneliti menerangkan bahwa K.R. Muhamad Wardan adalah salah satu tokoh pencetus konsep *Wujudul Hilal* yang dipakai oleh Muhammadiyah dalam penentuan awal bulan qamariah. Hisab pada dasarnya adalah bangunan keilmuan (*human contruction*), maka hisab sangat dipengaruhi oleh wacana-epistema masing-masing. Hisab *wujudul hilal* dengan hisab *imakanu rukyat*

---

<sup>17</sup> Diana Fitria Wati, *Studi Analisis Metode Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab al-Khulashah fi al-Awqati al-Syar’iyyati bi al-Lugharitmīyyah wa Ijtima’ al-Qamarain*, Skripsi Sarjana, Semarang: Fakultas Syari’ah dan Ekonomi Islam IAIN Walisongo, 2013.

<sup>18</sup> Nur Ismawati, *Studi Komparasi Awal Bulan Kamariah antara Kitab Tibyanul Murid dan Kitab Irsyadul Murid*, Skripsi Sarjana, Semarang: Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo, 2019.

<sup>19</sup> Ria Agustin, *Studi Analisis Metode Penentuan Awal Bulan Qamariah Dalam Kitab al-Dūrr al-Anīq Karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah*, Skripsi Sarjana, Semarang: Fakultas Syariah IAIN Walisongo, 2014.

menunjukkan cirinya sendiri-sendiri. Rumusan hisab *wujudul hilal* berbeda pula dengan dengan rumusan hisab *imkanu rukyat* dan begitu seterusnya.

Dengan demikian, batas keseimbangan antara hisab *wujudul hilal* dengan hisab *imkanu rukyat* terletak pada permasalahan sampai di mana mereka mau menyapa, bersilaturahmi, berkomunikasi secara ajeg antara aliran yang satu dengan yang lainnya dan komunikasi itu tercermin dalam tindakan etis praktis yang dilandasi atas konsesus bersama. Belum terletak pada sejauh mana mereka harus saling mengambil jarak antara satu aliran dengan aliran yang lainnya dengan tidak mau mamahami dan mengerti perkembangan logika dan kepentingan yang dimiliki oleh masing-masing aliran. Dengan begitu, tidak ada aliran tertentu yang merasa lebih unggul dari aliran yang lain (tidak terjebak pada *intellectual arrogance*).<sup>20</sup>

Dalam kajian pustaka diatas terdapat beberapa penilitan yang membahas metode penentuan awal bulan Kamariyah dari berbagai macam kitab dan metode hisab yang digunakan, namun dengan demikian penelitian tentang komparasi antara Buku Hisab Urfi dan Hakiki dengan Kitab *al-Dūrr al-Anīq* tentang metode perhitungan awal bulan Kamariah, menurut hemat penulis belum ada yang membahas secara spesifik, sehingga dari hal tersebut maka penulis akan meneliti hal tersebut.

## **F. Metodologi Penelitian**

### **1. Jenis Penelitian**

Dalam melakukan penelitian ini penulis menggunakan penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang dimaksudkan untuk mengungkapkan gejala secara holistik-kontektual (secara menyeluruh dan sesuai dengan konsteks atau apa adanya) melalui pengumpulan data dari latar alami sebagai sumber langsung dengan instrumen kunci penelitian itu sendiri. Sedangkan menurut Bogdan dan Taylor, penelitian kualitatif adalah penelitian yang menghasilkan data

---

<sup>20</sup> Susiknan Azhari, Hisab Hakiki Model K.R. Muhamad Wardan (sebuah Penelusuran Awal), Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga, *Jurnal al-Jami'ah*, V.42 No. 1, 2004.

deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati.<sup>21</sup> Kajian penelitian ini bersifat *library research*, selain itu juga penulis mendapatkan data-data dalam penelitian ini diperoleh dari sumber dokumentasi dan sebagainya.

Penelitian ini juga menggunakan pendekatan *arithmetic* (ilmu hitung). Pendekatan ini diperlukan untuk menguji apakah metode hisab yang dipergunakan dalam menentukan awal bulan Kamariah sesuai dengan kebenaran ilmiah astronomi melalui pendekatan penghitungan.

## 2. Sumber Data

### a. Data Primer

Data primer merupakan data yang berasal dari sumber data yang dikumpulkan dan juga sangat berkaitan dengan objek penelitian. Sumber data primer didapat dari buku *Hisab Urfi dan Hakiki* dan Kitab *al-Dūrr al-Anīq*.

### b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data pendukung dari data primer. Data sekunder yang penulis dapat dari wawancara, buku-buku ilmu falak, jurnal penelitian serta artikel yang berkaitan dengan penelitian yang akan penulis lakukan.

## 3. Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dengan menggunakan teknik dokumentasi. Dalam penelitian ini peneliti melakukan teknik dokumentasi untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitaian yang akan penulis lakukan dengan cara mengumpulkan kitab-kitab, buku-buku ilmu falak, buku-buku astronomi, jurnal penelitian serta artikel.

## 4. Metode Analisis Data

### a. Content Analisis

Metode analisis yang penulis gunakan adalah analisis isi atau disebut dengan *content analysis* yaitu metodologi yang

---

<sup>21</sup> Ahmad Tanzeh, *Metodologi Penelitian Praktis*, (Yogyakarta: Teras, 2011), 64.

memanfaatkan prosedur yang sistematis untuk menarik kesimpulan dari sebuah buku atau dokumen, sehingga dapat menemukan karakteristik dari sumber tersebut.<sup>22</sup> Metode ini bertujuan untuk menggambarkan serta menganalisa terhadap objek penelitian yakni metode penentuan awal bulan Kamariah didalam Buku Hisab Urfi dan Hakiki serta Kitab *al-Dūrr al-Anīq* .

b. Komparatif

Teknik komparatif adalah teknik yang digunakan untuk membandingkan kejadian-kejadian yang terjadi disaat peneliti menganalisis kejadian tersebut dan dilakukan secara terus menerus sepanjang penelitian.<sup>23</sup> Dalam hal ini penulis mengkomparasikan antara hasil perhitungan algoritma buku Hisab Urfi dan Hakiki dengan algoritma kitab *al-Dūrr al-Anīq*, hingga kemudian dapat diketahui apakah hasil dari kedua algoritma ini sama, meskipun data yang diproses memiliki perbedaan. Disamping itu, penulis juga membandingkan dengan algoritma *ephemeris* sehingga dari komparasi kedua algoritma tersebut dapat diketahui hasil yang lebih akurat dan teliti.

## G. Sistematika Penulisan

Secara garis besar sistematika penulisan dalam skripsi ini terdiri dari lima bab, dimana dalam setiap bab terdapat sub-sub bab permasalahan, sebagai berikut:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini memaparkan tentang latar belakang masalah penulisan melakukan penelitian ini, pokok permasalahan yang diteliti, dijelaskan pula apa tujuan penelitian, dijelaskan pula apa manfaat yang akan diperoleh, penulis juga melakukan

---

<sup>22</sup> Imam Gunawan, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), 181.

<sup>23</sup> Burhan Bungis, *Penelitian Kualitatif Komunikasi, Ekonomi, Kebijakan Publik, dan Ilmu Sosial Lainnya*, (Jakarta: Prenada Media Group, 2010), 214.

penelusuran terdapat berbagai penelitian terdahulu yang tercantum dalam telaah pustaka, diterangkan pula metode penelitiannya dan bahasan terakhir yaitu sistematika penulisan.

**BAB II : LANDASAN UMUM TENTANG HISAB PENENTUAN AWAL BULAN KAMARIAH**

Landasan teori mengenai awal bulan Kamariah akan diuraikan secara jelas pada bab ini yang isinya memuat tentang pengertian hisab awal bulan Kamariah, dasar hukum hisab penentuan awal bulan Kamariah, pendapat ulama mazhab tentang penentuan awal bulan Kamariah dan macam-macam metode hisab penentuan awal bulan Kamariah.

**BAB III : METODE HISAB PENENTUAN AWAL BULAN KAMARIAH DALAM BUKU HISAB URFI DAN HAKIKI DENGAN KITAB *AL-DŪRR AL-ANĪQ***

Kajian materi pada bab ini mengenai pengertiannya, langkah-langkah dalam proses perhitungannya serta koreksi-koreksi yang terdapat didalam proses perhitungan.

**BAB IV : ANALISIS TERHADAP KOMPARASI METODE PENENTUAN AWAL BULAN KAMARIAN DALAM BUKU HISAB URFI DAN HAKIKI DENGAN KITAB *AL-DŪRR AL-ANĪQ***

Dalam bab ini merupakan inti pembahasan yang penulis teliti yaitu menganalisa dan menjelaskan terhadap komparatif metode penentuan awal Bulan Kamariah dalam Buku Hisab Urfi dan Hakiki dengan Kitab *al-Dūrr al-Anīq*

## **BAB V : KESIMPULAN**

Dalam bab ini merupakan bab terakhir yang terdiri dari kesimpulan, saran-saran dan penutup.

## BAB II

### LANDASAN UMUM TENTANG HISAB

### PENENTUAN AWAL BULAN KAMARIYAH

#### A. PENGERTIAN HISAB

*Hisab* berasal dari bahasa Arab yaitu *hasiba-yahsibu-hisaban-hisabatan*, sedangkan menurut bahasa *hisab* memiliki makna menghitung (*'adda*), kalkulasi (*ahsa*), dan mengukur (*qaddara*).<sup>1</sup> Adapun menurut istilah, *hisab* sangat berkaitan erat dengan ilmu hitung (*arithmetic*), yaitu ilmu pengetahuan yang membahas tentang seluk beluk atau asal usul perhitungan. Dalam literatur klasik, ilmu hisab ini sangat berkaitan erat dengan ilmu falak, yaitu ilmu pengetahuan yang mempelajari benda-benda langit, matahari, bulan, bintang, dan planet.<sup>2</sup> Sedangkan Muhyiddin Khazin memberikan definisi *hisab* adalah perhitungan atau *arithmetic*.<sup>3</sup> Menurut Muhammad Fuad Abdul Baqi kata *hisab* didalam al-Qur'an tertera sebanyak 25 kali. Kata ini masing-masing merujuk kepada kata perhitungan, hari kemudian, batas, dan tanggung jawab. Namun, dalam konteks hisab yang dipahami disini ialah metode perhitungan penentuan gerak faktual bulan dan matahari untuk menentukan awal bulan Kamariah.<sup>4</sup>

Peranan *hisab* dalam penentuan awal bulan Kamariah adalah menghitung pergerakan dan posisi matahari dan bulan dalam gerak yang sesungguhnya (hakiki). Terlebih khusus untuk memprediksi kapan terjadinya konjungsi, apakah ketinggian bulan sudah berada diatas ufuk atau belum, dan seberapa besar posisinya diatas atau dibawah ufuk. Namun, hasil dari perhitungan yang dilakukan masih bersifat rasional atau *ta'aqquly* karena data yang didapat masih belum tentu disaksikan secara langsung atau dapat di *rakyat*.<sup>5</sup>

Dalam al-Qur'an kata *hisab* banyak disebutkan dan secara umum dipakai dalam arti perhitungan, seperti sebagai berikut:

---

<sup>1</sup> Arwan Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Pengantar Ilmu Falak Teori, Praktik, dan Fikih*, (Depok: Rajawali Pers, 2018), 70.

<sup>2</sup> Muhammad Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak Pedoman Lengkap Tentang Teori dan Praktik Hisab, Arah Kiblat, Waktu Shalat, Awal Bulan Qamariah, dan Gerhana*, (Jakarta: Pustaka Al-Kautsar, 2015), 197.

<sup>3</sup> Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), 30.

<sup>4</sup> Arwan Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Problematika Penentuan Awal Bulan Diskursus antar Hisab dan Rakyat*, (Malang: Madani, 2014), 16.

<sup>5</sup> *Ibid*,



الْيَوْمَ تُجْزَى كُلُّ نَفْسٍ بِمَا كَسَبَتْ لَا ظُلْمَ الْيَوْمَ إِنَّ اللَّهَ سَرِيعُ الْحِسَابِ

١٧

*“Pada hari ini setiap jiwa diberi balasan sesuai dengan apa yang telah dikerjakannya. Tidak ada yang dirugikan pada hari ini. Sungguh, Allah sangat cepat perhitungan-Nya”*.<sup>6</sup> (Q.S. 40 [Gafir]: 17)

Dalam al-Qur’an surat Yunus ayat 5, *hisab* diartikan perhitungan waktu, sebagaimana firman Allah,

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسُ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ

٥

*“Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya, dan Dialah yang menetapkan tempat-tempat orbitnya, agar kamu mengetahui bilangan tahun, dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan demikian itu melainkan dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui”*.<sup>7</sup> (Q.S. 10 [Yunus]: 5).

Selanjutnya Q.S. Yasin ayat 39 menegaskan,

وَالْقَمَرَ قَدَرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ ﴿٣٩﴾ (يس/36: 39)

*“Dan telah Kami tetapkan tempat peredaran bagi bulan, sehingga (setelah ia sampai ke tempat peredaran yang terakhir) kembalilah ia seperti bentuk tandan yang tua”*.<sup>8</sup> (Q.S. 36 [Yasin]: 39)

Ayat tersebut diatas menjelaskan bahwa peredaran bulan dalam satu siklus itu dihabiskan melalui manzilah-manzilah yang dimulai dari keadaan *urjun al-qadim* hingga *urjun al-qadim* berikutnya. Menurut astronomis *urjun al-qadim*

<sup>6</sup> Departemen Agama RI, *al-Qur’an dan Terjemahannya*, (Surabaya: Terbit Terang, 2002), 673.

<sup>7</sup> *Ibid*, 280.

<sup>8</sup> *Ibid*, 629.

adalah terjadinya konjungsi yaitu ketika bulan dan matahari berada pada bujur yang sama tang demikian itu menandakan bahwa sempurnanya peredaran bulan mengelilingi bumi.<sup>9</sup>

Dalam bidang fikih, *hisab* sangat erat kaitannya dalam penentuan waktu-waktu ibadah, *hisab* digunakan dalam arti perhitungan arah tempat guna kepentingan pelaksanaan ibadah, seperti penentuan arah kiblat, waktu shalat, awal bulan Kamariyah, dan Gerhana. Penetapan arah tersebut dilakukan dengan perhitungan posisi benda langit khususnya matahari, bulan, dan bumi guna menentukan waktu di muka bumi dan juga arahnya.<sup>10</sup>

## B. DASAR HUKUM PENENTUAN AWAL BULAN KAMARIYAH

Ada beberapa dasar hukum yang dijadikan landasan hukum hisab yang terdapat dalam al-Qur'an dan hadist, diantaranya sebagai berikut:

1. Dasar Hukum al-Qur'an
  - a. Q.S. Yasin [36] ayat 39 menegaskan

وَالْقَمَرَ قَدَرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ ﴿٣٩﴾ (يس/36):

(39)

*“Dan telah Kami tetapkan tempat peredaran bagi bulan, sehingga (setelah ia sampai ke tempat peredaran yang terakhir) kembalilah ia seperti bentuk tandan yang tua”.*<sup>11</sup> (Q.S. 36 [Yasin]: 39)

Ayat ini menjelaskan bahwa satu siklus peredaran Bulan dihabiskan melalui manzilah-manzilah tersebut yang dimulai dari keadaan *'urjun al-qadim* hingga kembali ke *urjun al-qadim* berikutnya. Secara astronomi, *urjun al-qadim* yaitu terjadinya konjungsi artinya ketika Bulan dan Matahari berada dalam satu bujur yang sama sebagai penanda telah sempurnanya peredaran Bulan mengelilingi Bumi. Dalam

---

<sup>9</sup> Arwan Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Problematika Penentuan Awal Bulan Diskursus antar Hisab dan Rukyat*, (Malang: Madani, 2014), 18.

<sup>10</sup> Majelis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, (Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, 2009), Cet Kedua, 1-2.

<sup>11</sup> Departemen Agama RI, *al-Qur'an* ....., 629.

faktanya, konjungsi atau *urjun al-qadim* ini dapat diperhitungkan (hisab) secara teliti.

- b. Q.S. Yasin [36] ayat 40 menegaskan

لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٤٠﴾ (يس/36: 40)

*Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Masing-masing beredar pada garis edarnya.*<sup>12</sup> (Q.S. 46 [Yasin]: 40)

- c. Q.S. al-Isra' [17] ayat 12

وَجَعَلْنَا اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ آيَاتَيْنِ فَمَحَوْنَا آيَةَ اللَّيْلِ وَجَعَلْنَا آيَةَ النَّهَارِ مُبْصِرَةً لِّتَبْتَغُوا فَضْلًا مِّن رَّبِّكُمْ وَلِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ وَكُلُّ شَيْءٍ فَصَلْنَاهُ تَفْصِيلًا ﴿١٢﴾ (الاسراء/17: 12)

*“Dan Kami jadikan malam dan siang sebagai dua tanda (kebesaran Kami), kemudian Kami hapuskan tanda malam dan Kami jadikan tanda siang itu terang benderang, agar kamu (dapat) mencari karunia dari Tuhanmu, dan agar kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Dan segala sesuatu telah Kami terangkan dengan jelas”.*<sup>13</sup> (Q.S. 17 [Al-Isra’]: 12)

Allah menjadikan tanda-tanda malam datang dengan hilangnya cahaya Matahari di Ufuk bagian Barat, sehingga langit menjadi gelap. Pada waktu inilah manusia melakukan kegiatan untuk beristirahat. Allah pun menjadikan tanda-tanda datangnya siang dengan munculnya cahaya Matahari di Timur. Dalam kaitan dengan Matahari dan Bulan, Allah telah memberikan petunjuk dengan sangat jelas bahwa peristiwa pergantian Siang dan malam, serta peredaran Matahari dan Bulan dapat dijadikan dalam pembuatan sistem penanggalan.<sup>14</sup>

<sup>12</sup> *Ibid.*

<sup>13</sup> *Ibid.*, 385.

<sup>14</sup> Fahmi Fatwa Rosyadi Satria Hamdani, *Ilmu Falak (Menyelami Makna Hilal dalam al-Qur'an)*, (Bandung: Pusat Penerbitan Universitas LP2M UNISBA, 2017), 110-111,

d. Q.S. Yunus [10] ayat 5

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسُ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا  
عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ  
لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴿٥﴾ (يونس/10: 5)

*“Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya, dan Dialah yang menetapkan tempat-tempat orbitnya, agar kamu mengetahui bilangan tahun, dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan demikian itu melainkan dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui”.* (Q.S. 10 [Yunus]: 5)

Ayat ini merupakan kelanjutan dari kekuasaan Allah serta ilmu dan hikmah-Nya dalam menciptakan, menguasai, dan mengatur alam semesta raya ini. Agaknya, ia ditempatkan di sini antara lain untuk sebagai pengingat bahwa Matahari dan Bulan saja diatur-Nya, tentu lebih-lebih manusia.

Kata *qaddarahu manazila* dapat dipahami dalam arti Allah SWT menjadikan bagi Bulan *manzilah-manzilah*, yaitu tempat didalam perjalannya Bulan mengelilingi Matahari. Dari sini pula menghasilkan perbedaan bentuk Bulan dalam pandangan manusia di Bumi. Dari sini pula dimungkinkan untuk menentukan Bulan Kamariyah. Waktu yang dibutugkan Bulan untuk mengelilingi Matahari selama 29 hari 12 jam 44 menit dan 2,8 detik.<sup>15</sup>

e. Q.S. at Taubah [9] ayat 36

إِنَّ عِدَّةَ الشُّهُورِ عِنْدَ اللَّهِ اثْنَا عَشَرَ شَهْرًا فِي كِتَابِ اللَّهِ يَوْمَ خَلَقَ  
السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ مِنْهَا أَرْبَعَةٌ حُرْمٌ ذَلِكَ الدِّينُ الْقَيِّمُ ۗ فَلَا تَظْلِمُوا

<sup>15</sup> M. Quraish Shihab, *Tafsir al-Misbah*, Vol. 5, (Jakarta: Lentera Hati, 2017), 332-334.

فِيهِنَّ أَنْفُسُكُمْ وَقَاتِلُوا الْمُشْرِكِينَ كَمَا يُقَاتِلُونَكُمْ كَافَّةً وَاعْلَمُوا  
 أَنَّ اللَّهَ مَعَ الْمُتَّقِينَ ﴿٣٦﴾ (التوبة/9: 36)

“*Sesungguhnya jumlah bulan menurut Allah ialah dua belas bulan, (sebagaimana) dalam ketetapan Allah pada waktu Dia menciptakan langit dan bumi, di antaranya ada empat bulan haram. Itulah (ketetapan) agama yang lurus, maka janganlah kamu menzalimi dirimu dalam (bulan yang empat) itu, dan perangilah kaum musyrikin semuanya sebagaimana mereka pun memerangi kamu semuanya. Dan ketahuilah bahwa Allah beserta orang-orang yang takwa*”. (Q.S. 9 [At-Taubah]: 36)

Di dalam ayat tersebut Allah berfirman yang aman menjelaskan bahwa bilangan Bulan di sisi Allah, yaitu menurut perhitungan dan ketetapan-Nya adalah dua belas Bulan tidak lebih dan tidak berkurang. Bilangan itu berada dalam ketetapan Allah sejak dahulu di waktu Allah pertama kali menciptakan langit dan Bumi yang atas keberadaannya waktu pun tercipta. Dua belas Bulan itu terdapat empat Bulan tertentu, yakni empat Bulan yang haram.

Pengertian Bulan yang terdapat didalam ayat tersebut adalah perhitungan Bulan yang menurut kalender Kamariyah, yang dimana dalam satu tahun perhitungan Kamariyah sebanyak 355 hari.<sup>16</sup>

f. Q.S.al-An'am [6] ayat 96

فَالِقُ الْإِصْبَاحِ وَجَعَلَ اللَّيْلَ سَكَنًا وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ حُسْبَانًا ذَلِكَ  
 تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴿٩٦﴾ (الانعام/6: 96)

“*Dia menyingsingkan pagi dan menjadikan malam untuk beristirahat, dan (menjadikan) matahari dan bulan untuk perhitungan. Itulah ketetapan Allah Yang Mahaperkasa, Maha Mengetahui*”. (Q.S. 6 [Al-An'am]: 96)

Kata ( حسابا ) *husbanan* yang diambil dari kata ( حساب ) *hisab*. Penambahan huruf *alif* dan *nun* memberi arti kesempurnaan sehingga kata tersebut memiliki arti perhitungan yang sempurna dan teliti. Penggalan ayat tersebut dipahami oleh sebagian ulama dalam arti

<sup>16</sup> M. Quraish Shihab, *Tafsir ...*, 87 – 88.

peredaran Matahari dan Bumi terlaksana dalam satu perhitungan yang sangat teliti. Peredaran benda-benda langit sedemikian konsisten, teliti, dan pasti sehingga tidak terjadi tabrakan antar planet-planet serta dapat diukur sehingga diketahui. Namun ada juga ulama yang memahami ayat ini dalam arti Allah menjadikan peredaran Matahari dan Bulan sebagai alat untuk melakukan perhitungan waktu, tahun, bulan, minggu, dan hari, bahkan menit dan detik. apabila pada paruh pertama, posisi Bulan berada diantara Matahari dan Bumi, Bulan itu menyusut yang berarti bulan sabit muncul untuk seluruh penduduk Bumi.

Dan apabila posisi Bulan berada di arah berhadapan dengan Matahari, di mana Bumi berada di tengah, akan tampak Bulan purnama. Kemudian Bulan purnama itu kembali mengecil sedikit demi sedikit sampai keparuh kedua. Dengan demikian telah sempurnanya satu Bulan Kamariyah selama 29,5309 hari.<sup>17</sup>

## 2. Dasar Hukum Hadist

Pada dasarnya tidak banyak hadist yang menerangkan tentang penggunaan hisab dalam penentuan awal Bulan Kamariyah jika apabila dibandingkan dengan rukyat. Namun, ada beberapa hadist yang menurut mazhab hisab dijadikan sebagai landasan hukum hisab diantaranya:

### a. Hadist Riwayat Muslim dari Ibn Umar

حدَّثَنَا يَحْيَى بْنُ يَحْيَى قَالَ قَرَأْتُ عَلَى مَالِكٍ عَنْ نَافِعٍ عَنِ ابْنِ عُمَرَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَنَّهُ ذَكَرَ رَمَضَانَ فَقَالَ لَا تَصُومُوا حَتَّى تَرَوْا الْهِلَالَ وَلَا تَفْطُرُوا حَتَّى تَرَوْهُ فَإِنْ غَمَّ عَلَيْكُمْ فَأَقْدِرُوا لَهُ  
(رواه مسلم)<sup>18</sup>

*“Telah menceritakan kepada kami Yahya bin Yahya ia berkata, saya telah membacakan kepada Malik dari Nafi’ dari Ibnu Umar ra dari Nabi saw, bahwa beliau menyebutkan Ramadhan dan beliau bersabda: Janganlah kamu berpuasa sebelum kamu melihat hilal (Ramadhan) dan janganlah kamu berbuka sebelum kamu melihat hilal (Syawal). Jika tertutup atas kalian maka hitunglah.”*  
(HR. Muslim)

<sup>17</sup> M. Quraish Shihab, *Tafsir al-Misbah*, Vol. 3, (Jakarta: Lentera Hati, 2017), 568.

<sup>18</sup> Muslim ibn Hajjaj Abu al-Husain al-Qusyairy al-Nasabury, *Shahih Muslim*, hadist 1080, Juz 2, 759.

b. Hadist Riwayat Muslim dari Ibn Umar

حدَّثنا أبو بكر بن أبي شيبة حدَّثنا أبو أسامة حدَّثنا عبيد الله عن نافع عن ابن عمر رضي الله عنهما أنّ رسول الله صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ ذَكَرَ رَمَضَانَ فَضَرَبَ بِيَدَيْهِ فَقَالَ الشَّهْرُ هَكَذَا وَهَكَذَا وَهَكَذَا ثُمَّ عَقَدَ إِبْهَامَهُ فِي الثَّلَاثَةِ فَصَوَّمُوا الرُّؤْيَيْتَهُ وَأَفْطَرُوا الرُّؤْيَيْتَهُ فَإِنْ أَغْمِيَ عَلَيْكُمْ فَأَقْدِرُوا الْهَثْلَيْنِ (رواه مسلم)<sup>19</sup>

*“Telah menceritakan kepada kami Abu Bakar bin Abu Syaibah telah menceritakan kepada kami Abu Usamah telah menceritakan kepada kami Ubaidullah dari Nafi’ dari Ibnu Umar ra bahwasanya Rasulullah saw menuturkan tentang Bulan ramadhan, lalu beliau berisyarat dengan tangannya seraya berkata sebulan itu sekian, sekian, dan sekian (dengan menekuk ibu jarinya pada kali yang ketiga), kemudian beliau berkat : berpuasalah kalian karena terlihat hilal (Ramadhan), dan berbukalah kalian karena terlihat hilal (Syawal), jika tertutup atas kalian maka takdirkanlah Bulan itu 30 hari”.* (HR. Muslim)

c. Hadist Riwayat Muslim dari Ibn Umar

وحدَّثني زهير بن حرب حدَّثنا إسماعيل عن أيوب عن نافع عن ابن عمر رضي الله عنهما قال قال رسول الله ﷺ إنما الشهر تسع وعشرون فلا تصوموا حتى تروه ولا تفطروا حتى تروه فإن غم عليكم فاقدروا له (رواه مسلم)<sup>20</sup>

*“Dan telah menceritakan kepadaku Zuhair bin Harb telah menceritakan kepada kami Isma’il dari Ayyub dari Nafi’ dari Ibnu Umar ra. Berkata Rasulullah saw bersabda satu bulan hanya 29 hari, maka jangan kamu berpuasa sebelum melihat Bulan, dan jangan berbuka sebelum melihatnya dan jika tertutup awan maka perkirakanlah.”* (HR. Muslim)

d. Hadist Riwayat Al-Bukhari

عن نافع عن عبدالله بن عمر رضي الله عنه رسول الله ﷺ ذكر رمضان لا تصوموا حتى تروا الهلال ولا تفطروا حتى تروه فإن غم عليكم فاقدروا له (رواه البخاري)<sup>21</sup>

*“Dari Nafi’ dari Abdillah bin Umar bahwasannya Rasulullah ﷺ menjelaskan bulan Ramadhan kemudian beliau bersabda:*

<sup>19</sup> Muslim ibn Hajjaj Abu al-Husain al-Qusyairy al-Nasabury, *Shahih Muslim, Kitab as-shaum Bab wajibnya puasa Ramadhan karena melihat hilal dan berbuka karena melihat hilal*, hadist 1080.

<sup>20</sup> *Ibid*, 481.

<sup>21</sup> Muhammad ibn Isma’il al-Bukhari, *Shahih Bukhari*, Juz 3, (Beirut: Dar al-Fikr, 1994), 34.

“jaganlah kamu berpuasa sampai kamu melihat hilal dan (kelak) jaganlah kamu berbuka sebelum melihatnya lagi. Jika tertutup awan maka perkirakanlah”. (HR. al-Bukhari)

e. Hadist Riwayat Al-Bukhari

حدثنا آدم قال حدثنا شعبة قال حدثنا الاسود بن قيس قال حدثنا سعيد بن عمرو أنه سمع ابن عمر رضي الله عنه عنهما عن النبي ﷺ أنه قال إنا أمة أمية لا نكتب ولا نحسب الشهر هكذا وهكذا يعني مرة تسعة وعشرين ومرة ثلاثين (رواه البخاري)<sup>22</sup>

“Adam bercerita kepada kami, ia berkata Syu’bah bercerita pada kami, ia berkata al-Aswad bin Qais bercerita pada kami, iya berkata Said bin Amr bahwasanya dia mendengar Ibn Umar r.a dari Nabi ﷺ beliau bersabda : Sungguh bahwa kami adalah umat yang ummi tidak mampu menulis dan menghitung, umur bulan adalah sekian dan sekian yaitu kadang dua puluh Sembilan dan kadang tiga puluh hari”. (HR. al-Bukhari)

Hadist diatas menjelaskan penentuan awal Bulan Kamariah berdasarkan *rukyatul hilal* Kamariah sesaat setelah Matahari terbenam pada hari ke 29 bulan Kamariah terutama penentuan awal Ramadhan dan awal Syawal. Sedangkan kata *faddurullah* dapat bermakna genapkan (sempurnakanlah), hitunglah, atau ambillah yang sedikit. Makna kata hitunglah atau estimasikanlah menjadi dasar salah satu dasar madzhab hisab dalam memahami kebolehan hisab dalam penentuan awal Bulan Kamariah. Hadist ini merupakan dalil yang digunakan oleh sebagian ulama seperti Mustafa az-Zarqi, Yusuf al-Qaradhawi dan Muhammad Rasyid Ridha.<sup>23</sup>

## C. PENDAPAT ULAMA MAZHAB DALAM PENENTUAN AWAL BULAN KAMARIAH

### 1. Mazhab Maliki

Menurut mazhab Maliki penentuan awal Bulan ditetapkan dengan melihat *hilal* (rukyat), menggenapkan bilangan Sya’ban menjadi 30 hari, dan melalui kesaksian dua orang yang adil. Dalam mazhab Maliki metode

<sup>22</sup> *Shahih Bukhari, Kitab as-Shaum bab qawl an-Nabiy la naktub wa la naksub*, Hadis Nomor 1780.

<sup>23</sup> Muhammad Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak (Pedoman Lengkap tentang Teori dan Praktik hisab, Arah Kiblat, Waktu Salat, Awal Bulan Qamariah dan Gerhana)*, (Jakarta: Pustaka al-Kautsar, 2015), 210 – 211.



hisab tidak dapat digunakan begitu pula dengan pendapat para ahli astronomi tidak dapat dijadikan sandaran untuk memulai puasa, baik untuk diri pribadi maupun orang lain.

Mazhab Maliki dalam melakukan praktik rukyat memberikan beberapa syarat yaitu orang yang melakukan *rukyat* adalah laki-laki, adil, merdeka dan balig. Kesaksian satu orang laki-laki dan satu perempuan menurut mazhab ini tidak dapat diterima. Begitu pula dengan kesaksian satu orang laki-laki dan dua orang perempuan tidak diterima, berbeda dengan Ibn Maslamah yang memperbolehkannya. Meski hanya kesaksian dari satu orang tidak dapat diterima, namun terhadap diri pribadi wajib untuk mengamalkan hasil rukyatnya. Namun, jika tidak ada penguasa di wilayah itu atau ada penguasa tapi tidak peduli dengan masalah rukyat maka kesaksian satu orang dapat diterima.

Bagi orang yang mendapat kabar mengenai hasil rukyat dari dua orang yang adil atau mendengar kedua orang adil tersebut maka wajib baginya untuk memberitahukan kepada orang lain mengenai rukyat tersebut, maka baginya wajib untuk berpuasa dengan kesaksian tersebut dan wajib melaporkan rukyat kepada penguasa.

Orang yang melihat hilal Syawal sendirian maka dia harus tetap berpuasa secara zahir namun dalam niat orang yang bersangkutan harus berniat tidak berpuasa. Karena dia yakin bahwa hari itu adalah hari lebaran, namun jika tidak berpuasa secara zahir maka ia harus dinasehati dengan keras atau di takzir.

Kesaksian dua orang adil berdasarkan hadist riwayat Abu Dawud yang artinya “*Dari Amir Makkah al-Harits bin Hathib berkata: Rasulullah saw mengamanatkan kepada kami untuk melaksanakan manasik haji berdasarkan rukyat. Jika kami berhasil merukyat tetapi ada dua saksi adil yang berhasil merukyat, maka kami melaksanakan manasik haji berdasarkan kesaksian keduanya*”.

## 2. Mazhab Hanafi

Mazhab Hanafi dalam penentuan hilal Ramadhan dan hilal Syawal ada berbagai macam cara yaitu:

- a. Jika langit dalam keadaan cerah maka dilakukan rukyat kolektif. Ukuran kolektif disini menurut ukuran kebiasaan (*'urf*). Menurut pendapat yang representative dalam mazhab Hanafi, kesaksian tersebut harus dipersaksikan dihadapan imam dengan ucapan *asyhadu* (aku melihat hilal).
- b. Jika langit dalam keadaan mendung maka cukup dengan kesaksian satu orang muslim, adil, berakal, dan dewasa atau *mastur al-hal*. Baik seorang laki-laki atau perempuan, hamba ataupun merdeka. Karena ini merupakan persoalan agama maka informasi tentang hal ini sudah dirasa cukup.

Seseorang yang melihat hilal namun terhadap kesaksiannya ditolak hakim maka baginya diwajibkan berpuasa pada keesokkan harinya. Jika dia tidak berpuasa maka wajib baginya meng-*qadha'* puasa hari itu. Informasi dari ahli waktu, hisab dan perbintangan tidak dapat diterima karena bertentangan dengan Syariat.

### 3. Mazhab Syafii

Taqiyuddin as-Subki salah satu ulama mazhab Syafii dalam kumpulan fatwa-fatwanya secara tegas mewajibkan penggunaan hisab dalam penentuan awal Bulan. Pernyataan as-Subki ini selanjutnya mendapat dukungan dari beberapaulama yang datang kemudian seperti Imam Asy-Syarwani, Al-'Ubbadi, dan Al-Qalyubu. Al-Qalyubu mengatakan "*yang benar, rykyat hanyalah sah pada waktu hilal memang mungkin terlihat*" yaitu meskipun tetap mendasarkan pada rukyat tetapi beliau juga menempatkan hisab pada posisi yang cukup penting. Asy-Syarwani dan Al-'Ubbadi mengatakan "*seyogyanya, jika menurut hisab qath'iy hilal telah berada pada posisi yang mungkin terlihat setelah matahari terbenam, kiranya hal itu telah cukup dijadikan acuan meskipun dalam kenyataan hilal tidak Nampak*". Namun secara umum pendapat mayoritas mazhab Syafii dalam penentuan awal Bulan adalah dengan rukyat.

### 4. Mazhab Hambali

Menurut mazhab ini penentuan awal puasa dan hari raya adalah dengan rukyat, yang berdasarkan hadist "*shumu li ru'yatihil wa afthiru li ruk'yatihil*"

(berpuasa karena melihat hilal, dan berhari raya karena melihat hilal). Dalam mazhab Hambali rukyat dilaksanakan dengan kesaksian satu orang, baik dalam keadaan cuaca cerah maupun mendung. Namun dengan catatan, perukyat beragama Islam, adil, dewasa, berakal, merdeka, dan laki-laki. Selanjutnya kesaksiannya harus dipersaksikan di hadapan *qadhi* (pemerintah). Dalam mazhab ini wajib hukumnya bagi seseorang yang melihat hilal untuk berpuasa (secara pribadi) meski tidak disaksikan oleh *qadhi* (pemerintah), begitu pula dengan orang yang meyakini hasil rukyatnya meskipun orang yang melihat hilal adalah anak-anak, wanita, hamba, orang fasik, atau bahkan kafir sekalipun. Namun dalam penentuan hilal Syawal hanya menerima kesaksian dari dua orang laki-laki adil.

Dalam pelaksanaan rukyat, jika keadaan mendung atau terdapat penghalang, maka dalam hal ini terdapat riwayat dari Imam Ahmad:

*Pertama*, wajib berpuasa pada hari esoknya.

*Kedua*, mengikuti pendapat penguasa. Jika penguasa memerintahkan untuk berpuasa maka masyarakat wajib berpuasa dan jika tidak maka masyarakat juga tidak wajib berpuasa.

*Ketiga*, tidak diperbolehkan berpuasa karena Nabi saw melarang berpuasa pada hari *syak* (satu hari sebelum Ramadhan).

#### 5. Mazhab Zahiri

Dalam mazhab ini, awal puasa dan hari raya didasarkan dengan rukyat. Kesaksian satu orang meski perempuan atau budak dapat diterima dalam menentukan Ramadhan dan Syawal.<sup>24</sup>

### D. MACAM-MACAM METODE HISAB DALAM PENENTUAN AWAL BULAN KAMARIYAH

#### 1. Hisab *Urfi*

Hisab *urfi* yang biasa disebut dengan hisab abadi adalah suatu metode perhitungan untuk penentuan awal bulan dengan didasarkan tidak kepada gerak hakiki (sebenarnya) namun perhitungan tersebut berdasarkan gerak

---

<sup>24</sup> Arwan Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Problematika Penentuan Awal Bulan Diskursus antara Hisab dan Rukyat*, (Malang: Madani, 2014), 19-28.

rata-rata Bulan mengelilingi Bumi.<sup>25</sup> Sistem hisab *urfi* dimulai sejak ditetapkan oleh Khalifah Umar bin Khattab ra (17 H) sebagai acuan dalam penyusunan Kalender Islam Abadi.<sup>26</sup>

Adapun ketentuan didalam hisab *urfi* awal tahun pertama Hijriyah bertepatan pada hari Kamis tanggal 15 Juli 622 berdasarkan data hisab atau hari Jum'at 16 Juli 622 berdasarkan data rukyat. Dalam siklus satu periode (*daur*) atau 30 tahun terdapat 11 tahun panjang (*kabisat*) dan 19 tahun pendek (*basitah*). Tahun panjang (*kabisat*) terjadi pada tahun ke 2, 5, 7, 10, 13, 15, 18, 21, 24, 26, dan 29. Tiap bulan-bulan gasal berumur 30 hari, sedangkan bulan-bulan genap berumur 29 hari (kecuali bulan kedua belas / Dzulhijjah ditambah satu hari menjadi 30 hari). Selama periode sonodis bulan rata-rata 29,5305888 hari selama 30 tahun adalah 10.631,01204 hari (29,5305888 hari x 12 x 30 = 10.631,01204).<sup>27</sup>

Konsekuensinya, dalam jangka waktu 2571 tahun perlu adanya koreksi karena terdapat kelebihan satu hari akibat sisa dari 2,8 detik pada setiap tahunnya. Maka metode hisab *urfi* ini tidak tepat dijadikan acuan penentuan awal Bulan Kamariah dalam pelaksanaan yang berkaitan dengan ibadah. Sebab hal ini rata-rata peredaran Bulan tidak sesuai dengan penampakan hilal pada awal Bulan.<sup>28</sup>

Gambaran mengenai metode hisab *urfi* di Indonesia bisa dijumpai pada model hisab Jawa Islam dengan menggunakan kriteria yang sama yaitu menetapkan siklus terdiri dari 8 (delapan) tahun atau 1 windu, dan setiap 1 windu ditetapkan 3 tahun. Penggunaan hisab *urfi* masih dapat dijumpai di beberapa kalangan masyarakat yang masih melestarikan dan menjaga erat tradisi dan warisan leluhur mengenai penanggalan yang telah ada. Selain itu dari jenis perhitungan *urfi* yang digunakan oleh kalender Jawa Islam tidak memperhatikan perhitungan siklus peredaran Bulan, contohnya *Aboge* (Alif

---

<sup>25</sup> Majelis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, (Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, 2009), Cet Kedua, 18.

<sup>26</sup> Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Penjempaan Khazanah Islam dan sains Modern*, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007), 102.

<sup>27</sup> *Ibid*, 103.

<sup>28</sup> *Ibid*, 104

Rebo Wage), *Asapon* (Alif Senin Pon), dan system lainnya yang ditentukan beraturan.<sup>29</sup>

## 2. Hisab *Hakiki*

Hisab *hakiki* adalah metode perhitungan yang didasarkan pada peredaran Bulan dan Bumi yang sebenarnya. Berdasarkan sistem hisab hisab *hakiki* umur tiap Bulan tidak selalu konstan dan tidak beraturan, melainkan tergantung posisi *hilal* setiap awal Bulan. Artinya bisa terjadi umur bulan selama dua Bulan berturut-turut 29 hari atau 30 hari. Bahkan boleh jadi bergantian yang seperti pada hisab *urfi*. Sistem ini dalam wilayah praktisnya mempergunakan data astronomis dan gerak Bulan dan Bumi serta menggunakan kaidah ilmu ukur segitiga bola (*spherical trigonometry*).<sup>30</sup> Pada umumnya menetapkan awal bulan sudah sah berdasarkan kriterianya yang sangat mendasar yaitu *Ijtima'*. Ada beberapa macam aliran yang menggunakan hisab *hakiki* yaitu:

### a. *Ijtima' Qabla al-Ghurub*

Pada aliran ini mengaitkan saat *ijtima'* dengan terbenamnya Matahari. Aliran ini membuat asumsi bahwa jika *ijtima'* terjadi sebelum terbenam Matahari maka malam hari itu sudah masuk Bulan baru. Namun, jika *ijtima'* terjadi sesudah Matahari terbenam maka hari esok ditetapkan sebagai Bulan baru.

### b. *Ijtima' Qabla al-Fajr*

Menurut aliran ini dalam penentuan awal Bulan baru berdasarkan jika *ijtima'* terjadi sebelum terbit fajar pada akhir Bulan yang sedang berjalan, maka malam ditetapkan sebagai Bulan baru dan jika *ijtima'* terjadi sesudah terbit fajar maka hari dimana sesudah terbit fajar itu masih akhir dari Bulan yang berjalan.

### c. *Ijtima' dan Tengah Malam*

Menurut aliran ini bila *ijtima'* terjadi sebelum tengah malam maka mulai pada saat sebelum tengah malam tersebut ditetapkan sudah masuk awal Bulan baru dan jika *ijtima'* terjadi sesudah tengah malam maka malam itu masih termasuk Bulan yang sedang berjalan.

---

<sup>29</sup> A. Kadir, *Formula Baru Ilmu Falak*, (Jakarta: Amzah, 2012), 66.

<sup>30</sup> Susiknan Azhari, *Ilmu Falak* ....., 105.

d. *Ijtima' dan Ufuk Hakiki*

Menurut aliran ini berpendapat bahwa penentuan awal Bulan dimulai sejak terbenamnya matahari setelah terjadinya *ijtima'* dan posisi *hilal* sudah berada diatas *ufuk hakiki*<sup>31</sup>. Aliran ini hampir mirip dengan aliran *ijtima qabla al-ghurub* namun aliran ini selalu mempertautkan apakah posisi *hilal* sudah berada diatas *ufuk* atau belum setelah Matahari terbenam, yaitu menurut perhitungan astronomis *hilal* sudah positif atau negatif. Dalam konsep ini digunakan oleh Muhammadiyah yang dikenal dengan prinsip *Wujudul Hilal*.

e. *Ijtima' dan Ufuk Hissi*

Menurut aliran ini menyatakan bahwa awal bulan terjadi ketika saat terbenamnya Matahari dan sudah terjadi *ijtima'* hilal sudah berada diatas *ufuk hissi*.<sup>32</sup>

f. *Ijtima' dan Ufuk Mar'i*

Menurut aliran ini merupakan pengembang dari *ijtima' dan ufuk hakiki dan hissi*. Aliran ini berpegangan pada posisi *hilal* sudah berada diatas ufuk *mar'i*.<sup>33</sup> Aliran ini melengkapi perhitungannya dengan koreksi kerendahan ufuk (*dip*), refraksi cahaya, parallax, dan semi diameter Bulan.

g. *Imakanur Rukyat*

Menurut aliran ini berpendapat bahwa penentuan awal Bulan telah terjadi apabila setelah Matahari terbenam, telah terjadi *ijtima'*, dan pada saat Matahari terbenam posisi *hilal* dapat dimungkinkan untuk dapat dilihat (rukya). Aliran ini memberikan syarat minimal ketinggian *hilal* tidak kurang dari 2 derajat dengan jarak busur Bulan-Matahari minimal 3 derajat dan umur Bulan minimal 8 jam setelah terjadinya *ijtima'*. Jika salah satu syarat ini tidak terpenuhi maka

---

<sup>31</sup> Ufuk haikiki adalah lingkaran bola langit yang bidangnya melalui titik pusat bumi dan tegak lurus pada garis vertikal dari si pengamat.

<sup>32</sup> Ufuk hissi adalah lingkaran bola langit yang bidangnya tegak lurus pada garis vertikal sipengamat.

<sup>33</sup> Ufuk Mar'I adalah bidang datar yang merupakan batas pandang mata sipengamat.

ketika itu belum dinyatakan sebagai Bulan baru, namun masih dihitung sebagai hari terakhir dari bulan yang berjalan (*istikmal*).<sup>34</sup>

Hisab *hakiki* ini terbagi menjadi beberapa metode-metode dalam penentuan awal dan akhir Bulan Kamariyah, yaitu sebagai berikut:

a. Metode Hisab *Hakiki Taqribi*

Dalam metode perhitungannya menggunakan data Bulan dan Matahari yang berdasarkan data dan tabel *Ulugh Bek* dengan proses yang sangat sederhana. Metode ini hanya melakukan dengan cara penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Beberapa kitab yang termasuk dalam metode ini yaitu kitab *Sullam an-Nayyirain fi Ma'rifah al-Ijtima' wa al-Kusufain* karya Muhammad Mansur bin Abdul Hamid bin Muhammad Damiri el-Betawi dan kitab *fathu ar-Raufil Mannan* karya Abu Hamdan Abdul Jalil.

b. Metode Hisab *Hakiki Tahqiqi*

Inti dari sistem ini adalah menghitung atau menentukan posisi Matahari, Bulan, dan titik simpul orbit Bulan dengan orbit orbit Matahari dalam sistem koordinat ekliptika. Artinya, sistem ini mempergunakan table-tabel yang sudah dikoreksi dan perhitungannya yang relative lebih rumit serta memakai ilmu ukur segitiga bola. Beberapa kitab yang termasuk dalam metode ini yaitu kitab *al-Khulashah al-Wafiyah* karya KH. Zubair Umar Jailani, *Hisab Hakiki* karya Muhammad Wardan, dan kitab *Ba'diatul Mitsal* karya KH. Ma'sum Jombang.

c. Metode Hisab Kontemporer

Metode ini sudah menggunakan hasil penelitian terakhir dan menggunakan matematika yang telah dikembangkan. Metode ini sama halnya dengan metode *hakiki tahqiqi* namun hanya saja sistem ini dalam melakukan koreksi lebih teliti dan kompleks sesuai dengan kemajuan sains dan teknologi. Dalam metode ini rumus yang digunakan sudah disederhanakan sehingga untuk menghitungnya dapat menggunakan kalkulator atau personal komputer. Beberapa

---

<sup>34</sup> Arwan Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Problematika Penentuan Awal Bulan Diskursus antar Hisab dan Rukyat*, (Malang: Madani, 2014), 97-103.

metode yang termasuk didalam sistem ini yaitu *Almanak Nautika*, *New Comb*, *Islamic Calender* karya Mohammad Ilyas, *Emphemeris hisab Rukyat*, dan *Mawaqit* karya Khafid.<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> Muhammad Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak Pedoman Lengkap Tentang Teori dan Praktik Hisab, Arah Kiblat, Waktu Shalat, Awal Bulan Qamariah, dan Gerhana*, (Jakarta: Pustaka Al-Kautsar, 2015), 198-200.



**BAB III**  
**METODE HISAB PENENTUAN AWAL BULAN KAMARIYAH**  
**DALAM BUKU HISAB URFI DAN HAKIKI DENGAN**  
**KITAB *AL-DŪRR AL-ANĪQ***

**A. Deskripsi Buku Hisab Urfi dan Hakiki Karya Muh. Wardan Diponegoro**

Buku Hisab Urfi dan Hakiki ditulis oleh Muh. Wardan Diponegoro yang memiliki nama lengkap yaitu Kyai Kanjeng Raden Penghulu Muhammad Wardan Diponegoro. Muh. Wardan Diponegoro dilahirkan pada hari Jum'at tanggal 19 Mei 1911 M yang bertepatan dengan tanggal 20 Jumadil Awal 1329 H di Kampung Kauman Yogyakarta, beliau meninggal dunia pada tanggal 3 Februari 1991 M yang bertepatan dengan 19 Rajab 1411 H dan beliau dimakamkan di pemakaman keluarga Raja Hestirenggo Kota Gede Yogyakarta. Muh. Wardan Diponegoro berasal dari keluarga abdi dalem santri, ayahnya bernama K. Muhammad Sangidu atau terkenal dengan nama Kiai Penghulu Kanjeng Raden haji Muhammad Kamaludiningrat adalah seorang penghulu Kraton Yogyakarta.

Muh. Wardan Diponegoro memperoleh pendidikan formal di Sekolah Keluarga Kraton (Sekolah Keputran). Namun di sekolah tersebut tidak bertahan lama dikarenakan beliau menderita sakit. Setelah sembuh beliau tidak melanjutkan di Sekolah Keputran tetapi pindah ke Sekolah Pakualam Yogyakarta. Di sekolah Pakualam pun Muh. Wardan Diponegoro tidak bertahan lama kemudian beliau keluar. Setelah itu beliau melanjutkan di *Standard Schoel Moehammadiyah* Suronatan Yogyakarta tamat pada tahun 1924 M/1343 H, beliau melanjutkan lagi ke Madrasah Muallimin Muhammadiyah dan lulus tahun 1930 M/1349 H.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Susiknan Azhari, *Hisab dan Rukyat (Wacana untuk Membangun Kebersamaan di Tengah Perbedaan)*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2007), 5.

Setelah menyelesaikan pendidikan di Madrasah Muallimin Muhammadiyah, beliau berkeinginan untuk melanjutkan pendidikannya ke Timur Tengah. Namun, karena alasan ekonomi keinginan tersebut tidak menjadi kenyataan. Meskipun demikian, Muh. Wardan Diponegoro tidak patah semangat untuk mencari ilmu. Muh. Wardan Diponegoro akhirnya melanjutkan pendidikan ke Pondok Pesantren Jamsaren Surakarta. Di pondok inilah beliau meneruskan pendalaman dalam bidang tafsir, hadist, fiqh, dan akidah.

Selain beliau belajar ilmu pengetahuan keislaman di Pondok Pesantren, beliau juga memperdalam bahasa Belanda dan bahasa Inggris. Untuk itu, pada tahun 1932 M/1352 H beliau masuk ke Sekolah *Nederland Verbond* di Surakarta, yaitu sekolah yang sederajat dengan HIS (Hollands Inlandche School). Di dalam sekolah ini menggunakan bahasa Belanda sebagai bahasa pengantarnya. Di sekolah tersebut beliau belajar sampai tahun 1934 M/1353 H. Sementara untuk memperdalam bahasa Inggris beliau belajar privat kepada seorang guru keturunan Tionghoa yang berasal dari Singapura. Adapun guru dalam bidang ilmu falak yang banyak mempengaruhi pola pikirnya adalah H. Siraadj Dahlan.

Dengan ilmu yang beliau peroleh itu, beliau berusaha mengamalkan dan mengembangkannya. Pengabdian beliau dimulai dengan menjadi guru di Madrasah al-Falah Yogyakarta (1934 M/1353 H sampai dengan 1939 M/1355H). selanjutnya beliau menjadi guru di Sekolah Mubalighin Muhammadiyah (1936 M/1355 H sampai dengan 1945 M/1365 H).<sup>2</sup>

Meskipun Muh. Wardan Diponegoro semasa hidupnya tidak pernah memperoleh pendidikan tinggi dan tidak memiliki gelar akademik, akan tetapi karena kedalaman ilmunya di bidang pengetahuan Agama Islam, pemerintah memberi kepercayaan menjadikan Muh. Wardan Diponegoro sebagai salah seorang anggota Dewan Kurator IAIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan anggota Badan Hisab Rukyat Departemen Agama RI (1973 M/1393 H sampai dengan 1990 M/1410 H).

---

<sup>2</sup> *Ibid*, 6.

Selain sebagai pendidik, di antara aktivitas yang paling dominan adalah dalam bidang hukum Islam (falak), melalui Muhammadiyah. Aktivitasnya tersebut pada akhirnya mendapatkan apresiasi dari warga Muhammadiyah sehingga pada tahun 1959 M/1379 H diberi kepercayaan oleh Pimpinan Pusat Muhammadiyah menjadi ketua Pimpinan Pusat Majelis Tarjih.

Selama kepemimpinan Muh. Wardan Diponegoro Majelis Tarjih dapat melaksanakan beberapa kali Mukhtamar khusus Tarjih. Salah satunya Mukhtamar khusus Tarjih yang dilaksanakan di Pentjongan Wiradesa Pekalongan yang berlangsung pada tanggal 23 – 28 April 1972 M/9 – 14 Rabi'ul Awal 1392 H. keputusan dalam Mukhtamar Tarjih tersebut adalah tentang persoalan hisab/astronomi.

Muh. Wardan Diponegoro yang oleh banyak kalangan disebut-sebut sebagai “penggagas” konsep *Wujudul Hilal*. Menurut Prof. Susiknan Azhari, Muh. Wardan Diponegoro termasuk salah seorang tokoh ilmu hisab yang banyak meninggalkan karya ilmiah yang representative. Hingga saat ini, karya-karya Muh. Wardan Diponegoro masih menjadi bahan kajian untuk pengembangan pemikiran hisab di Indonesia. Di antara karya-karya beliau yang berkaitan dengan ilmu falak adalah (1) *Umdatul Hasib*. Buku ini ditulis dalam bahasa Arab ssetebal 88 halaman. Di dalam buku tersebut terdapat 12 pasal yang membahas tentang arah kiblat, awal bulan Kamariyah, dan gerhana Matahari dan Bulan, (2) *Kitab Ilmu Falak dan Hisab*. Kitab ini merupakan “buku dasar” bagi siswa Madrasah menengah Tinggi (MMI) Yogyakarta. Buku tersebut terdiri dari 3 bagian; *bagian pertama* menjelaskan tentang bola langit, *bagian kedua* menjelaskan tentang teori-teori astronomi yang berkaitan dengan persoalan hisab, dan *bagian ketiga* praktik perhitungan, (3) *Hisab Urfi dan Hakiki*. Kitab ini merupakan kelanjutan dari *Kitab Ilmu Falak dan Hisab* dan sekaligus merupakan *magnum opus*nya. Selain menulis kitab-kitab Muh. Wardan Diponegoro juga menulis artikel tentang falak, yaitu *Persoalan*

*Hisab dan Rukyat dalam Menentukan Permulaan Bulan dan Ilmu Hisab (Falak)*<sup>3</sup>.

Buku *Hisab Urfi dan Hakiki* mulai dipublikasikan pada tahun 1957 M/1377 H. Buku tersebut dapat diklarifikasi dalam beberapa hal diantaranya; pendahuluan, Hisab Penentuan Tanggal, Hisab Hakiki, Hisab *Ijtima'*, Hisab Rukyat Hilal *Mukuts*, Hisab *Irtifa'* Bulan, contoh Proses Perhitungan, dan lampiran data Matahari dan Bulan

Di dalam pendahuluan berisi dengan hal-hal yang berkaitan sejarah penanggalan, menceritakan siapa pencipta awal dari sistem penanggalan Masehi maupun penanggalan Hijriah. Kemudian tentang peristiwa penting penggabungan penanggalan Hindu Jawa dengan penanggalan Hijriah yang biasa disebut dengan penanggalan Aboge.<sup>4</sup>

Dalam hisab penentuan tanggal memiliki dua macam cara yaitu hisab *urfi* dan hisab hakiki. Hisab *urfi* ialah hitungan yang menggunakan rata-rata peredaran Bulan dan Matahari. Hisab *urfi* ini berlaku di dalam proses hisab penanggalan Masehi, penanggalan Hijriah, dan penanggalan Jawa Islam. Hisab penanggalan Masehi pertama ditetapkan oleh Kerajaan Roma yaitu pada sekitar tahun 753 sebelum lahirnya Nabi Isa as dan diciptakan oleh Numa Pompilius. Kemudian dalam kenyataanya system ini diubah oleh Julius Caesar. Hitungan yang dilakukan Julius Caesar berlaku lama, baru pada tanggal 5 Oktober 1582 M sistem tersebut diubah kembali oleh Paus Gregorius XIII. Penanggalan Hijriah berdasarkan peredaran Bulan, tahun pertama dalam sistem ini berdasarkan hijrah Nabi Muhammad saw dari Makkah ke Madinah sehingga 1 Muharam bertepatan dengan 15 Juli 622 M. Penanggalan Jawa Islam awalnya menggunakan peredaran Matahari. Namun, pada tahun 1633 M oleh Sri Sultan Muhammad merubah dengan berpedoman dengan peredaran Bulan.<sup>5</sup>

---

<sup>3</sup> *Ibid*, 7 – 8.

<sup>4</sup> Muh. Wardan, *Hisan Urfi dan Hakiki*, (Yogyakarta: t.p, 1957), 4.

<sup>5</sup> *Ibid*, 7 – 12.

Hisab hakiki ini berlaku untuk menentukan tanggal 1 Bulan Ramadhan atau Bulan Syawal dan hari besar Islam lainnya yang memiliki kaitan dengan Ibadah. Dalam melakukan hisab hakiki pertama harus menyiapkan data yang berupa data Matahari dan data Bulan. Data Matahari sendiri terdiri dari data *wasath*, *audj*, *markaz*, dan ta'dil buruj Matahari. Sedangkan data Bulan terdiri dari *wasath*, *audj*, *chosshoh*, *chosshoh hakiki*, *markaz*, *uqdah*, *ichtilaf bu'dil aqrob*, *nasab*, *ta'dil tamkin*, *ta'dil muhkam*, dan *hisshotul 'arodl*.<sup>6</sup>

Hisab rukyat hilal / *mukuts*, berisi mengenai batasan hari ialah terbenam Matahari. Untuk menentukan tanggal 1 Bulan baru Kamariah ialah ketika pada saat terbenam Matahari posisi hilal sudah nampak jelas, dapat di lihat meskipun tidak terlihat, dan sudah wujud<sup>7</sup>.

Daftar lampiran yang terdapat di dalam buku ini berasal dari kitab *al-Mathla'us sa'id fi hisabatil kawatib 'alarroshdil djadid* karya Syech Husain Zaid, Zeid Alauddin ibnis Sjathir, dan catatan KH. Siradj Dahlan. Daftar tabel tersebut menggunakan markaz Yogyakarta.<sup>8</sup>

## **B. Proses Hisab Buku Hisab Urfi dan Hakiki Karya Muh. Wardan Diponingrat**

Dalam buku *Hisab Urfi dan Hakiki* yang diterbitkan pada tahun 1957 M, dijelaskan ada tiga cara dalam menentukan tanggal satu bulan baru, yaitu bila saat terbenam Matahari pada akhir bulan hilal telah nampak, artinya benar-benar terlihat (rukyat) atau mungkin dapat dilihat meskipun tidak terlihat, ini disebut dengan *Imkanur Rukyat*, atau hilal sudah wujud. Menurut Imam Ibnu Yunus untuk menetapkan tanggal satu bulan baru cukup ditentukan dengan *ijtima'* saja.

---

<sup>6</sup> *Ibid*, 32 – 33.

<sup>7</sup> Hilal sudah wujud ialah Matahari terbenam terlebih dahulu dari terbenamnya Bulan/hilal walaupun hanya sederajat 1 menit atau kurang. Lihat Muh. Wardan, *Hisab Urfi dan Hakiki*, ..., 43.

<sup>8</sup> Muh. Wardan, *Hisan Urfi dan Hakiki*, (Yogyakarta: t.p, 1957), 52.

Dari model-model tersebut, Muh. Wardan Diponegoro mensitesakan secara subyektif-kreatif dengan istilah hisab *Wujudul Hilal*. Menurut Prof. Susiknan Azhari langkah tersebut ditempuh guna mencari jalan tengah antara sistem Hisab *ijtima'* (*qabla al-ghurub*) dan sistem *Imakanur Rukyat* atau jalan tengah antara hisab murni dan rukyat murni. Karenanya, bagi sistem *Wujudul Hilal* metodologi yang dibangun dalam memulai tanggal 1 bulan baru tidak semata-mata proses *ijtima'* saja namun juga mempertimbangkan posisi hilal saat terbenam Matahari.<sup>9</sup>

Dalam proses melakukan perhitungan pertama-tama dilakukan dengan menghitung *wasath*<sup>10</sup> (rata-rata) yaitu diambil nilai rata-ratanya terlebih dahulu. Padahal yang sebenarnya peredaran Matahari atau Bulan berjalan tidak tetap. Kadang-kadang berjalan cepat yaitu ketika Matahari tiba dititik Perihelium dan kadang berjalan lambat yaitu ketika dititik Aphelium. Belum pula dalam hitungan *wasath* ini, diperhitungkan gerak *audj* yang terjadi karena gerak perubahan presisi dan gerak apsiden, demikian pula belum diperhitungkan *uqdah d.l.s.*<sup>11</sup>

Selanjutnya setelah selesai diketahui hitungan *wasath*, kemudian hitungan *wasath* ini di *ta'dil* (koreksi) dengan ditambahkan atau dikurangi sesuai dengan gerak perubahan tersebut diatas untuk menghasilkan hitungan hakiki. Jika ingin mengetahui takwim hakiki Matahari, takwim rata-rata tersebut di *ta'dil* / dikoreksi dengan menggunakan daftar *ta'dil* buruj Matahari. Cara mengambilnya ialah dengan menggunakan data markaz Matahari<sup>12</sup>. Markaz Matahari selamanya *wasath* dikurangi *audj*<sup>13</sup>.

---

<sup>9</sup> Susiknan Azhari, "Hisab Hakiki Model Muhammad Wardan (Sebuah Penelusuran Awal)", *Al-Jami'ah*, Vol 42, No. 1, 2004, 153 – 176.

<sup>10</sup> *Wasath* adalah gerak Matahari dari titik hamal setelah titik tersebut bergerak ke arah Barat. Lihat Muh. Wardan, *Hisab Urfi dan Hakiki*, ..., 32.

<sup>11</sup> Muh. Wardan, *Hisab Urfi*... .. 32.

<sup>12</sup> Markaz Matahari adalah gerak Matahari dari titik hamal sebelum titik hamal pindah bergerak ke barat. Lihat Muh. Wardan, *Hisab Urfi dan Hakiki*, ..., 32.

<sup>13</sup> *Audj* adalah titik hamal pindah bergerak ke barat (hal ini terjadi karena gerak presisi dan gerak apsiden). Lihat Muh. Wardan, *Hisab Urfi dan Hakiki*, ..., 32.

Kemudian jika *wasath* tersebut dita'dil dengan *ta'dil* muhkam maka terdapat *thul mail*<sup>14</sup>. Selanjutnya *thul mail* ini dipindahkan dengan cara menjumlahkan atau dikurangi takwim rata-rata Bulan dengan *ta'dil* muhkam, ditambah atau dikurangi menurut buruj yang terdapat didalam *chosshoh* hakiki. Maka hasil dari proses tersebut adalah takwim Bulan hakiki.

Selanjutnya menghitung hisab *ijtima'* setelah mengetahui nilai *takwim* Matahari dan *takwim* Bulan, maka dengan kedua data tersebut dapat menentukan kapan terjadinya waktu *ijtima'* dengan jalan *bu'du bainan nayyiroin*<sup>15</sup> (elongasi) dibagi dengan *sabak* Bulan dikurangi *sabak*<sup>16</sup> Matahari. Untuk mengetahui nilai *sabak* dapat di ambil dari daftar, bagi Matahari cukup menggunakan satu maca, daftar yang diambil dengan *markaz* Matahari, tetapi untuk Bulan harus menggunakan tiga buah macam daftar yaitu *sabak* I, II, III. Daftar *sabak* I diambil dengan *chosshoh* hakiki, daftar *sabak* II diambil dengan 2 dikali *takwim* rata-rata Bulan dikurangi *takwim* Matahari hakiki lalu hasilnya dikurangi dengan *chosshoh* hakiki, adapun *sabak* III diambil dengan *takwin meil* dikurangi *takwim* Matahari.

Kemudian ketiga *sabak* Bulan itu digabungkan, *sabak* I sebagai pokok, *sabak* II dan III sebagai laras. *Sabak* II dan III yang bertanda positif (+) untuk menambahkan dan yang bertanda negatif (-) untuk mengurangi. selanjutnya menghitung nilai *bu'du bainan nayyiroin* menggunakan cara selisih antara *takwin* Bulan hakiki dengan *takwin* Matahari hakiki. Kemudian *bu'du bainan nayyiroin* dibagi dengan *sabak* mu'addal terdapat titik *ijtima'*. Lalu menghitung saat *ijtima' wasath* dengan cara *ghurub* Matahari dikurangi titik *ijtima'*. Jika dikehendaki menjadi waktu lokal maka saat *ijtima' wasath* dikurangi koreksi waktu lokal.<sup>17</sup>

---

<sup>14</sup> *Thul Meil* adalah takwim Bulan pada falak Bulan. Lihat Muh. Wardan, *Hisab Urfi dan Hakiki*, ..., 40.

<sup>15</sup> *bu'du bainan nayyiroin* adalah jarak terjauh antara Matahari dan Bulan. Lihat Muh. Wardan, *Hisab Urfi dan Hakiki*, ..., 41.

<sup>16</sup> *Sabak* adalah gerak Matahari atau Bulan pada setiap jam. Lihat Muh. Wardan, *Hisab Urfi dan Hakiki*, ..., 41.

<sup>17</sup> Muh. Wardan, *Hisan Urfi*....., 41.

Menghitung *meil* Bulan atau deklinasi Bulan<sup>18</sup>, berisi mengenai tahapan untuk mendapatkan nilai *meil* Bulan dengan cara mencari *ardhul qamar* ( $AQ = \sin^{-1}(\sin bd. Daradjah Hishatul Ardl \times \sin 5^\circ 8')$ ), *meil tsani* ( $Mts = \sin^{-1}(\sin bd. Daradjah Takwim Bulan Hakiki \times \sin 23^\circ 27')$ ), *hishshatul-bu'di* ( $Hish. Bd = Mts - AQ$ ), dan *meil* Bulan ( $\sin^{-1}(\sin Hish. Bd \times \cos 23^\circ 27' / \cos Mts)$ ).

Menghitung *nifsu qausin nahar* Bulan, berisi mengenai tahapan untuk mendapatkan nilai *nifsu qausin nahar* Bulan dengan cara mencari *bu'dul quthur* ( $BQ = \sin^{-1}(\sin Meil Bulan \times \sin LT)$ ), *ashal mutlaq* ( $AM = \sin^{-1}(\cos Meil Bulan \times \cos LT)$ ), *nisful fudlah* ( $NF = \sin^{-1}(\sin BQ / \sin AM)$ ), *nisfu qausin nahar hakiki* ( $NQNhHkk = 90 - NF$ ), *daqaikul ikhtilaf* ( $Di = \sin^{-1}(\sin 0^\circ 34' 54'' / \cos LT / \cos Meil Bulan)$ ), *daqaiq tamkiniyah* ( $Dq. Tmkn = Di + Nisfhul Qutur$ ), *nisfu qausin nahar mar'i* ( $NQNhMri = Di + NQNhHkk$ ).

Menghitung *mathali' ghurub* Bulan, berisi mengenai tahapan untuk mencari nilai *mathali' ghurub* Bulan dengan cara mencari *ta'dil mathali'* ( $Td. Mtl = \cos^{-1}(\cos AQ \times \cos bd. Dr^{19}. Tkwm Bln / \cos meil Bln)$ ), *mathali' mustakimah*<sup>20</sup>, *mathali' falakiyah* ( $Mtl. Flk = Mtl. Mstk + 90$ ), dan *mathali' ghurub* Bulan ( $Mtl. Ghurub Bln = Mtl. Falk + NQNhMri$ ).

Menghitung *irtifa' Bulan*<sup>21</sup>, berisi mengenai tahapan untuk menentukan nilai *irtifa' Bulan* atau ketinggian hilal yang dapat diperoleh dengan mencari *qausul muksi* ( $QM = Mtl. Ghurub Bln - Mtl. Ghurub$

---

<sup>18</sup> *Meil* bbulan atau deklinasi bulan adalah jarak sepanjang lingkaran deklinasi dihitung dari equator sampai Bulan. Lihat Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak.....*, 138.

<sup>19</sup> *Bu'dul Darodjah* ialah jauh benda langit dari *dairoh mu'addalin-nahar* (*chottul* istiwak alam) terdekat ditentukan dengan derajat sepanjang *dairoh buruj* (ekliptika). Lihat Muh. Wardan, *Hisab Urfi dan Hakiki, ...*, 44.

<sup>20</sup> Jika buruj Matahari / Bulan *Sarothon* atau dua buruj berikutnya maka  $180 - Td. Mtl$ , Jika buruj Matahari / Bulan *Mizan* atau dua buruj berikutnya maka  $180 + Td. Mtl$ , Jika buruj Matahari / Bulan *Djadyu* atau dua buruj berikutnya maka  $360 - Td. Mtl$ , dan Jika buruj Matahari / Bulan *Hamal* atau dua buruj berikutnya maka  $Td. Mtl$ .

<sup>21</sup> *Irtifa' Bulan* atau ketinggian hilal ialah jarak jauh hilal dari ufuk setempat ditentukan dengan derajat sepanjang *dairoh irtifa'* (lingkaran vertikan) yang melalui hilal tersebut. Lihat Muh. Wardan, *Hisab Urfi dan Hakiki, ...*, 44.



Matahari), *fadlud dair* ( $Fdl\ Dair = NQNhMri - QM$ ), *ashal mu'addal*<sup>22</sup>, *irtifa'* Bulan ( $Irtifa' = \sin^{-1}(\sin Amd - \sin BQ)$ ), dan *si'ah* Bulan ( $Si'ah\ Bln = \sin^{-1}(\sin Meil\ Bln / \cos LT)$ ).<sup>23</sup>

### C. Deskripsi Kitab *Al-Dūrr Al-Anīq* Karya KH. Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah

Pengarang Kitab *al-Dūrr al-Anīq* ialah KH. Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah yang memiliki nama lengkap yaitu H. Ahmad Ghozali bin Muhammad bin Fathullah bin Sa'idah al-Samfani al-Madura. KH. Ahmad Ghozali lahir pada tanggal 7 Januari 1959 M di Kampung Lanbulan Desa Baturasang Kecamatan Tambelangan Kabupaten Sampang – Madura dari pasangan KH. Muhammad Fathulloh dan Ibu Nyai Hj. Zainab Khoiruddin.

Sejak kecil KH. Ahmad Ghozali dididik oleh kedua orang tuanya dengan ilmu agama, sehingga beliau memiliki minat yang sangat tinggi dalam ilmu agama, juga beliau sangat tekun dalam belajar. KH. Ahmad Ghozali pernah mengenyam pendidikan formal di Sekolah Dasar (SD) di kampungnya, namun beliau tidak menyelesaikan pendidikannya tersebut. KH. Ahmad Ghozali melanjutkan *ngaji* di Madrasah dan Pondok Pesantren al-Mubarak yang di asuh oleh ayahnya.

Pada tahun 1990 M KH. Ahmad Ghozali menikahi wanita yang bernama Hj. Asma binti Abdul Karim. Selama pernikahan beliau dan Nyai Asma dikarunia Sembilan orang anak (5 putra dan 4 putri).

Pada tahun 1977 M tepatnya di bulan Ramadhan KH. Ahmad Ghozali berguru ke Mbah Maimun Zubair untuk mendalami ilmu falak selama satu bulan penuh, hal ini dilakukannya setiap tahun selama tiga tahun berturut-turut sampai dengan tahun 1980 M. selain itu KH. Ahmad Ghozali juga berguru kepada KH. Hasan Iraqi (alm) di Kota Sampang setiap hari Selasa dan Sabtu, pada tahun 1981 M. Setelah mengenyam

---

<sup>22</sup> Jika *Fadlud Dair* < 90 maka,  $Amd = \sin^{-1}(\cos Fdl\ Dair \times \sin AM)$ , dan Jika *Fadlud Dair* >= 90 maka,  $Amd = \sin^{-1}(\sin\ kelebihan\ Fdl\ Dair \times \sin BQ)$ .

<sup>23</sup> Muh. Wardan, *Hisn Urfi*....., 45 – 46.

pendidikan selama di Pondoknya sendiri tersebut, KH. Ahmad Ghozali melanjutkan pendidikannya di Makkah al-Mukarromah selama kurang lebih 15 tahun di Pondok Pesantren *al-Shulatiyah*. Selama KH Ahmad Ghozali belajar di Makkah berguru kepada para ulama seperti Syaikh Isma'il Ustman Zain al-Yamany al-Makky, Syaikh Abdullah al-Lahjy, Syaikh Yasin bin Isa al-Fadany dan ulama-ulama yang lainnya.

KH. Ahmad Ghozali mempelajari ilmu falak kepada guru-guru besar, seperti Syekh Mukhtaruddin al-Palembangi (alm) di Makkah, Nasir Syuja'I (alm) di Prajjen Sampang, Kamil Hayyan (alm), Hasan Basri Sa'id (alm), kemudian kepada Zubair Abdul Karim di Bungah Gresik.<sup>24</sup>

Kitab *al-Durr al-Aniq* sendiri disusun sebagai penyempurna dari kitab-kitab hisab sebelumnya. Karena kitab hisab KH. Ahmad Ghozali yang terdahulu ternyata dalam kenyataan masih memiliki kekurangan dan kurang presisi. Kitab-kitab tersebut masih menggunakan system hisab *haqiqi taqribi* dan *haqiqi tahqiqi*, seperti kitab *al-Taqyidat al-Jaliyah*, *al-Faidl al-Karim*, *al-Bughyah alRofiq*, *al-Anfa' al-Wasilah*, dan *al-Tsamaroh al Fikar*.

Disamping hal itu juga KH. Ahmad Ghozali mengungkapkan bahwa dalam penyusunan kitab *al-Durr al-Aniq* ini berdasarkan keinginan beliau untuk ikut serta memasyarakatkan ilmu falak di kalangan umat Islam pada umumnya dan para santri pada khususnya. Oleh sebab itu dalam kitab *al-Durr al-Aniq* menggunakan bahasa yang sederhana dan singkat sehingga mudah dipahami serta dapat dikerjakan dengan alat hitung yang modern.<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup> Nur Ismawati, "*Studi Komparasi Awal Bulan Kamariah antara Kitab Tibyanul Murid dan Kitab Irsyadul Murid*", Skripsi Sarjana UIN Walisongo Semarang, (Semarang, 2019), 43 – 44.

<sup>25</sup> Ria Agustin, "*Studi Analisis Metode Penentuan Awal Bulan Qamariah dalam Kitab al-Durr al-Aniq Karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah*", Skripsi Sarjana IAIN Walisongo Semarang, (Semarang, 2014), 51.

Kitab *al-Dūrr al-Anīq* mulai dipublikasikan pada tahun 2013, secara global kitab ini memiliki tebal 283 halaman yang terdiri atas dua bagian yaitu bagian utama dan bagian lampiran. Adapun sistematikanya adalah sebagai berikut :

1. Bagian Pendahuluan

Bagian ini berisi dan sedikit menyinggung mengenai latar belakang penyusunan kitab *al-Dūrr al-Anīq*.

2. Bagian Utama

Bagian ini terdiri dari beberapa pembahasan seperti hisab penentuan awal Bulan Kamariah, Gerhana Matahari, dan Gerhana Bulan. Dengan rinciannya sebagai berikut :

a. Proses Perhitungan Awal Bulan<sup>26</sup>

Bagian ini memuat langkah-langkah atau proses menghisab awal Bulan Kamariah yang akan penulis jelaskan dalam bab-bab selanjutnya.

b. Proses Perhitungan Gerhana Matahari<sup>27</sup>

Bagian ini berisi proses dan metode hisab gerhana Matahari. Seperti dalam hisab gerhana Matahari lainnya, proses hisab gerhana Matahari meliputi:

- 1) Menentukan perkiraan terjadinya gerhana, kemudian dicari data-data saat terjadi kemungkinan gerhana tersebut.
- 2) Menentukan Tipe Gerhana
- 3) Ta'dil tengah Gerhana Matahari
- 4) Mengetahui Permulaan gerhana dan Akhir Gerhana Matahari
- 5) Contoh Perhitungan Gerhana Matahari

---

<sup>26</sup> Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, *al-Dūrr al-Anīq*, (Madura: Lajnah Falakiyah al-Mubarak LanBulan, 2020), 5.

<sup>27</sup> *Ibid*, 43.

c. Proses Perhitungan Gerhana Bulan<sup>28</sup>

Bagian ini menguraikan tentang proses dan metode hisab gerhana Bulan, proses hisab gerhana Bulan meliputi:

- 1) Mengetahui perkiraan terjadi Gerhana Bulan
- 2) Menghitung Panubral dan Umbral
- 3) Tinggi dan Azimut Tengah Gerhana Bulan
- 4) Jam terjadinya Gerhana Bulan Umbral, Panubral dan Total
- 5) Perhitungan Awal dan Akhir Gerhana Bulan
- 6) Perhitungan Gerhana Bulan Umbral, Panubral dan Total serta Akhir Umbral, Panubral dan Total
- 7) Contoh Perhitungan Gerhana Bulan

3. Bagian Lampiran<sup>29</sup>

Bagian ini berisi data tabel koreksi (*ta'dil*) pergerakan Matahari dan Bulan yang dijadikan rujukan dalam proses perhitungan awal Bulan maupun perhitungan gerhana Matahari dan Bulan.

Tabel-tabel yang disajikan dalam bagian lampiran kitab ini sudah menggunakan angka (1, 2, 3, ..., dst), berbeda dengan kitab-kitab falak yang sebelumnya yang sebagian masih menggunakan angka huruf arab (*abjadiyah*).

Kitab *al-Dūrr al-Anīq* sudah menggunakan penulisan operasi bilangan seperti perkalian, pembagian, penambahan dan pengurangan yang lazim dan umum digunakan. Dalam menandai operasi perhitungan kitab ini menggunakan : (x) untuk perkalian, (/) untuk pembagian, (+) untuk penambahan, dan (-) untuk pengurangan.

Dalam kitab ini permulaan hari pertama adalah hari Ahad/Minggu, hari kedua Senin, hari ketiga Selasa, dan seterusnya. Sedangkan untuk pasaran dimulai dari pasaran Legi, Pahing, Pon, dan seterusnya. Kitab ini sudah menggunakan rumus yang modern, serta merujuk pada algoritma yang terdapat didalam *Astronomizal Algorithms* (karya Jean Meeus),

---

<sup>28</sup> *Ibid*, 138.

<sup>29</sup> *Ibid*, 156.

*Astronomi on the Personal Computer* (karya Oliver Montenbruck), *Practical Ephemeris Calculations* (karya Oliver Montenbruck), *Expanatory Supplement to the Astronomical Ephemeris and Nautical Almanac* ( Karya H. M Nautical Almanac), *Text Book on Spherical Astronomy* (karya Smart), *Astronomy with Personal Computer* (karya David Smith, dan masih banyak lagi rujukan yang diramu dengan sedemikian oleh KH. Ahmad Ghozali sehingga menjadi rumus yang mudah digunakan oleh para pengguna kitab ini.

#### **D. Proses Hisab Kitab *Al-Dūrr Al-Anīq* Karya KH. Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah**

##### 1. Menghitung Waktu *Ijtima'* (konjungsi)<sup>30</sup>

Dalam kitab *al-Dūrr al-Anīq* menghitung waktu terjadinya *ijtima'* / konjungsi berbeda dengan metode lainnya pada umumnya, adpun langkanya sebagai berikut :

- a. Masukkan tahun hijriyah pada jadwal tahun *majmu'ah* dan *mabsuthah*.
- b. Masukkan bulan hijriyah pada jadwal *syahr*
- c. Ambillah nilai A (*alamah*), F (*hissotul ard*), M' (*khashshah*), M (*markaz*) dalam table tersebut. Kemudian jumlahkan dan hasilnya tidak boleh lebih dari 360°, kecuali untuk nilai jadwal A (*alamah*) tetap karena nilai A (*alamah*) tersebut digunakan untuk mengetahui tanggal terjadinya *ijtima'* / konjungsi.
- d. Mengambil data koreksi atau ta'dil dengan menggunakan rumus:

$$A - (A - B) \times C / 1$$

Keterangan :

A adalah data pada jadwal yang ditemukan

B adalah data pada jadwal selanjutnya

C adalah data bilangan sisa

---

<sup>30</sup> Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, *al-Dūrr ...*, 5.

I adalah interval, jika hal ini diperlukan

Catatan : perhatikan tanda positif (+) dan negatif (-) pada table.

e. Kemudian menghitung nilai T

$$T = T1 + T2 \text{ s.d } T8$$

- 1) Ta'dil pertama (T1) diambil dari hasil dalil I (M)
- 2) Ta'dil kedua (T2) diambil dari hasil dalil II (2xM)
- 3) Ta'dil ketiga (T3) diambil dari hasil dalil III (M')
- 4) Ta'dil keempat (T4) diambil dari hasil dalil IV (2xM')
- 5) Ta'dil kelima (T5) diambil dari hasil dalil V (M + M')
- 6) Ta'dil keenam (T6) diambil dari hasil dalil VI (M - M')
- 7) Ta'dil ketujuh (T7) diambil dari hasil dalil VII (2xF)
- 8) Ta'dil kedelapan (T8) diambil dari hasil dalil VIII (2xF - M')<sup>31</sup>

f. Menghitung *Alamah Mu'addalah* (AM)

$$AM = A + T + 0,5$$

g. Kemudian hasil setelah koma dari *Alamah Mu'addalah* (AM) dikalikan dengan 24 hasilnya yaitu waktu *ijtima'* (ET) dan hasil nilai waktu *ijtima'* (ET) dikurangi dengan selisih antara waktu falakiyah dan alaniah (Delta T/3600)<sup>32</sup> hasilnya adalah waktu *ijtima'* (UT)

h. Untuk mencari tahun, bulan, dan tanggal terjadinya *ijtima'* menggunakan cara hasil sebelum koma dari nilai *Alamah Mu'addalah* (AM) dikurangi 1, kemudian hasilnya masukkan ke jadwal tahwil miladiyah, lihatnya nilai yang mendekatinya pada tahun *majmu'ah*, tahun *mabsuthah* dan bulan *miladiyah*.

i. Untuk mencari hari dan pasaran *ijtima'* diperoleh dengan :

$$Hr = (R + 2) / 7$$

Keterangan : R adalah hasil murni dari *Alamah Mu'addalah*

---

<sup>31</sup> *Ibid*, 6.

<sup>32</sup> *Ibid*, 8 - 9.

Kemudian harus diingat hasil yang digunakan adalah hasil di belakang koma dikalikan 7 untuk hari<sup>33</sup>.

$$\mathbf{Psr} = (\mathbf{R} + \mathbf{1}) / \mathbf{5}$$

Dan hasil setelah koma dari Psr di kalikan 5 maka hasil adalah pasaran.<sup>34</sup>

2. Mengetahu waktu *Ghurub Wasaty* (LMT)<sup>35</sup>

Dalam kitab *al-Dūrr al-Anīq* menawarkan 3 metode perhitungan untuk mengetahui waktu *Ghurub Wasaty*, yaitu :

- a. Ambilah (sebagaimana perhitungan untuk waktu shalat dari jadwal yang sudah adala dalam kitab *tsamarah al-fikar*) data yang sesuai tanggal yang dicari beserta ta'dil antara kintang tempat yang digunakan dan lintang yang ada dijadwal tersebut. Tapi data tersebut tidak perlu ditambahkan dengan data ihtiyat pada hasilnya karena tujuan dari adanya ihtiyat itu hanya untuk kehati-hatian dan hanya digunakan untuk waktu shalat saja.
- b. Jika menggunakan kitab *al-Dūrr al-Anīq* jumlahkan dalil *khashshatu syams* (m) dari tahun *majmu'ah*, tahun *mabsuthah*, bulan, hari dan jagalah hasilnya. Kemudian hitunglah *Nishf Qutr Qomar* (sd), tinggi Matahari (h), *Inkhifadlul Ufuq* (Dip), dan *Ghurub Wasaty* Matahari dengan cara :

$$\text{sd} = 0,267 / (1 - 0,017 \times \cos m)$$

$$\text{dip} = 1,76 / 60 \times \sqrt{TT}$$

$$h = -(\text{sd} + \text{dip} + 34,5 / 60)$$

$$\text{Ghurub} = \cos^{-1}(-\tan \phi \times \tan \delta^m + \sin h / \cos \phi / \cos \delta^m) / 15 + 12 - e$$

Data deklinasi Matahari dan *Equation of Time* diperoleh dari jadwal *mail syams* dan *ta'dil waqti*.

- c. Atau menghitung *Ghurub Wasaty* beserta ta'dil menit dengan menggunakan kitab *Irsyadul Muriid*.

<sup>33</sup> Hari dimulai dari (1) Ahad / Minggu, (2) Senin, ... dan seterusnya.

<sup>34</sup> Pasaran dimulai dari (1) Legi, (2) Pahing, ... dan seterusnya.

<sup>35</sup> Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, *al-Dūrr ...*, 12.

3. Mencari posisi rata-rata data Matahari dan data Bulan
  - a. Masukkan tahun Hijriyah yang akan dicari pada jadwal tahun maj'muah dengan markaz yang digunakan juga tahun mabsuthah, masukkan syahr dan hari yang akan dicari pada jadwal dan masukkan jam, menit, detik (hasil dari ghurub) pada jadwal.
  - b. Ambillah nilai alamah, hari (h), pasaran (p), *al-Wasath al-Syams* (S), *al-Khosoh al-Syams* (m), *al-Wasath al-Qomar* (M), *al-Khosoh al-Qomar* (A), *Hissotul Ard* (N), *al-Bu'du* (D), *Mail al-Kully* (O), *al-Wakt Najmi* (ST) dalam tabel tersebut. Kemudian jumlahkan dan hasilnya tidak boleh lebih dari 360°, kecuali untuk nilai *Alamah* dan *Mail al-Kully* tetapkan sebagaimana adanya. Untuk hari kurangilah dengan 7 dan pasaran kurangilah dengan 5.<sup>36</sup>
  - c. Mencari Data Matahari<sup>37</sup>
    - 1) Bujur matahari/*thul syams* (S')<sup>38</sup>
      - Ta'dil pertama (S1) diambil dari hasil Dalil I (m)
      - Ta'dil kedua (S2) diambil dari hasil Dalil II (2 x m)
$$S' = S + S1 + S2$$
    - 2) Deklinasi matahari/*mail syams* (dm)<sup>39</sup>

$$dm = \sin^{-1} (\sin S' \times \sin O)$$

---

<sup>36</sup> Bahwa harokat tahun *majmu'ah* yang tertulis dalam kitab *al-Dūrr al-Anīq* menggunakan lintang dan bujur Kota Sampang lintang = -7° 12', bujur = 113° 15', maka ketahuilah *Fadhul Thul* antara wilayah yang dikehendaki dengan Sampang dan carilah data harokatnya kemudian tambahkan dengan data yang sudah dijumlahkan. *Fadhul Thul* = (113° 15' - λ) / 15

<sup>37</sup> Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, *al-Dūrr ...*, 14.

<sup>38</sup> *Thul Syams* atau Bujur astronomis adalah busur sepanjang lingkaran ekliptika kearah timur di ukur dari titik aries sampai Matahari . Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 84.

<sup>39</sup> *Mail Syamsi* atau deklinasi Matahari adalah jarak sepanjang lingkaran deklinasi dihitung dari equator sampai Matahari. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 52.



- 3) Ascension rekta matahari/*mathla' mustaqim syams* (am)<sup>40</sup>  

$$am = \tan^{-1} (\tan S' \times \cos O)$$
  - Jika *thul syams* (S') (0 – 180) maka am
  - Jika *thul syams* (S') (90 – 270) maka am + 180
  - Jika *thul syams* (S') (270 – 360) maka am + 360
- 4) Jarak bumi – matahari/*al-bu'du bain ardl syams* (R)  
  - Ta'dil pertama (R1) diambil dari hasil Dalil I (m)
  - Ta'dil pertama (R2) diambil dari hasil Dalil II (2xm)
$$R = 1,00014 + R1 + R2$$
- 5) Semi diameter matahari/*nishf qutr syams* (sd)<sup>41</sup>  

$$sd = 0^\circ 15' 59,63''/R$$
- 6) Equation of Time/*ta'dil waqti* (e)<sup>42</sup>  

$$e = (S - am)/15$$
- 7) Kerendahan ufuk/*inkhifadlul ufug* (dip)<sup>43</sup>  

$$dip = (1,76/60) \times \sqrt{TT}$$
- 8) Altitude matahari/*irtifa' syams* (hm)<sup>44</sup>  

$$hm = -(sd + 34,5/60 + dip)$$
- 9) Sudut waktu matahari/*zawiyah zaman syams* (GM)  

$$GM = \cos^{-1} (-\tan \phi \times \tan dm + \sin hm/\cos \phi/\cos dm)$$

---

<sup>40</sup> *Mathla' Mustaqim Syams* atau ascension rekta Matahari adalah busur sepanjang lingkaran equator yang dihitung mulai titik aries ke arah timur sampai ke titik perpotongan antara lingkaran equator dengan lingkaran deklinasi yang melalui Matahari. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 54.

<sup>41</sup> *Nishf Qutr Syams* atau semidiameter matahari adalah jarak antara titik pusat piringan Matahari dengan piringan luarnya atau seperdua garis tengah piringan Matahari. Nilai semidiameter Matahari atau Bulan sekitar 0° 16'. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 61.

<sup>42</sup> *Ta'dil Waqti* atau equation of time adalah selisih waktu antara waktu Matahari hakiki dengan waktu Matahari rata-rata. Equation of time juga disebut dengan perata waktu. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 79.

<sup>43</sup> *Inkhifadlul Ufuq* atau kerendahan ufuk adalah perbedaan kedudukan antara ufuk yang sebenarnya dengan ufuk yang terlihat oleh seorang pengamat. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 33.

<sup>44</sup> *Irtifa' Syams* atau altitude matahari adalah ketinggian Matahari dihitung sepanjang lingkaran vertical dari ufuk sampai benda langit yang dimaksud. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 37.

10) Terbenam matahari/*ghurub syams* (GRM)<sup>45</sup>

$$\text{GRM} = \text{GM}/15 + 12 - e = \text{LMT}$$

$$\text{Gr WD} = \text{GRM} + ((Tz \times 15) - \lambda)/15 = \text{WIB}$$

11) Azimuth matahari/*samtu syams* (azm)<sup>46</sup>

$$\text{azm} = \tan^{-1} (-\sin \phi / \tan \text{GM} + \cos \phi \times \tan \text{dm} / \sin \text{GM})$$

d. Mencari Data Bulan<sup>47</sup>

1) Bujur bulan/*thul qamar* (M<sub>o</sub>)<sup>48</sup>

- Ta'dil pertama (M1) diambil dari hasil dalil I (A)
- Ta'dil kedua (M2) diambil dari hasil dalil II (2xD - A)
- Ta'dil ketiga (M3) diambil dari hasil dalil III (2xD)
- Ta'dil keempat (M4) diambil dari hasil dalil IV (2xA)
- Ta'dil kelima (M5) diambil dari hasil dalil V (m)
- Ta'dil keenam (M6) diambil dari hasil dalil VI (2xN)
- Ta'dil ketujuh (M7) diambil dari hasil dalil VII (2xD - 2xA)
- Ta'dil kedelapan (M8) diambil dari hasil dalil VIII (2xD-m-A)
- Ta'dil kesembilan (M9) diambil dari hasil dalil IX (2xD+A)

$$M_o = M + M1 + M2 \text{ s.d} + M9$$

2) Latitude bulan/*ard qamar* (B)<sup>49</sup>

- Ta'dil pertama (B1) diambil dari hasil dalil I (N)
- Ta'dil kedua (B2) diambil dari hasil dalil II (A + N)

---

<sup>45</sup> *Ghurub Syams* atau terbenam Matahari adalah piringan atas Matahari bersinggungan dengan ufuk *mar'I* sebelah barat. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 26.

<sup>46</sup> *Samtu Syams* atau azimuth Matahari adalah nilai busur Matahari yang dihitung sepanjang horizon dari titik utara ke titik timur searah dengan jarum jam sampai titik perpotongan antara lingkaran vertikal yang melewati Matahari dengan lingkaran horizon. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 40.

<sup>47</sup> Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, *al-Dūrr ...*, 17.

<sup>48</sup> *Thul Qamar* atau bujur Bulan adalah busur sepanjang lingkaran ekliptika ke arah timur di ukur dari titik aries sampai bujur astronomi yang melewati Bulan. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 84.

<sup>49</sup> *Ard Qamar* atau Latitude Bulan adalah busur sepanjang lingkaran kutub ekliptika dihitung dari titik pusat Bulan hingga lingkaran ekliptika. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 5.

- Ta'dil ketiga (B3) diambil dari hasil dalil III (2 - N)
  - Ta'dil keempat (B4) diambil dari hasil dalil IV (2xD - N)
- $$B = B1 + B2 + B3 + B4$$
- 3) Deklinasi bulan/*bu'dul qamar* (dc)<sup>50</sup>
- $$dc = \sin^{-1}(\sin B \times \cos O + \cos B \times \sin O \times \sin M_o)$$
- 4) Acesion rekta bulan/*mathla' mustaqim qamar* (ac)<sup>51</sup>
- $$ac = \cos^{-1}(\cos M_o \times \cos B / \cos dc)$$
- Jika nilai *thul qamar* (0 – 180) maka ac
  - Jika nilai *thul qamar* (270 - 360) maka hasil dikurangi 360
- 5) Jarak bumi-bulan (KM)/*al-bu'du bain ardl-qamar* (r)
- Ta'dil pertama (r1) diambil dari hasil dalil I (A)
  - Ta'dil kedua (r2) diambil dari hasil dalil II (2xD - A)
  - Ta'dil ketiga (r3) diambil dari hasil dalil III (2xD)
  - Ta'dil keempat (r4) diambil dari hasil dalil IV (2xA)
- $$r = 385000,56 + r1 + r2 + r3 + r4$$
- 6) Horizon parallaks bulan/*ikhtilaf mandzor qamar ufuqi* (Hp)<sup>52</sup>
- $$Hp = \sin^{-1}(6378,14/r)$$
- 7) Semi diameter bulan/*nishf qutr qamar* (sdc)<sup>53</sup>
- $$sdc = 0,272476 \times Hp$$

---

<sup>50</sup> *Bu'dul Qamar* atau deklinasi Bulan adalah jarak sepanjang lingkaran yang dihitung dari equator sampai ke Bulan. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 52.

<sup>51</sup> *Mathla' Mustaqim Qamar* atau ascension rekta Bulan adalah busur sepanjang lingkaran equator yang dihitung mulai titik aries ke arah timur sampai ke titik perpotongan antara lingkaran equator dengan lingkaran deklinasi yang melalui Bulan. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 54.

<sup>52</sup> *Ikhtilaf Mandzor Qamar Ufuqi* atau horizontal parallak adalah beda lihat terhadap Bulan dilihat apabila dari pusat Bumi dengan dilihat permukaan Bumi. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 32.

<sup>53</sup> *Nishf Qutr Qamar* atau semidiameter Bulan adalah jarak antara titik pusat piringan Bulan dengan piringan luarnya atau seperdua garis tengah piringan Matahari. Nilai semidiameter Matahari atau Bulan sekitar 0° 16'. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 61.

8) Sudut waktu bulan/*zawiyah az-zaman qamar* (GC)<sup>54</sup>

$$GC = (ST - ac + \lambda)$$

9) Altitude bulan giosentrik/*hilal markazi* (hc)

$$hc = \sin^{-1}(\sin \phi \times \sin dc + \cos \phi \times \cos dc \times \cos GC)$$

10) Azimuth bulan/*samtul qamar* (azc)<sup>55</sup>

$$azc = \tan^{-1}(-\sin \phi / \tan GC + \cos \phi \times \tan dc / \sin GC)$$

11) Beda azimuth/*farq samti* (z)<sup>56</sup>

$$z = azc - azm$$

- Jika hasilnya (-) maka hilal berada di sebelah selatan matahari

- Jika hasilnya (+) maka hilal berada di sebelah utara matahari

12) Refraction/*inkisar syu'a* (ref)<sup>57</sup>

$$ref = 0,0167 / \tan (hc + 7,31 / (hc + 4,4))$$

13) Parallak bulan/*ikhtilaful mandzor* (P)

$$P = Hp \times \cos hc$$

14) Altitude bulan toposentrik/*hilal sathi* (hc')<sup>58</sup>

$$hc' = hc - P$$

Karena hasilnya pengukuran beda lihat dengan *irtifa' hilal* setempat harus (-), jika tidak maka tambahkan dengan nilai  $ref + dip + sdc$ <sup>59</sup>

---

<sup>54</sup> *Zawiyah az-Zaman Qamar* atau sudut waktu bulan adalah busur sepanjang lingkaran harian Bulan dihitung dari titik kulminasi atas sampai Bulan. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 24.

<sup>55</sup> *Samtul Qamar* atau azimuth Bulan adalah arah atau posisi Bulan ketika Matahari terbenam, yaitu busur sepanjang horizon yang dihitung dari titik barat atau titik utara sampai vertikal melalui Bulan ketika Matahari terbenam. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 71.

<sup>56</sup> *Farq Samti* atau beda azimuth adalah selisih azimuth antara azimuth Bulan dan azimuth Matahari ketika Matahari terbenam. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 14.

<sup>57</sup> *Inkisar Syu'a* atau refraction adalah perbedaan antara tinggi Bulan yang terlihat dengan tinggi Bulan yang sebenarnya sebagai dari pembiasan cahaya. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 19.

<sup>58</sup> *Hilal Santhi* atau altitude hilal mar'i adalah ketinggian Bulan dihitung sepanjang lingkaran vertikal dari ufuk sampai ke Bulan. Ketinggian Bulan bertanda positif (+) apabila Bulan berada di atas ufuk dan bertanda negatif (-) apabila Bulan berada di bawah ufuk. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 37.

15) Illumination/*nurul hilal* (nh)<sup>60</sup>

$$d = \cos^{-1}(\cos (M_o - S') \times \cos B) \quad = \text{(elongasi)}$$

$$i = 180 - d - 0,1468 \times ((1 - 0,0549 \times \sin A) / (1 - 0,0167 \times \sin m)) \times \sin d$$

Hasil nh harus melalui *ta'dil* terlebih dahulu

16) Lama hilal/*muktshul hilal* (mh)<sup>61</sup>

$$mh = hc \times 4'$$

17) Beda tinggi matahari – hilal/*fardul irtifa'* (Y)

$$Y = hc - hm$$

18) Beda jarak sudut matahari-hilal/*bu'duz zawiyah* (C)

$$C = \cos^{-1}(\cos z \times \cos Y)$$

19) Terbenam hilal/*ghurub hilal* (GH)<sup>62</sup>

$$GH = Gr \text{ WD} + mh$$

---

<sup>59</sup> Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, *al-Dūr* ..., 21.

<sup>60</sup> *Nurul Hilal* atau cahaya hilal atau Illumination adalah lebar atau tebal piringan hilal yang bercahaya yang dihitung dari tepi piringan hilal menuju pusat piringan hilal. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 61.

<sup>61</sup> *Muktshul Hilal* atau lama hilal adalah lamanya hilal ketika berada di atas ufuk sampai hilal terbenam yang dihitung setelah Matahari terbenam.

<sup>62</sup> *Ghurub Hilal* atau terbenam hilal adalah ketika piringan atas Bulan bersinggungan dengan ufuk *mar'i* sebelah barat. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, 26.

**BAB IV**  
**ANALISIS TERHADAP KOMPARASI METODE PENENTUAN AWAL**  
**BULAN KAMARIAH DALAM BUKU HISAB URFI DAN HAKIKI**  
**DENGAN KITAB *AL-DŪRR AL-ANĪQ***

**A. Analisis Proses Perhitungan Awal Bulan Kamariah dalam Buku Hisab Urfi dan Hakiki dengan Kitab *al-Dūrr al-Anīq***

Di Indonesia sudah banyak sekali berkembang metode penentuan awal Bulan Kamariah dengan masing-masing memiliki cara perhitungan dan kriteria sendiri. Metode tersebut yang awal hanya sebatas hisab *urfi'* lalu berkembang ke metode *haqiqi bi at-Taqrībi*, kemudian ke metode *haqiqi bi at-Tahqiq*, lalu ke metode kontemporer.

Sistem hisab *urfi'* bersifat tetap seperti dalam penanggalan-penanggalan Kamariah yang gajil maka 30 hari sedangkan yang genap jumlahnya 29 hari. Hisab *haqiqi at-Taqrībi* merupakan perhitungan penentuan awal Bulan Kamariah berdasarkan gerak rata-rata Matahari, maka hasil yang didapat masih diperkirakan. Hisab *haqiqi bi at-Tahqiq* merupakan metode perhitungan awal Bulan Kamariah berdasarkan gerak Bulan dan Matahari yang sesungguhnya, maka hasil yang diperoleh dari perhitungan tersebut cukup akurat. Metode perhitungan ini sudah menggunakan basis ilmu Astronomis, sehingga dalam melakukan proses perhitungannya sudah melakukan koreksi yang banyak dan dalam menyajikan data-data sudah lengkap guna keperluan *ruktatul hilal*.<sup>1</sup>

Perkembangan ini menyebabkan banyak bermunculan beberapa tokoh dalam memberikan karyanya untuk kemajuan ilmu hisab tersebut. Di Indonesia terutama di Pulau Jawa dan Madura banyak ulama yang mengarang kitab-kitab falak dengan metode dan kriteria yang sangat bervariasi, seperti Kitab *Sullam al-Nayyirain* karya Kyai Muhammad Mansur bin Abdul Hamid Muhammad Damiri al-Batawi atau yang

---

<sup>1</sup> Nur Ismawati, *Studi Komparasi Awal Bulan Kamariah antara Kitab Tibyanul Murid dan Kitab Irsyadul Murid*, Skripsi Sarjana UIN Walisongo Semarang (Semarang, 2019), 58 – 59.

terkenal dengan Muhammad Mansur al-Batawi, Kitab *Fathu Ro'uf al-Mannan* karya Kyai Abu Hamdan Abdul Jalil bin Abdul Hamid Kudus, Kitab *Nurul Anwar* karya Kyai Noor Ahmad SS, Kitab *Khulashotul Wafiyah* karya Kyai Zubair Umar al-Jailani, Kitab *al-Dūrr al-Anīq* karya KH. Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, Kitab *Tibyanul Murid* karya Ali Mustofa, Buku *Hisab Urfi dan Hakiki* karya Muh. Wardan Diponingrat, serta banyak ulama-ulama falak yang telah mengarang kitab falak.

Sebagaimana yang sudah dipaparkan sebelum oleh penulis pada bab sebelumnya Buku *Hisab Urfi dan Hakiki* menggunakan metode hisab *haqiqi bi at-Tahqiq* sedangkan kitab *al-Dūrr al-Anīq* menggunakan metode perhitungan hisab kontemporer. Dalam buku *Hisab Urfi dan Hakiki* menggunakan tabel dan menggunakan cara perhitungan yang sudah tertera di dalam buku tersebut sedangkan kitab *al-Dūrr al-Anīq* menggunakan data tabel dan cara perhitungan yang sudah ada di dalam kitab tersebut.

Hisab kontemporer merupakan perkembangan dan penyempurna dari metode hisab *haqiqi bi at-Tahqiq*, yang di dalamnya termasuk metode mawaqit karya Khafid, Jean Meeus, dan lain sebagainya. Metode perhitungan ini memiliki tingkat akurasi dan ketepatan yang tinggi serta menggunakan rumus yang berbasis ilmu astronomis.

Hasil perhitungan yang akan dihasilkan dari perhitunagn tersebut pasti akan memiliki hasil yang berbeda. Dalam bab ini akan dijelaskan sumber data apa saja yang di ambil oleh Buku *Hisab Urfi dan Hakiki* dan Kitab *al-Dūrr al-Anīq* dalam proses perhitungan penentuan awal Bulan Kamariah. Dalam bab ini juga akan dipaparkan komparasi penentuan awal Bulan Kamariah antara Buku *Hisab Urfi dan Hakiki* dengan kitab *al-Dūrr al-Anīq*.

## **1. Analisis Perhitungan Penentuan Awal Bulan Kamariah dalam Buku Hisab Urfi dan Hakiki**

Buku Hisab Urfi dan Hakiki karya Muh. Wardan Diponegoro ini membahas mengenai metode perhitungan penanggalan dalam hisab Urfi' dan penentuan awal Bulan Kamariah dengan metode Hisab Hakiki. Buku Hisab Urfi dan Hakiki tergolong kedalam metode perhitungan *haqiqi bi tahqiq* yang dimana dalam metode tersebut cukup akurat dalam menghasilkan data perhitungan. Dalam proses perhitungannya Buku Hisab Urfi dan Hakiki termasuk ringkas, simple dan mempunyai akurasi yang cukup akurat.

Buku Hisab Urfi dan Hakiki muncul atas didorongnya rasa kegelisahan dan keprihatinan Muh. Wardan Diponegoro dengan terhadap model dan pola penentuan awal Bulan Kamariah konvensional tradisional yang berlaku pada saat itu.

Dengan melihat kenyataan itu, Muh. Wardan melakukan berjihad dan melakukan terobosan dengan menawarkan penentuan Awal Bulan Kamariah dengan metode baru yang ia istilahkan *hisab hakiki* dengan sistem *wujudul hilal*. Konsep ini dibangun dengan cara memadukan wilayah normatif dan empiris atau disebut dengan jalan tengah.

### **a. Sumber Data yang digunakan**

Data-data yang digunakan dalam buku Hisab Urfi dan Hakiki berbentuk tabel yang berupa data Daftar Peredaran Matahari dan Bulan, dan Ta'dil. Namun dalam menyajikan data tabel sangat terbatas yaitu data-data perhitungan dalam buku Hisab Urfi dan Hakiki hanya melampirkan tahun 1350 – 1380 H saja. Untuk data setelah tahun tersebut harus melakukan penambahan dengan sendiri dan sebelum tahun tersebut maka tidak bisa melakukan proses perhitungan menggunakan buku Hisab Urfi dan Hakiki.



**b. Koreksi/ta'dil**

Koreksi/ta'dil merupakan nilai yang digunakan untuk mendapatkan hasil perhitungan posisi benda langit yang sebenarnya.<sup>2</sup> Oleh sebab itu, untuk mengetahui waktu *ijtima'* dan ketinggian hilal maka perlu melakukan koreksi dalam proses perhitungannya. Proses koreksi/ta'dil dilakukan karena orbit Bumi, Bulan, dan benda langit lainnya memiliki bentuk *elips*, sementara gaya tarik benda langit mengganggu gerak Bumi dan Bulan, sehingga gerak Bumi dan Bulan tidak selalu rata. Akibatnya, gerak Matahari (gerak semu) di bola langit sebagai akibat gerak Bumi dan Bulan juga tidak rata. Dari sini maka posisi Matahari dan Bulan perlu melakukan koreksi/ta'dil.

Sementara Bulan sebagai satelit Bumi yang bersama-sama dengan Bumi mengelilingi Matahari, maka gerakannya banyak mengalami gangguan dari berbagai gaya gravitasi benda langit lainnya. Akibat yang timbul dari ini, untuk menemukan posisi Bulan hakiki perlu dilakukan koreksi/ta'dil yang lebih banyak terhadap posisi rata-rata Bulan.

Koreksi/ta'dil dalam Buku Hisab Urfi dan Hakiki dilakukan beberapa kali dan diantaranya dalam menentukan waktu *ijtima'* diperlukan 4 kali proses koreksi/ta'dil dan ta'dil untuk mencari nilai ketinggian hilal.

**c. Ketinggian Hilal**

Pada dasarnya, jika dalam penentuan *mukusts* hilal<sup>3</sup> atau hisab *wujudul hilal* berpokok pada *matholi' ghurub* bagi Matahari dan Bulan. Dengan *matholi' ghurub* tersebut dapat

---

<sup>2</sup> Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), 78.

<sup>3</sup> *Mukusth hilal* adalah jarak jauh antara titik terbenam Matahari dan titik terbenam Bulan ketika Matahari terbenam terlebih dahulu atau dengan keterangan lain, jarak jauh Bulan dari ufuk ketika Matahari terbenam dihitung dengan derajat sepanjang madar Bulan. Lihat Muh. Wardan, *Hisab Urfi'...*, 50.

diketahui pula titik terbenam Matahari dan Bulan. Jika Matahari terbenam terlebih dahulu, maka jarak jauh dari kedua titik terbenam yang ditentukan dengan derajat sepanjang مدار Bulan, disebut dengan *mukuts* hilal dan dalam keadaan ini dikatakan hilal sudah wujud. Adapun tentang tampak atau tidak tampaknya hilal adalah menurut besarnya ketinggian jarak jauh antara titik terbenam tersebut diatas atau menurut tinggi rendahnya hilal dari ufuk (cakrawala) setempat.<sup>4</sup>

Ketinggian hilal atau *irtifa'* hilal adalah ketinggian hilal yang dihitung dari ufuk atau garis equator melalui lingkaran vertikal sampai dengan ke posisi hilal. Ketinggian hilal dinyatakan dalam satuan derajat yang dimulai dari 0° sampai 90°, satuan ini bertanda positif (+) apabila hilal berada diatas ufuk, namun apabila hilal berada di bawah ufuk maka satuannya berubah menjadi bertanda negative (-).<sup>5</sup> Jika apabila ketinggian hilal dekat dengan garis equator maka akan sulit sekali hilal untuk dapat teramati.

Dalam Buku *Hisab Urfi dan Hakiki* tidak mengenal namanya hilal *mar'i* karena dalam buku ini proses perhitungannya hanya sekedar mencari hilal hakiki saja.

#### **d. Markaz**

Markaz adalah tempat dimana melakukan observasi yang dijadikan pedoman dalam proses penentuan perhitungan. Pada dasarnya dan umumnya penentuan markaz pada suatu kitab disesuaikan dengan tempat di mana kitab tersebut dibuat.

Dalam buku *Hisab Urfi dan Hakiki* menggunakan data lintang dan bujur yang dijadikan lokasi perhitungannya, dalam hal ini menggunakan data lintang dan bujur Kota Yogyakarta dijadikan sebagai markaznya.

---

<sup>4</sup> Muh. Wardan, *Hisab Urfi dan Hakiki*, (Yogyakarta: t.p., 1957), 43 – 44.

<sup>5</sup> Susiknan azhari, *Enslikipedia...*, 79 – 80.

## 2. Analisis Perhitungan Penentuan Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *al-Dūrr al-Anīq*

Kitab *al-Dūrr al-Anīq* muncul setelah generasi metode hisab *haqiqi taqribi* dan juga metode hisab *haqiqi tahqiqi*, yang berujung dan berpangkal pada teori Heliocentris<sup>6</sup> yang dikemukakan oleh Copernicus pada tahun 1473 – 1543, bahkan sudah menyerap Hukum Kepler tentang bentuk lintasan orbit Bumi dan hukum gravitasi lainnya.

Menurut Hukum Kepler menyatakan bahwa lintasan orbit planet-planet yang mengelilingi Matahari berbentuk *elips* bukan berbentuk lingkaran.<sup>7</sup> Oleh karena itu, kitab ini dalam proses perhitungan posisi Bulan dan Matahari dengan melakukan koreksi-koreksi hingga beberapa kali berdasarkan gerak Bulan dan Matahari yang tidak rata.

Kitab *al-Dūrr al-Anīq* mulai dipublikasikan pada tahun 2013 dan kitab ini masih tergolong dalam kitab yang masih baru, tentunya dalam proses penyusunannya tidak lepas dari kitab-kitab terdahulu. Kitab terdahulu yang disusun oleh KH. Ahmad Ghozali masih menggunakan metode hisab *haqiqi bi at-Taqribi* dan hisab *haqiqi bi at-Tahqiqi*. Kitab *al-Dūrr al-Anīq* menggunakan metode hisab kontemporer sehingga dalam proses perhitungannya diharapkan sudah memiliki hasil yang teliti dan akurat.

### a. Sumber Data yang digunakan

Data-data yang digunakan dalam proses perhitungan dalam kitab *al-Dūrr al-Anīq* menggunakan tabel yang sudah disediakan didalam kitab *al-Dūrr al-Anīq*, namun hal tersebut

---

<sup>6</sup> Teori Heliocentris adalah teori yang menempatkan Matahari sebagai pusat peredaran tata surya. Lihat Susiknan Azhari, *Ilmu Falak "Pejumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern"*, (Yogyakarta : Suara Muhammadiyah, 2007), 15-16.

<sup>7</sup> Tono Saksono, *Mengkompromikan Rukyat dan Hisab*, (Jakarta: Amytyas Publicita, 2007), 22.

masih diperlukan proses koreksi dengan menggunakan rumus matematika kontemporer dalam proses menghitungnya.

Data-data yang digunakan dalam proses menghitung salah satunya bersumber dari pemikiran H.M Nautical Almanac dalam bukunya yang berjudul *Astronomical Ephemeris and Nautical Almanac* dan murni hasil pemikiran KH. Ahmad Ghozali sendiri.

**b. Analisis Proses Perhitungan**

Kitab *al-Dūrr al-Anīq* itu merupakan kitab yang menggunakan hisab kontemporer dalam proses perhitungannya masih menggunakan tabel yang sudah disediakan di dalam kitab *al-Dūrr al-Anīq*, meskipun demikian tabel tersebut masih harus membutuhkan koreksi-koreksi untuk menghasilkan data yang akurat dan teliti dengan menggunakan rumus-rumus tertentu. Namun kitab *al-Dūrr al-Anīq* memiliki keterkaitan dengan metode yang digunakan dalam *ephemeris Hisab Rukyat*.

**c. Ta'dil (koreksi)**

Kitab *al-Dūrr al-Anīq* dalam melakukan proses koreksi pada setiap datanya menggunakan rumus tertentu. Koreksi tersebut dilakukan guna menghasilkan data yang teliti dan akurat dibandingkan dengan kitab yang KH. Ahmad Ghozali buat terdahulu.

Proses koreksi yang panjang ini dilakukan juga adanya keterkaitan dengan teori yang digunakan di dalam kitab ini. Kitab *al-Dūrr al-Anīq* menggunakan teori Copernicus yaitu sistem yang menempatkan Matahari sebagai pusat tata surya.<sup>8</sup>

Berpangkal dari teori tersebut Bumi bergerak melambat, teratur dari pada sumbu perputaran Bumi terhadap kutub Ekliptika. Bidang Ekuator Bumi tetap mempunyai kemiringan

---

<sup>8</sup> Susiknan Azhari, *Enslikipedia Hisab Rukyat*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2005), 193.

23,5° terhadap Ekliptika. Tetapi perpotongan kedua bidang tersebut bergeser. Jadi poros Bumi berputar dalam suatu lingkaran berpusat pada kutub Ekliptika, dengan jejari 23,5°. Periode yang diperlukan 26.000 tahun hingga sampai ke posisi yang semula. Gejala tersebut adalah gejala Presisi yang ditemukan oleh Hipparchus pada abad ke-2 SM.

Setelah melalui gejala Presisi maka Bumi mengalami gejala Nutasi dimana Bumi mengalami perubahan presisi sumbu rotasi Bumi secara berkala. Perubahan tersebut disebabkan oleh gangguan Bulan. Periode Nutasi adalah 18,6 tahun dan menggerakkan titik equinok<sup>9</sup> maksimal sekitar 17 menit di depan atau di belakang harga rata-rata *mail kully*. Gejala Nutasi ini ditemukan oleh Bradley pada tahun 1747.

Dari gejala-gejala tersebut maka koreksi yang dilakukan dalam kitab *al-Dūrr al-Anīq* sangat terperinci agar mendapatkan data yang teliti dan akurat.

Koreksi/*ta'dil* dalam kitab *al-Dūrr al-Anīq* dilakukan dengan beberapa kali diantaranya dalam mencari waktu *ijtima'* harus melalui 8 kali koreksi/*ta'dil*, mencari *Thul Qamar* harus melalui 9 kali koreksi/*ta'dil*, dan *ta'dil* untuk mencari ketinggian hilal.

#### **d. Ketinggian Hilal**

Ketinggian hilal yang digunakan dalam kitab *al-Dūrr al-Anīq* hanya tinggi hilal *haqiqi* (hilal Geocentris) dan hilal *mar'i* (hilal Toposentris). Tinggi hilal hakiki didasarkan pada posisi ketinggian hilal yang dihitung dari ufuk *haqiqi*, sedangkan hilal *mar'i* merupakan ketinggian hilal yang dihitung dari ufuk *mar'i*.

---

<sup>9</sup> Titik Equinok atau kadang disebut dengan titik pertama Aries adalah perpotongan antara ekliptika dengan equator. Lihat Susiknan Azhari, *Enslikipedia...*, 226.

Perhitungan ketinggian hilal dalam kitab *al-Dūrr al-Anīq* sudah dilakukan koreksi-koreksi. Adapun koreksi-koreksi tersebut adalah sebagai berikut:

1) *Refraksi* (pembiasan cahaya)

*Refraksi* dalam bahasa Arab disebut dengan *al-Inkisar al-Jawiy* atau *Daqaid al-Ikhtilaf* sedangkan dalam bahasa Indonesia disebut dengan pembiasan cahaya.

*Refraksi* atau pembiasan cahaya ini terjadi karena sinar yang dipancarkan benda tersebut datang kemata melalui lapisan-lapisan atmosfer yang berbeda-beda tingkat kerenggangan udaranya; sehingga posisi setiap benda langit itu terlihat lebih tinggi dan posisi sebenarnya. Benda langit yang sedang menempati titik zenith refraksinya  $0^\circ$ .<sup>10</sup>

Jalannya cahaya benda langit mengalami pembelokan dalam atmosfer Bumi, sehingga arahnya ketika mencapai mata si pengamat tidak sama arah semula.

2) *Semi Diameter*

Secara astronomi, saat terbenam Matahari terjadi pada saat titik pusat piringan Matahari mempunyai jarak zenith  $90^\circ 50'$ . Maka angka tersebut itu dijadikan dasar untuk menyatakan saat terbenam Matahari atau terbit pada tempat pengamatan setinggi permukaan laut. Pada saat itu titik puncak lengkungan atas Matahari tepat berada di garis horizon. Nilai  $50'$  ini di dapat dari penjumlahan diameter sudut Matahari sebesar  $16'$  dan nilai terbesar rata-rata sudut pembiasan cahaya (*refraksi*) oleh atmosfer Bumi bagi benda langit yang berada di sepanjang ufuk sebesar  $34'$ .

---

<sup>10</sup> Susiknan Azhari, *Enslikipedia...*, 180.

Koreksi ini dimaksudkan agar hasil yang dihitung bukan titik pusat Bulan akan tetapi piringan dari Bulan, sebab pada dasarnya semua data Bulan di ambil dari titik pusat Bulan. Perlu diperhatikan bahwa dalam penggunaan koreksi semidiameter Bulan ini, maka yang dimaksudkan jika koreksi ini ditambahkan maka yang diukur adalah piringan atas Bulan, namun apabila yang dikehendaki adalah piringan bawah Bulan maka koreksinya adalah dikurangi semidiameter. Oleh karenanya ada yang mengatakan ditambahkan dan ada yang dikurangkan.

### 3) Kerendahan Ufuq (Dip)

Kerendahan ufuq adalah perbedaan antara ufuq *hakiki* dan ufuq *mar'i* yang disebabkan oleh pengaruh ketinggian tempat si pengamat. Jadi semakin tinggi kedudukan si pengamat maka semakin besar pula nilai kerendahan ufuq ini akibatnya semakin rendahlah ufuq *mar'i* tersebut.<sup>11</sup>

Untuk menghitung nilai kerendahan ufuq dalam kitab *al-Dūrr al-Anīq* dipergunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Dip} = (1,76 / 60 \times \sqrt{TT})$$

### 4) *Parallaks*

*Parallaks* atau yang disebut dalam bahasa Arab *ikhtilaf al-manzar* merupakan sudut perbedaan arah pandang terhadap sebuah benda langit dilihat dari mata si pengamat dan dari pusat Bumi. *Parallaks* ini timbul karena pengamat berada di permukaan Bumi, sedangkan posisi benda langit menurut perhitungan ditentukan dari titik pusat Bumi. Perbedaan arah pandang ketika benda langit diufuq disebut dengan *Horizontal Parallaks* (HP).<sup>12</sup> Harga

---

<sup>11</sup> Saa'doeddin Djambek, *Hisab Awal Bulan*, (Jakarta: Tintamas, 1976), 19.

<sup>12</sup> Slamet Hambali, *Ilmu falak....*, 77.

*horizontal paralaks* selalu berubah-ubah karena jarak dari Bulan ke Bumi selalu berubah-ubah.

**e. Markaz**

Kitab-kitab falak dalam proses membuat data Matahari dan Bulan menjadikan markaz sebagai dasar acuan sehingga data dari kitab falak memiliki perbedaan satu dengan yang lainnya. Pada umumnya markaz kitab disesuaikan dengan tempat dimana kitab tersebut di karang.

Kitab *al-Dūrr al-Anīq* menjadikan Kota Sampang sebagai markaznya. Perbedaan markaz tidak banyak menyebabkan perbedaan hasil perhitungan yang sangat signifikan, jika dikerjakan dengan menggunakan sistem dan metode yang sama. Apabila terjadi perbedaan, maka itu tidak terlalu signifikan. Akan tetapi bukan berarti data lintang dan bujur tidak bias dikatakan penting, karena bias terjadi perbedaan hasil perhitungan ketika ketidaktepatan pengambilan data lintang dan bujur suatu markaz.

Dari faktor-faktor yang membedakan sistem hisab Buku Hisab Urfi dan Hakiki dengan Kitab *al-Dūrr al-Anīq* yang telah dipapar diatas bisa ditarik kesimpulan bahwa metode pengambilan data yang keduanya pake sama-sama menggunakan sumber data (tabel) yang sudah tersedia dimasing-masing kitab tersebut.

Faktor yang membedakan dari keduanya adalah tentang koreksi/*ta'dilnya*. Dimana Buku Hisab Urfi dan Hakiki dalam melakukan proses koreksi sangat sederhana dan tidak begitu terperinci. Sedangkan kitab *al-Dūrr al-Anīq* dalam melakukan proses koreksi sampai beberapa kali untuk menghasilkan data yang teliti dan akurat. Maka dari beberapa faktor tersebut wajar jika terdapat perbedaan dalam menghasilkan data. Meskipun demikian keduanya sudah dapat dijadikan patokan dalam penentuan awal Bulan Kamariah.



**B. Komparasi Perhitungan Awal Bulan Kamariah Buku Hisab Urfi dan Hakiki dengan Kitab *al-Dūrr al-Anīq***

Dalam proses mengkomparasikan hasil perhitungan penentuan awal Bulan Kamariah antara Buku Hisab Urfi dan Hakiki dengan kitab *al-Dūrr al-Anīq* penulis menggunakan parameter algoritma *Ephemeris* yang menjadikan metode hisab awal Bulan Kamariah yang digunakan oleh Kementerian Agama yang selama ini bisa dikatakan metode yang akurat dalam penentuan awal Bulan Kamariah. Perhitungan *Ephemeris* yang penulis lakukan menggunakan metode manual.

Untuk menkomparasikan perhitungan tersebut penulis menggunakan 3 (tiga) contoh perhitungan awal Bulan Kamariah yaitu Bulan Ramadhan 1442 H, Bulan Syawal 1442 H, dan Bulan Syawal 1443 H dengan markaz Menara al-Husna Masjid Agung Jawa Tengah ( $\phi = -6^\circ 59' 04,98''$ ,  $\lambda = 110^\circ 26' 47,63''$ , dengan ketinggian tempat 95 Meter).

Berikut tabel hasil perhitungan Buku Hisab Urfi dan Hakiki, Kitab *al-Dūrr al-Anīq*, dan *Ephemeris*.

**1. Awal Bulan Ramadhan 1442 H**

Metode Perhitungan	Buku Hisab Urfi dan Hakiki	<i>al-Dūrr al-Anīq</i>	<i>Ephemeris</i>	Selisih 1	Selisih 2
Waktu <i>ijtima'</i>	09:10:40,96	09:32:23,69	09:33:57,53	00:23:16,57	00:01:33,84
Terbenam Matahari	17:51:56,40	17:39:10,9	17:39:09,13	00:12:47,27	00:00:01,77
T. Hilal Hakiki/Geo	4° 48' 44,28"	2° 27' 32,24"	3° 52' 24,07"	0° 56' 20,21"	0° 24' 51,83"

Sumber Penulis

Tabel 4.1 Data Perhitungan hilal 29 Sya'ban 1442 H / 12 April 2021 M.

Keterangan :

- a. Selisih 1 adalah selisih antara perhitungan Buku Hisab Urfi dan Hakiki dengan *Ephemeris*
- b. Selisih 2 adalah selisih antara perhitungan Kitab *al-Dūrr al-Anīq* dengan *Ephemeris*

Dari proses perhitungan di atas bahwa hasil perhitungan awal Bulan Kamariah antara metode Buku Hisab Urfi dan Hakiki dengan *Ephemeris* memiliki selisih yang cukup jauh. Selisih tertinggi terjadi pada nilai hilal hakiki atau hilal geosentris dengan kisaran 56', itu dikarenakan dalam proses perhitungannya tidak melalui korek-koreksi yang teliti dan detail. Dalam buku Hisab Urfi dan Hakiki hasil yang didapat hanya sampai penentuan hilal hakiki saja.

Dari proses perhitungan diatas pula selisih antara hasil perhitungan penentuan awal Bulan Kamariah kitab *al-Dūrr al-Anīq* dengan *Ephemeris* berkisaran di menit dan detiknya saja. Selisih tertinggi terjadi pada hasil nilai tinggi hilal hakiki yang bernilai lebih dari 24'.

## 2. Awal Bulan Syawal 1442 H

Metode Perhitungan	Buku Hisab Urfi dan Hakiki	<i>al-Dūrr al-Anīq</i>	<i>Ephemeris</i>	Selisih 1	Selisih 2
Waktu <i>ijtima'</i>	02:06:15,77	02:00:42,85	02:03:01,89	00:03:13,88	00:02:19,04
Terbenam Matahari	17:50:56,40	17:50:48,35	17:39:25,32	00:11:31,08	00:11:23,03
T. Hilal Hakiki/Geo	-0° 35' 39,27"	-3° 54' 1,57"	-6° 1' 24,21"	-5° 25' 44,94"	-2° 07' 22,64"

Sumber Penulis

Tabel 4.2 Data Perhitungan hilal 29 Ramadhan 1442 H / 11 April 2021 M.

Keterangan :

- a. Selisih 1 adalah selisih antara perhitungan Buku Hisab Urfi dan Hakiki dengan *Ephemeris*
- b. Selisih 2 adalah selisih antara perhitungan Kitab *al-Dūrr al-Anīq* dengan *Ephemeris*

Dari proses perhitungan di atas bahwa hasil perhitungan awal Bulan Kamariah antara metode Buku Hisab Urfi dan Hakiki dengan *Ephemeris* memiliki selisih yang relatif relevan dan hanya selisih di menit serta detiknya saja. Selisih tertinggi terjadi pada nilai hilal hakiki atau hilal geosentris, walau sama-sama dalam mendapatkan

hasil bahwa hilal di bawah ufuk tetapi memiliki selisih yang agak jauh dengan kisaran 5° lebih. Karena dalam proses perhitungannya tidak melalui korek-koreksi yang teliti dan detail, serta tabel yang digunakan dalam buku bersifat tetap. Dalam buku Hisab Urfi dan Hakiki hasil yang didapat hanya sampai penentuan hilal hakiki saja.

Dari proses perhitungan diatas pula selisih antara hasil perhitungan penentuan awal Bulan Kamariah kitab *al-Dūrr al-Anīq* dengan *Ephemeris* berkisaran di menit dan detiknya saja. Selisih tertinggi terjadi pada hasil nilai hilal hakiki yang mencapai 2° lebih. Namun dari kedua metode tersebut sama-sama menghasilkan bahwa hilal berada di bawah ufuq.

### 3. Awal Bulan Syawal 1443 H

Metode Perhitungan	Buku Hisab Urfi dan Hakiki	<i>al-Dūrr al-Anīq</i>	<i>Ephemeris</i>	Selisih 1	Selisih 2
Waktu <i>ijtima'</i>	03:22:54,09	03:29:59,1	03:31:02,07	00:08:07,98	00:01:02,97
Terbenam Matahari	17:32:14,02	17:31:07,71	17:39:09,13	00:06:55,11	00:08:01,42
T. Hilal Hakiki/Geo	5° 10' 12,40"	5° 07' 12,62"	5° 04' 56,7"	0° 05' 15,7"	0° 02' 15,92"

Sumber Penulis

Tabel 4.3 Data Perhitungan hilal 29 Ramadhan 1443 H / 1 Mei 2022 M.

Keterangan :

- a. Selisih 1 adalah selisih antara perhitungan Buku Hisab Urfi dan Hakiki dengan *Ephemeris*
- b. Selisih 2 adalah selisih antara perhitungan Kitab *al-Dūrr al-Anīq* dengan *Ephemeris*

Dari proses perhitungan di atas bahwa hasil perhitungan awal Bulan Kamariah antara metode Buku Hisab Urfi dan Hakiki dengan *Ephemeris* memiliki selisih hanya di menit serta detiknya saja. Selisih tertinggi terjadi pada waktu terjadinya *ijtima'* yaitu dengan nilai 8 menit 7,98 detik. Dalam buku Hisab Urfi dan Hakiki hasil yang didapat hanya sampai penentuan hilal hakiki saja.

Dari proses perhitungan diatas pula selisih antara hasil perhitungan penentuan awal Bulan Kamariah kitab *al-Dūrr al-Anīq* dengan *Ephimeris* berkisaran di menit dan detiknya saja. Selisih tertinggi terjadi pada hasil waktu terbenamnya Matahari yang mencapai 8' 01,42". Jadi bisa dikatakan bahwa metode ini cukup akurat.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. KESIMPULAN**

Berdasarkan penjelasan dan analisa di atas yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya, maka penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Bahwa dalam proses perhitungan penentuan awal Bulan Kamariah, buku Hisab Urfi dan Hakiki masih menggunakan metode hisab *haqiqi bi Tahqiqi*, di mana hisab ini memiliki tingkat akurasi yang cukup akurat. Sedangkan kitab *al-Dūrr al-Anīq* sudah menggunakan metode hisab yang kontemporer dimana metode ini sebagai peyempurna dari metode hisab *haqiqi bi Tahqiqi*, sehingga memiliki tingkat akurasi yang sangat baik.
2. Hasil komparasi perhitungan awal Bulan Kamariah antara buku Hisab Urfi dan Hakiki dengan kitab *al-Dūrr al-Anīq* memiliki perbedaan yang beragam. Sebagaimana yang sudah penulis paparkan di bab 4 bahwa waktu terjadinya *ijtima'* awal Syawal 1443 H dalam buku Hisab Urfi dan Hakiki menunjukkan pukul 03:22:54,09 WIB dan jatuh pada hari Minggu Legi, 1 Mei 2022 M, sedangkan dalam kitab *al-Dūrr al-Anīq* menunjukkan pukul 03:29:59,1 WIB dan jatuh pada hari Minggu Legi tanggal 1 Mei 2022 M. Hal tersebut membuktikan adanya perbedaan dan selisih waktu 7 menit 5,01 detik dalam penentuan waktu terjadinya *ijtima'* di antara kedua metode perhitungan tersebut. Kemudian untuk membandingkan ketinggian hilal hakiki diantara keduanya dalam penentuan awal Bulan Kamariah menggunakan markaz Menara al-Husna Masjid Agung Jawa Tengah, ambil contoh penentuan awal Syawal 1443 H. ketinggian hilal hakiki dalam buku Hisab Urfi dan Hakiki menunjukkan nilai  $5^{\circ} 10' 12,40''$ , sedangkan dalam kitab *al-Dūrr al-Anīq* ketinggian hilal hakiki

menunjukkan nilai  $5^{\circ} 04' 56,7''$ . Hal tersebut membuktikan adanya perbedaan ketinggian hilal diantara kedua metode tersebut.

3. Kitab *al-Dūrr al-Anīq* memiliki tingkat akurasi dan ketelitian yang lebih baik dibandingkan dengan metode buku Hisab Urfi dan hakiki, karena metode hisab yang digunakan dalam kitab *al-Dūrr al-Anīq* sudah menggunakan metode hisab yang kontemporer.

## **B. SARAN**

Dalam melakukan perhitungan awal Bulan Kamariah menggunakan buku Hisab Urfi dan Hakiki maupun kitab *al-Dūrr al-Anīq* harus memperhatikan beberapa hal yaitu sebagai berikut:

1. Untuk menyingkat waktu dalam proses perhitungan penentuan awal Bulan Kamariah serta untuk menghindari dari kesalahan pada saat proses perhitungan penentuan awal Bulan Kamariah sebaiknya dibuatkan dengan sebuah program. Sehingga kita dituntut untuk mempelajari dan mengerti bahasa pemograman agar dapat membuat program. Tetapi, dalam membuat suatu program harus memperhatikan dengan teliti mengingat dalam proses perhitungannya banyak melakukan koreksi terutama di kitab *al-Dūrr al-Anīq*.
2. Bagi para ilmuan atau ahli falak yang masih menggunakan buku Hisab Urfi dan Hakiki terutama kalangan ahli falak Muhammadiyah sebaiknya algoritma yang terdapat didalam buku tersebut hendaknya disempurnakan dan dikembangkan menjadi metode algoritma yang sudah kontemporer.
3. Sifat toleransi diri sangat diperlukan dalam menyikapi perbedaan khusus terhadap dalam hasil penentuan awal Bulan Kamariah dari metode hisab yang berbeda. Karena pada dasarnya perbedaan itu

adalah rahmat, maka untuk menyikapinya hendaknya dilakukan secara arif dan bijaksana.

### **C. PENUTUP**

Dengan mengucap rasa syukur *Alhamdulillah* kepada Allah swt yang telah memberikan karunia kesehatan kepada penulis dan juga rasa syukur atas terselesainya skripsi ini. Meskipun berusaha semaksimal mungkin, namun penulis sangat menyadari bahwa bahwa masih banyak kesalahan dan kelemahan dalam skripsi ini dari berbagai sisi. Oleh karenanya kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis nantikan.

Penulis berharap dan berdoa semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya. *Aamiin*

## DAFTAR PUSTAKA

### Buku

- Azhari, Susiknan. *Hisab dan Rukyat Wacana untuk Membangun Keberagaman di Tengah Perbedaan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. Cet I. 2007.
- ..... *Ilmu Falak 1 Penjumpaan Khasanah Islam dan Sains Modern*. Yogyakarta: Suara Muhammadiyah. Cet II. 2007.
- ..... *Enslkopedia Hisab Rukyat*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 2005.
- Bashori, Muhammad Hadi. *Pengantar Ilmu Falak Pedoman Lengkap Tentang Teori dan Praktik Hisab, Arah Kiblat, Waktu Shalat, Awal Bulan Qamariah, dan Gerhana*. Jakarta: Pustaka Al-Kautsar. 2015.
- Bungis, Burhan. *Penelitian Kualitatif Komunikasi, Ekonomi, Kebijakan Publik, dan Ilmu Sosial Lainnya*. Jakarta: Prenada Media Group. 2010.
- Butar-Butar, Arwan Juli Rakhmadi. *Problematika Penentuan Awal Bulan Diskursus antara Hisan dan Rukyat*. Malang: Madani. 2014.
- al-Bukhari, Muhammad ibn Isma'il. *Shahih Bukhari*. Juz 3. Beirut: Dar al-Fikr, 1994.
- Departemen Agama RI. *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. Surabaya: Terbit Terang. 2002.
- Djambek, Saa'doeddin. *Hisab Awal Bulan*. Jakarta: Tintamas. 1976.
- Fathullah, Ahmad Ghozali Muhammad. *al-Durr al-Aniq*. Madura: Lajnah Falakiyah al-Mubarak LanBulan. 2020.
- Gunawan, Imam. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Bumi Aksara. 2013.
- Hambali, Slamet. *Ilmu Falak 1; Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*. Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang. 2002.
- Hamdani, Fahmi Fatwa Rosyadi Satria. *Ilmu Falak (Menyelami Makna Hilaldalam al-Qur'an)*. Bandung: Pusat Peneribitan Universitas LP2M UNISBA. 2017.



- Izzuddin, Ahmad. *Fiqh Hisab Rukyat; Menyatukan NU dan Muhammadiyah dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri dan Idul Adha*. Jakarta: Erlangga. 2007.
- ..... *Ilmu Falak Praktis*. Semarang: Pustaka Rizki Putra. 2012.
- Kadir, A. *Formula Baru Ilmu Falak*. Jakarta: Amzah. 2012.
- Khazin, Muhyiddin. *Kamus Ilmu Falak*. Yogyakarta: Buana Pustaka. 2005.
- ..... *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*. Yogyakarta: Buana Pustaka. 2004.
- Majelis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah. *Pedoman Hisab Muhammadiyah*. Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tajdidi PP Muhammadiyah. 2009.
- Muslim. *Shahih Muslim*. Juz 2. Beirut: Dar al-Fikr. 2005.
- Shihab, M. Quraish. *Tafsir al-Misbah*. Vol. 3. Jakarta: Lentera Hati. 2017.
- ..... *Tafsir al-Misbah*. Vol. 5. Jakarta: Lentera Hati. 2017.
- Saksono, Tono. *Mengkompromikan Rukyat dan Hisab*. Jakarta: Amytyas Publicita. 2007.
- Tanzeh, Ahmad. *Metodologi Penelitian Praktis*. Yogyakarta: Teras. 2011.
- Wardan, Muh. *Hisab Urfi dan Hakiki*. Yogyakarta: t.p. 1957.

### **Karya Ilmiah Skripsi**

- Agustin, Ria. *Studi Analisis Metode Penentuan Awal Bulan Qamariah Dalam Kitab al-Dürr al-Anīq Karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah*. Skripsi Sarjana. Semarang: Fakultas Syariah IAIN Walisongo. 2014.
- Anam, A.Syifaul. *Studi tentang Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab Khulashah al-wafiyah dengan Metode Hakiki bi Tahqiq*. Skripsi Sarjana Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang. 2001. td.
- Chanif, Muhammad. *Studi Analis Hisab Awal Bulan Kamariah dalam kitab Kasyf Al- Jilbab*. Skripsi Fakultas Syariah. Semarang, Perpustakaan IAIN Walisongo. 2012.

- Ismawati, Nur. *Studi Komparasi Awal Bulan Kamariah antara Kitab Tibyanul Murid dan Kitab Irsyadul Murid*. Skripsi Sarjana. Semarang: Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo. 2019.
- Mujab, Sayful. *Studi Analisis Pemikiran Hisab KH. Moh. Zubair Abdul Karim Dalam Kitab Ittifaq Dzati al-Bain*. Skripsi Sarjana. Semarang: Fakultas Syariah IAIN Walisongo. 2007. t.d.
- Mukaromah, Rizki. *Analisis Pemikiran K.R. Muhamad Wardan tentang Hisab Penentuan Arah Kiblat dalam Kitab Ilmu Falak dan Hisab*. Skripsi Sarjana. Semarang: Fakultas Syari'ah dan Ekonomi Islam IAIN Walisongo. 2013.
- Sulastri, Kitri. *Studi Analisis Hisab Awal Bulan Qamariah Dalam Kitab al-Irsyaad al-Muriid*. Skripsi Sarjana. Semarang: Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo. 2011. t.d.
- Wati, Diana Fitria. *Studi Analisis Metode Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab al-Khulashah fi al-Awqati al-Syar'iyati bi al-Lugharitmiiyah wa Ijtima' al-Qamarain*. Skripsi Sarjana. Semarang: Fakultas Syari'ah dan Ekonomi Islam IAIN Walisongo. 2013.

#### **Artikel dan Jurnal**

- Arkanuddin, Mutoha. *Modul Penelitian Hisab Rukyat Awal Bulan Kamariah*, Artikel.
- Azhari, Susiknan. Hisab Hakiki Model K.R. Muhamad Wardan (sebuah Penelusuran Awal). Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga, *Jurnal al-Jami'ah*. V.42 No. 1. 2004.

## LAMPIRAN I

### METODE PERHITUNGAN DENGAN BUKU HISAB URFI DAN HAKIKI

HISAB IJTIMAK DAN TINGGI BULAN MENURUT HISAB HAKIKI KH. WARDAN									
Lokasi : Menara Al-Husna MAJT, Semarang									
( $\phi = -6^{\circ} 59' 04,98''$ , $\lambda = 110^{\circ} 26' 47,63''$ , TT = 95 M )									
<b>AWAL RAMADHAN 1442 H</b>									
<b>TAKWIM MATAHARI</b>									
WAKTU	WASAT				AUJ				HARI
Akhir 1380	2	22	14	19,05	3	12	28	55,00	4
30 Th	1	8	24	58,00	0	0	31	46,83	5
30 Th	1	8	24	58,00	0	0	31	46,83	5
1 Th	11	18	55	9,00	0	0	1	3,50	3
Akhir Rajab	6	24	1	44,00	0	0	0	37,20	4
29 Hr	0	28	35	2,00	0	0	0	0,00	29
06 Jam	0	0	14	47,00	0	0	0	0,00	
0,83 Menit	0	0	0	1,66	0	0	0	0,00	
<b>Jumlah</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>58,71</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>34</b>	<b>9,36</b>	<b>1</b>
Dq. Tafaut (+1)	0	0	0	2,00 (+)					Senin
Tkw. Matahari	0	20	51	0,71	(Tkw. Matahari = Wasath + Dq. Tafaut)				
Markaz	9	7	16	51,35	(Markaz = Wasath - Auj)				
Td. Buruj		1	54	15,94 (+)	(dgn argumen Markaz Matahari)				
<b>Tkw. Mth. Hakiki</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>45</b>	<b>16,65</b>	(Tkw. Mth. Hkk = Tkw. Matahari + Td. Buruj)				
<b>Meil Matahari</b>	<b>8</b>	<b>51</b>	<b>15,15</b>	(U)	(Sin Meil Matahari = Sin Tkw. Mth. Hkk X Sin Meil Kulli (23,45))				
Bu'dul-quthur	1	4	20,98	(Sin Bu'dul-quthur = Sin Meil Matahari X Sin Ardul Balad)					
Ashal Mutlaq	78	44	22,99	(Sin Ashal Mutlaq = Cos Meil Matahari X Cos Ardul Balad)					
<b>Nisful-fudlah</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>36,77</b>	(Sin Nisful-fudlah = Sin Bu'dul-quthur : Sin Ashal Mutlaq)					
<b>Nisfu qausin-nahar hkk</b>	<b>88</b>	<b>54</b>	<b>23,23</b>	(Nisf qs-nhr hkk = 90 - Nisful-fudlah)					
Hishatul Ikhtilaf	0	35	9,66	(Sin Hissh. Ikhtif = Sin Ikhtilaful Ufuk(34,9') : Cos Ardul Balad)					
Daqaiq Ikhtilaf	0	35	35,10	(Sin Daqaiq Ikhtilaf = Sin Hissh. Ikhtif : Cos Meil Matahari)					
Kutur	0	31	38,71	(dgn argumen Markaz Matahari)					
Nsf. Kutur	0	15	59,36	(setengah dari Kutur)					
Dq. Tamkinyah	0	51	34,46	(Daqaiq Ikhtilaf + Nsf. Kutur)					
Nisfu qausin nahar mar'i	89	45	57,72	(Nisf qs nhr Mar'i = Nisf qa nhr Hkk + Dq. Tamkinyah)					
<b>Ghurub WST</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>49,80</b>	<b>Senin</b>					
Td. Mathali'	21	2	45,50	(Cos Td. Mathali' = Cos Tkw Mth Hkk : Cos Meil Matahari)					
Mathali' Mustakimah	21	2	45,50	(Mtl. Mstk = Td. Mathali', karena Tkw Matahari berada di Buruj 0)					
<b>Mathali' ghurub Mth</b>	<b>200</b>	<b>48</b>	<b>30,58</b>	(Mtl. Grb Mth = Mtl. Mstk +90 + Nisf qs Nhr Mar'i)					
Sabak Matahari	0	2	27,18	(dgn argumen Markaz Matahari)					

TAKWIM BULAN																
WAKTU	WASATH				AUJ				UQDAH				MARKAZ			
Akhir 1380	3	0	37	29,29	4	15	3	28,89	6	29	26	33,95	0	10	44	35,24
30 Th	1	8	16	25,00	3	14	22	39,00	6	22	57	56,00	11	29	50	20,00
30 Th	1	8	16	25,00	3	14	22	39,00	6	22	57	56,00	11	29	50	20,00
1 Th	11	14	26	40,00	1	9	26	18,00	0	18	44	46,00	11	25	31	29,00
Akhir Rajab	6	27	30	51,00	0	23	3	41,00	0	10	57	42,00	0	3	29	5,00
29 Hr	0	22	6	56,00	0	3	13	51,00	0	1	32	9,00	11	23	31	54,00
6 Jam																
01,83 Mnt																
<b>Jumlah</b>																
Dhamimah	0	0	1	31,53	(dgn argumen waktu)											
Tkw Rata-rata Bln	0	24	29	30,84	(Tkw Rata-rata Bln = Wasath + Dhamimah)											
Khashshah	11	4	55	15,95	(Khashshah = Tkw Rata-rata Bln - Auj)											
Td Awal	0	3	13	8,74	(dgn Argumen Markaz Bulan)											
<b>Khashshah Hakiki</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>24,69</b>	(Khashshah Hakiki = Khashshah + Td Awal)											
Kutur Bln		0	29	45,86	(dgn argumen Khashshah Hakiki)											
Nsf Kutur Bln		0	14	52,93	(Nfs Kutur Bln = setengah dari Kutur Bln)											
Ikhtilaf		0	50	43,18	(dgn argumen Khashshah Hakiki)											
Nasab		0	0	56,52	(dgn argumen Markaz Bulan)											
Hasil		0	51	39,70	(Hasil = Ikhtilaf X Nasab)											
Td Tsani		1	42	17,94 (+)	(dgn argumen Khashshah Hakiki)											
Td Muhkam		2	33	57,64 (+)	(Td Muhkam = Hasil + Td Tsani)											
<b>Tkw Meil</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>3</b>	<b>28,48</b>	(Tkw Meil = Tkw Rata-rata Bln + Td Muhkam)											
Td 'Uqdah		0	8	45,44 (+)	(dgn argumen Markaz Matahari)											
<b>Uqdah Mushahahah</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>36</b>	<b>35,39</b>	(Uqd. Mshh = Uqd + Td 'Uqdah)											
<b>Hishatul Ardl</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>40</b>	<b>3,87</b>	(Hishatul Ardl = Uqd Mshh + Tkw Meil)											
Td Buruj		0	6	42,67 (+)	(dgn argumen Hishatul Ardl)											
<b>Tkw Bln Hakiki</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>10</b>	<b>11,15</b>	(Tkw Bln Hakiki = Tkw Meil + Td Buruj)											
<b>HISAB IJTIMA'</b>																
Sabak I		0	29	46,15 (+)	(dgn argumen Khashshah Hakiki)											
Sabak II		0	0	37,70 (-)	(dgn argumen 2(Tkw Rata2 Bln Hkk - Tkw Mth Hkk)-Khash Hkk)											
Sabak III		0	0	39,04 (+)	(dgn argumen Tkw Meil - Tkw Mth Hkk)											
Sabak Bulan		0	29	47,49	(Sabak Bulan = Sabak I + Sabak II + Sabak III)											
Sabak Mu'addal	0	0	27	20,31	(Sabak Mu'addal = Sabak Bulan - Sabak Mth)											
Bu'du Baina Nayyirain	0	4	14	55,10	(selisih Tkw Bln Hkk dengan Tkw Mth Hkk)											
Titik Ijtima'		9	19	28,26	WST (Titik Ijtima' = Bu'du Baina Nayyirain : Sabak Mu'addal)											
Saat Ijtima' WST		8	32	28,14	(Saat Ijtima' WST = Ghurub Mth - Titik Ijtima')											
Koreksi WIB		0	21	47,18	(Koreksi WIB = (Bujur tempat - 105): 15)											
<b>Saat Ijtima' WIB</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>40,96</b>	<b>WIB</b>	(Saat Ijtima' WIB = Saat Ijtima' WST - Koreksi WIB)											
<b>Ghurub WIB</b>	<b>17</b>	<b>51</b>	<b>56,40</b>		(Grurub WIB = Titik Ijtima' + Saat Ijtima' WIB)											

<b>HISAB IRTIFA'</b>					
<b>Meil Bulan</b>					
Ardhul Qamar	3	42	39,08	S	( $\sin AQ = \sin Bd \text{ dr Hishatul Ardl } \times \sin AQ \text{ Kulli}$ )
Meil Tsani	11	12	13,65	U	( $\tan MTs = \sin Bd \text{ dr Tkwn Bln Hkk } \times \tan M. \text{ Kulli}$ )
Hishshatul Bu'di	7	29	34,57		( $\text{Hish Bd} = MTs - AQ$ )
<b>Meil Bulan</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>18,39</b>	<b>U</b>	( $\sin \text{Meil Bulan} = \sin \text{Hish Bd } \times \cos M. \text{Kulli} : \cos MTs$ )
<b>Nisfu Qausin Nahar Bulan</b>					
Bu'dul Quthur	0	50	59,15		( $\sin BQ = \sin \text{Meil Bln } \times \sin \text{Ard Balad}$ )
Ashal Mutlaq	80	7	12,03		( $\sin AM = \cos \text{Meil Bln } \times \cos \text{Ard Balad}$ )
Nisful-fudlah	0	51	45,21		( $\sin NF = \sin BQ : \sin AM$ )
<b>Nisfu qsn-nahar hkk</b>	<b>89</b>	<b>8</b>	<b>14,79</b>		( $\text{NQBHkk} = 90 - NF$ )
Daqaikul-ikhtilaf	0	35	25,52		( $\sin Di = \sin \text{Ikh Ufk} : \cos \text{Ard Balad} : \cos \text{Meil Bln}$ )
Daqaiq Tamkiniyah	0	35	25,52		( $\text{Dq Tmkn} = Di + \text{Nsf Ktr}$ )
<b>Nisfu qsn-nahar Mar'i</b>	<b>89</b>	<b>43</b>	<b>40,31</b>		( $\text{NQNMri} = Di + \text{NQNHkk}$ )
<b>Mathali' Ghurub Bulan</b>					
Td Mathali'	26	33	34,83		( $\cos Td \text{Mtl} = \cos AQ \times \cos bd \text{ dr Tkwm Bln} : \cos \text{Meil Bln}$ )
<b>Mathali' Mustakimah</b>	<b>26</b>	<b>33</b>	<b>34,83</b>		( $\text{Mtl Mstk} = Td \text{Mtl}$ )
<b>Mathali' Falakiyah</b>	<b>116</b>	<b>33</b>	<b>34,83</b>		( $\text{Mtl Flk} = \text{Mtl Mstk} + 90$ )
<b>Mathali' Ghurub Bln</b>	<b>206</b>	<b>17</b>	<b>15,14</b>		( $\text{Mtl Ghurub Bln} = \text{Mtl Flk} + \text{NQNMri}$ )
<b>Irtifa' Bulan</b>					
Qausul-muksi	5	28	44,56		( $\text{QM} = \text{Mtl Ghurub Bln} - \text{Mtl Ghurub Mthr}$ )
Fadlud-dair	84	14	55,75		( $\text{Fdl dair} = \text{NQNMri Bln} - \text{QM}$ )
Ashal Mu'addal	5	39	56,18		( $\sin \text{Amd} = \cos \text{Fdl dair } \times \sin AM$ )
<b>Irtifa' Bulan</b>	<b>4</b>	<b>48</b>	<b>44,28</b>		( $\sin \text{Irtifa'} = \sin \text{Amd} - \sin BQ$ )
<b>Si'ah Bulan</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>27,90</b>		( $\sin \text{Si'ah} = \sin \text{Meil Bln} : \cos \text{Lintang Tempat}$ )

Kesimpulan:

**Waktu Ijtima' : 09:10:40,96 WIB**

**Terbenam Matahari : 17:51: 56,4 WIB**

**Tinggi Hilal Hakiki : 4° 48' 44,28"**

**HISAB IJTIMAK DAN TINGGI BULAN MENURUT HISAB HAKIKI KH. WARDAN**

**Lokasi : Menara Al-Husna MAJT, Semarang**

**(  $\phi = -6^{\circ} 59' 04,98''$  ,  $\lambda = 110^{\circ} 26' 47,63''$  , TT = 95 M )**

**AWAL SYAWAL 1442 H**

**TAKWIM MATAHARI**

WAKTU	WASAT				AUJ				HARI
Akhir 1380	2	22	14	19,05	3	12	28	55,00	4
30 Th	1	8	24	58,00	0	0	31	46,83	5
30 Th	1	8	24	58,00	0	0	31	46,83	5
1 Th	11	18	55	9,00	0	0	1	3,50	3
Akhir Sya'ban	7	22	36	46,00	0	0	0	42,40	5
29 Hr	0	28	35	2,00	0	0	0	0,00	29
05 Jam	0	0	12	19,00	0	0	0	0,00	
51,94 Menit	0	0	2	7,88	0	0	0	0,00	
<b>Jumlah</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>25</b>	<b>38,93</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>34</b>	<b>14,56</b>	<b>2</b>
Dq. Tafaut (+1,57)	0	0	0	3,71 (+)					Selasa
Tkw. Matahari	1	19	25	42,64					(Tkw. Matahari = Wasath + Dq. Tafaut)
Markaz	10	5	51	28,08					(Markaz = Wasath - Auj)
Td. Buruj		1	32	29,10 (+)					(dgn argumen Markaz Matahari)
<b>Tkw. Mth. Hakiki</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>58</b>	<b>11,74</b>					(Tkw. Mth. Hkk = Tkw. Matahari + Td. Buruj)
<b>Meil Matahari</b>		<b>18</b>	<b>0</b>	<b>25,09 (U)</b>					(Sin Meil Matahari = Sin Tkw. Mth. Hkk X Sin Meil Kulli (23,45))
Bu'dul-quthur		2	9	15,72					(Sin Bu'dul-quthur = Sin Meil Matahari X Sin Ardul Balad)
Ashal Mutlaq		70	43	39,98					(Sin Ashal Mutlaq = Cos Meil Matahari X Cos Ardul Balad)
<b>Nisful-fudlah</b>		<b>2</b>	<b>16</b>	<b>56,38</b>					(Sin Nisful-fudlah = Sin Bu'dul-quthur : Sin Ashal Mutlaq)
Nisfu qausin-nahar hkk		<b>87</b>	<b>43</b>	<b>3,62</b>					(Nisf qs-nhr hkk = 90 - Nisful-fudlah)
Hishatul Ikhtilaf		0	35	9,66					(Sin Hish. Ikhtif = Sin Ikhtilaful Ufuk(34,9') : Cos Ardul Balad)
Daqaiq Ikhtilaf		0	36	58,32					(Sin Daqaia Ikhtilaf = Sin Hish. Ikhtif : Cos Meil Matahari)
Kutur		0	31	42,30					(dgn argumen Markaz Matahari)
Nsf. Kutur		0	15	51,15					(setengah dari Kutur)
Dq. Tamkinyah		0	52	49,47					(Daqaiq Ikhtilaf + Nsf. Kutur)
Nisfu qausin nahar mar'i		88	35	53,09					(Nisf qs nhr Mar'i = Nisf qa nhr Hkk + Dq. Tamkinyah)
<b>Ghurub WST</b>		<b>17</b>	<b>51</b>	<b>56,40</b>					<b>Selasa</b>
Td. Mathali'		48	32	6,23					(Cos Td. Mathali' = Cos Tkw Mth Hkk : Cos Meil Matahari)
Mathali' Mustakimah		48	32	6,23					(Mtl. Mstk = Td. Mathali', karena Tkw Matahari berada di Buruj 0)
<b>Mathali' ghurub Mth</b>		<b>226</b>	<b>15</b>	<b>9,85</b>					(Mtl. Grb Mth = Mtl. Mstk +90 + Nisf qs Nhr Mar'i)
Sabak Matahari		0	2	24,74					(dgn argumen Markaz Matahari)

TAKWIM BULAN																
WAKTU	WASATH				AUJ				UQDAH				MARKAZ			
Akhir 1380	3	0	37	29,29	4	15	3	28,89	6	29	26	33,95	0	10	44	35,24
30 Th	1	8	16	25,00	3	14	22	39,00	6	22	57	56,00	11	29	50	20,00
30 Th	1	8	16	25,00	3	14	22	39,00	6	22	57	56,00	11	29	50	20,00
1 Th	11	14	26	40,00	1	9	26	18,00	0	18	44	46,00	11	25	31	29,00
Akhir Sya'ban	7	19	37	46,00	0	26	17	32,00	0	12	29	51,00	11	27	0	59,00
29 Hr	0	22	6	56,00	0	3	13	51,00	0	1	32	9,00	11	23	31	54,00
5 Jam	0	2	44	42,00	0	0	1	24,00	0	0	0	40,00	0	2	32	25,00
51,94 Mnt	0	0	28	31,02	0	0	0	14,00	0	0	0	7,00	0	0	26	23,14
<b>Jumlah</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>54,31</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>48</b>	<b>5,89</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>58,95</b>	<b>11</b>	<b>29</b>	<b>28</b>	<b>25,38</b>
Dhamimah	0	0	1	31,53	(+)	(dgn argumen waktu)										
<b>Tkw Rata-rata Bln</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>36</b>	<b>25,84</b>		(Tkw Rata-rata Bln = Wasath + Dhamimah)										
Khashshah	11	23	48	19,95		(Khashshah = Tkw Rata-rata Bln - Auj)										
Td Awal	0	3	21	1,69	(-)	(dgn Argumen Markaz Bulan)										
<b>Khashshah Hakiki</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>27</b>	<b>18,26</b>		(Khashshah Hakiki = Khashshah - Td Awal)										
Kutur Bln		0	29	36,54		(dgn argumen Khashshah Hakiki)										
Nsf Kutur Bln		0	14	48,27		(Nfs Kutur Bln = setengah dari Kutur Bln)										
Ikhtilaf		0	22	5,39		(dgn argumen Khashshah Hakiki)										
Nasab		0	0	0,00		(dgn argumen Markaz Bulan)										
Hasil		0	0	0,00		(Hasil = Ikhtilaf X Nasab)										
Td Tsani		0	45	10,78	(+)	(dgn argumen Khashshah Hakiki)										
Td Muhkam		0	45	10,78	(+)	(Td Muhkam = Hasil + Td Tsani)										
<b>Tkw Meil</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>36,62</b>		(Tkw Meil = Tkw Rata-rata Bln + Td Muhkam)										
Td 'Uqdah		0	7	6,85	(+)	(dgn argumen Markaz Matahari)										
<b>Uqdah Mushahahah</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>46</b>	<b>5,80</b>		(Uqd. Mshh = Uqd + Td 'Uqdah)										
<b>Hishatul Ardl</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>42,42</b>		(Hishatul Ardl = Uqd Mshh + Tkw Meil)										
Td Buruj		0	4	57,84	(+)	(dgn argumen Hishatul Ardl)										
<b>Tkw Bln Hakiki</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>26</b>	<b>34,46</b>		(Tkw Bln Hakiki = Tkw Meil + Td Buruj)										
<b>HISAB IJTIMA'</b>																
Sabak I		0	29	36,57	(+)	(dgn argumen Khashshah Hakiki)										
Sabak II		0	0	35,27	(-)	(dgn argumen 2(Tkw Rata2 Bln - Tkw Mth Hkk)-Khash Hkk)										
Sabak III		0	0	39,18	(+)	(dgn argumen Tkw Meil - Tkw Mth Hkk)										
Sabak Bulan		0	29	40,48		(Sabak Bulan = Sabak I + Sabak II + Sabak III)										
Sabak Mu'addal	0	0	27	9,81		(Sabak Mu'addal = Sabak Bulan - Sabak Mth)										
Bu'du Baina Nayyirain	11	26	28	22,72		(selisih Tkw Bln Hkk dengan Tkw Mth Hkk)										
Titik Ijtima'		15	6	27,81	<b>WST</b>	(Titik Ijtima' = Bu'du Baina Nayyirain : Sabak Mu'addal)										
Saat Ijtima' WST		2	44	28,59		(Saat Ijtima' WST = Ghurub Mth - Titik Ijtima')										
Koreksi WIB		0	21	47,18		(Koreksi WIB = (Bujur tempat - 105): 15)										
<b>Saat Ijtima' WIB</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>15,77</b>	<b>WIB</b>		(Saat Ijtima' WIB = Saat Ijtima' WST - Koreksi WIB)										
<b>Ghurub WIB</b>	<b>17</b>	<b>50</b>	<b>56,40</b>			(Grurub WIB = Titik Ijtima' + Saat Ijtima' WIB)										

<b>HISAB IRTIFA'</b>					
<b>Meil Bulan</b>					
Ardhul Qamar	2	4	30,26	S	( $\sin AQ = \sin Bd \text{ dr Hishatul Ardl} \times \sin AQ \text{ Kulli}$ )
Meil Tsani	17	43	11,07	U	( $\tan MTs = \sin Bd \text{ dr Tkwn Bln Hkk} \times \tan M. \text{ Kulli}$ )
Hishshatul Bu'di	15	38	40,81		( $\text{Hish Bd} = MTs - AQ$ )
<b>Meil Bulan</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>12,39</b>	<b>U</b>	( $\sin \text{Meil Bulan} = \sin \text{Hish Bd} \times \cos M. \text{Kulli} : \cos MTs$ )
<b>Nisfu Qausin Nahar Bulan</b>					
Bu'dul Quthur	1	48	35,57		( $\sin BQ = \sin \text{Meil Bln} \times \sin \text{Ard Balad}$ )
Ashal Mutlaq	73	26	20,75		( $\sin AM = \cos \text{Meil Bln} \times \cos \text{Ard Balad}$ )
Nisful-fudlah	1	53	17,65		( $\sin NF = \sin BQ : \sin AM$ )
<b>Nisfu qsn-nahar hkk</b>	<b>88</b>	<b>6</b>	<b>42,35</b>		( $NQNHkk = 90 - NF$ )
Daqaikul-ikhtilaf	0	36	24,63		( $\sin Di = \sin \text{Ikh Ufk} : \cos \text{Ard Balad} : \cos \text{Meil Bln}$ )
Daqaiq Tamkiniyah	0	36	24,63		( $Dq \text{ Tmkn} = Di + Nsf \text{ Ktr}$ )
<b>Nisfu qsn-nahar Mar'i</b>	<b>88</b>	<b>43</b>	<b>6,98</b>		( $NQNMri = Di + NQNHkk$ )
<b>Mathali' Ghurub Bulan</b>					
Td Mathali'	45	34	52,02		( $\cos Td \text{ Mtl} = \cos AQ \times \cos bd \text{ dr Tkwm Bln} : \cos \text{Meil Bln}$ )
<b>Mathali' Mustakimah</b>	<b>45</b>	<b>34</b>	<b>52,02</b>		( $\text{Mtl Mstk} = Td \text{ Mtl}$ )
<b>Mathali' Falakiyah</b>	<b>135</b>	<b>34</b>	<b>52,02</b>		( $\text{Mtl Flk} = \text{Mtl Mstk} + 90$ )
<b>Mathali' Ghurub Bln</b>	<b>224</b>	<b>17</b>	<b>59,00</b>		( $\text{Mtl Ghurub Bln} = \text{Mtl Flk} + NQNMri$ )
<b>Irtifa' Bulan</b>					
Qausul-muksi	1	57	10,85	(-)	( $QM = \text{Mtl Ghurub Bln} - \text{Mtl Ghurub Mthr}$ )
Fadlud-dair	90	40	17,83		( $\text{Fdl dair} = NQNMri \text{ Bln} - QM$ )
Ashal Mu'addal	1	12	55,58		( $\sin \text{Kelebihan} \times \sin Bd. \text{ Quthur} = \sin \text{Amd}$ )
<b>Irtifa' Bulan</b>	<b>-0</b>	<b>35</b>	<b>39,27</b>		( $\sin \text{Irtifa}' = \sin \text{Amd} - \sin BQ$ )
<b>Si'ah Bulan</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>7,28</b>		( $\sin \text{Si'ah} = \sin \text{Meil Bln} : \cos \text{Lintang Tempat}$ )
Kesimpulan:					
<b>Waktu Ijtima'</b>	<b>: 02:06:15,77 WIB</b>				
<b>Terbenam Matahari</b>	<b>: 17:50: 56,4 WIB</b>				
<b>Tinggi Hilal Hakiki</b>	<b>: -0° 35' 39,27,40"</b>				



**HISAB IJTIMAK DAN TINGGI BULAN MENURUT HISAB HAKIKI KH. WARDAN**

**Lokasi : Menara Al-Husna MAJT, Semarang**

**(  $\phi = -6^{\circ} 59' 04,98''$  ,  $\lambda = 110^{\circ} 26' 47,63''$  , TT = 95 M )**

**AWAL SYAWAL 1443 H**

**TAKWIM MATAHARI**

WAKTU	WASAT				AUJ				HARI
Akhir 1380	2	22	14	19,05	3	12	28	55,00	4
30 Th	1	8	24	58,00	0	0	31	46,83	5
30 Th	1	8	24	58,00	0	0	31	46,83	5
2 Th	10	27	44	35,00	0	3	10	40,00	1
Akhir Sya'ban	7	22	36	46,00	0	0	0	42,40	5
29 Hr	0	28	35	2,00	0	0	0	0,00	29
5 Jam	0	0	12	19,00	0	0	0	0,00	
54,05 Menit	0	0	2	13,15	0	0	0	0,00	
<b>Jumlah</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>15</b>	<b>10,20</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>43</b>	<b>50,66</b>	<b>0</b>
Dq. Tafaut (-1)	0	0	0	2,00	(-)				Minggu
Tkw. Matahari	0	28	15	8,20					(Tkw. Matahari = Wasath - Dq. Tafaut)
Markaz	9	11	31	17,54					(Markaz = Wasath - Auj)
Td. Buruj		1	52	41,92	(+)				(dgn argumen Markaz Matahari)
<b>Tkw. Mth. Hakiki</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>50,12</b>					(Tkw. Mth. Hkk = Tkw. Matahari + Td. Buruj)
<b>Meil Matahari</b>		<b>11</b>	<b>31</b>	<b>22,38</b>	(U)				(Sin Meil Matahari = Sin Tkw. Mth. Hkk X Sin Meil Kulli (23,45))
Bu'dul-quthur		1	23	31,00					(Sin Bu'dul-quthur = Sin Meil Matahari X Sin Ardul Balad)
Ashal Mutlaq		76	32	59,94					(Sin Ashal Mutlaq = Cos Meil Matahari X Cos Ardul Balad)
<b>Nisful-fudlah</b>		<b>1</b>	<b>25</b>	<b>52,34</b>					(Sin Nisful-fudlah = Sin Bu'dul-quthur : Sin Ashal Mutlaq)
<b>Nisfu qausin-nahar hkk</b>		<b>88</b>	<b>34</b>	<b>7,66</b>					(Nisf qs-nhr hkk = 90 - Nisful-fudlah)
Hishatul Ikhtilaf		0	35	9,66					(Sin Hissh. Ikhtif = Sin Ikhtilaful Ufuk(34,9') : Cos Ardul Balad)
Daqaiq Ikhtilaf		0	35	53,06					(Sin Daqaia Ikhtilaf = Sin Hissh. Ikhtif : Cos Meil Matahari)
Kutur		0	31	55,29					(dgn argumen Markaz Matahari)
Nsf. Kutur		0	15	57,65					(setengah dari Kutur)
Dq. Tamkiniyah		0	51	50,71					(Daqaiq Ikhtilaf + Nsf. Kutur)
Nisfu qausin nahar mar'i		89	25	58,37					(Nisf qs nhr Mar'i = Nisf qa nhr Hkk + Dq. Tamkiniyah)
<b>Ghurub WST</b>		<b>17</b>	<b>54</b>	<b>1,20</b>					<b>Minggu</b>
Td. Mathali'		28	2	0,21					(Cos Td. Mathali' = Cos Tkw Mth Hkk : Cos Meil Matahari)
Mathali' Mustakimah		28	2	0,21					(Mtl. Mstk = Td. Mathali', karena Tkw Matahari berada di Buruj 0)
<b>Mathali' ghurub Mth</b>		<b>207</b>	<b>27</b>	<b>58,58</b>					(Mtl. Grb Mth = Mtl. Mstk +90 + Nisf qs Nhr Mar'i)
Sabak Matahari		0	2	26,55					(dgn argumen Markaz Matahari)

TAKWIM BULAN																
WAKTU	WASATH				AUJ				UQDAH				MARKAZ			
Akhir 1380	3	0	37	29,29	4	15	3	28,89	6	29	26	33,95	0	10	44	35,24
30 Th	1	8	16	25,00	3	14	22	39,00	6	22	57	56,00	11	29	50	20,00
30 Th	1	8	16	25,00	3	14	22	39,00	6	22	57	56,00	11	29	50	20,00
2 Th	11	12	3	55,00	2	18	59	18,00	1	7	32	43,00	0	3	14	25,00
Akhir Sya'ban	7	19	37	46,00	0	26	17	32,00	0	12	29	51,00	11	27	0	59,00
29 Hr	0	22	6	56,00	0	3	13	51,00	0	1	32	9,00	11	23	31	54,00
5 Jam	0	2	44	42,00	0	0	1	24,00	0	0	0	40,00	0	2	32	25,00
54.05 Menit	0	0	29	40,65	0	0	0	15,00	0	0	0	7,00	0	0	27	27,50
<b>Jumlah</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>18,94</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>6,89</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>57</b>	<b>55,95</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>25,74</b>
Dhamimah	0	0	1	31,97	(+)	(dgn argumen waktu)										
<b>Tkw Rata-rata Bln</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>50,91</b>		(Tkw Rata-rata Bln = Wasath + Dhamimah)										
Khashshah	10	11	53	44,02		(Khashshah = Tkw Rata-rata Bln - Auj)										
Td Awal	0	10	14	16,28	(-)	(dgn Argumen Markaz Bulan)										
<b>Khashshah Hakiki</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>39</b>	<b>27,74</b>		(Khashshah Hakiki = Khashshah - Td Awal)										
Kutur Bln		0	30	57,68		(dgn argumen Khashshah Hakiki)										
Nsf Kutur Bln		0	15	28,84		(Nfs Kutur Bln = setengah dari Kutur Bln)										
Ikhtilaf		2	2	41,08		(dgn argumen Khashshah Hakiki)										
Nasab		0	11	47,57		(dgn argumen Markaz Bulan)										
Hasil		0	24	6,80		(Hasil = Ikhtilaf X Nasab)										
Td Tsani		4	0	41,08	(+)	(dgn argumen Khashshah Hakiki)										
Td Muhkam		4	24	47,88	(+)	(Td Muhkam = Hasil + Td Tsani)										
<b>Tkw Meil</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>39</b>	<b>38,79</b>		(Tkw Meil = Tkw Rata-rata Bln + Td Muhkam)										
Td 'Uqdah		0	8	38,96	(+)	(dgn argumen Markaz Matahari)										
<b>Uqdah Mushahah</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>34,91</b>		(Uqd. Mshh = Uqd + Td 'Uqdah)										
<b>Hishatul Ardl</b>	<b>11</b>	<b>23</b>	<b>46</b>	<b>13,70</b>		(Hishatul Ardl = Uqd Mshh + Tkw Meil)										
Td Buruj		0	1	26,98	(+)	(dgn argumen Hishatul Ardl)										
<b>Tkw Bln Hakiki</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>41</b>	<b>5,77</b>		(Tkw Bln Hakiki = Tkw Meil + Td Buruj)										
<b>HISAB IJTIMA'</b>																
Sabak I		0	30	57,46	(+)	(dgn argumen Khashshah Hakiki)										
Sabak II		0	0	3,04	(-)	(dgn argumen 2(Tkw Rata2 Bln - Tkw Mth Hkk)-Khash Hkk)										
Sabak III		0	0	33,53	(+)	(dgn argumen Tkw Meil - Tkw Mth Hkk)										
Sabak Bulan		0	31	27,95		(Sabak Bulan = Sabak I + Sabak II + Sabak III)										
Sabak Mu'addal	0	0	29	1,40		(Sabak Mu'addal = Sabak Bulan - Sabak Mth)										
Bu'du Baina Nayyirain	0	15	33	15,65		(selisih Tkw Bln Hkk dengan Tkw Mth Hkk)										
Titik Ijtima'		2	9	19,93	<b>WST</b>	(Titik Ijtima' = Bu'du Baina Nayyirain : Sabak Mu'addal)										
Saat Ijtima' WST		15	44	41,27		(Saat Ijtima' WST = Ghurub Mth - Titik Ijtima')										
Koreksi WIB		0	21	47,18		(Koreksi WIB = (Bujur tempat - 105): 15)										
<b>Saat Ijtima' WIB</b>		<b>3</b>	<b>22</b>	<b>54,09</b>	<b>WIB</b>	(Saat Ijtima' WIB = Saat Ijtima' WST - Koreksi WIB)										
<b>Ghurub WIB</b>		<b>17</b>	<b>32</b>	<b>14,02</b>		(Grurub WIB = Titik Ijtima' + Saat Ijtima' WIB)										

<b>HISAB IRTIFA'</b>					
<b>Meil Bulan</b>					
Ardhul Qamar	0	33	22,65	S	( $\sin AQ = \sin Bd \text{ dr Hishatul Ardl } \times \sin AQ \text{ Kulli}$ )
Meil Tsani	17	14	34,00	U	( $\tan MTs = \sin Bd \text{ dr Tkwn Bln Hkk } \times \tan M. \text{ Kulli}$ )
Hishshatul Bu'di	16	41	11,35		( $\text{Hish Bd} = MTs - AQ$ )
<b>Meil Bulan</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>38,20</b>	<b>U</b>	( $\sin \text{Meil Bulan} = \sin \text{Hish Bd } \times \cos M. \text{Kulli} : \cos MTs$ )
<b>Nisfu Qausin Nahar Bulan</b>					
Bu'dul Quthur	1	55	19,50		( $\sin BQ = \sin \text{Meil Bln } \times \sin \text{Ard Balad}$ )
Ashal Mutlaq	72	34	7,53		( $\sin AM = \cos \text{Meil Bln } \times \cos \text{Ard Balad}$ )
Nisful-fudlah	2	0	52,69		( $\sin NF = \sin BQ : \sin AM$ )
<b>Nisfu qsn-nahar hkk</b>	<b>87</b>	<b>59</b>	<b>7,31</b>		( $NQNHkk = 90 - NF$ )
Daqaikul-ikhtilaf	0	36	34,79		( $\sin Di = \sin \text{Ikh Ufk} : \cos \text{Ard Balad} : \cos \text{Meil Bln}$ )
Daqaiq Tamkiniyah	0	36	34,79		( $Dq \text{ Tmkn} = Di + Nsf \text{ Ktr}$ )
<b>Nisfu qsn-nahar Mar'i</b>	<b>88</b>	<b>35</b>	<b>42,10</b>		( $NQNMri = Di + NQNHkk$ )
<b>Mathali' Ghurub Bulan</b>					
Td Mathali'	43	23	4,02		( $\cos Td \text{ Mtl} = \cos AQ \times \cos bd \text{ dr Tkwn Bln} : \cos \text{Meil Bln}$ )
<b>Mathali' Mustakimah</b>	<b>43</b>	<b>23</b>	<b>4,02</b>		( $\text{Mtl Mstk} = Td \text{ Mtl}$ )
<b>Mathali' Falakiyah</b>	<b>133</b>	<b>23</b>	<b>4,02</b>		( $\text{Mtl Flk} = \text{Mtl Mstk} + 90$ )
<b>Mathali' Ghurub Bln</b>	<b>221</b>	<b>58</b>	<b>46,12</b>		( $\text{Mtl Ghurub Bln} = \text{Mtl Flk} + NQNMri$ )
<b>Irtifa' Bulan</b>					
Qausul-muksi	14	30	47,54	(+)	( $QM = \text{Mtl Ghurub Bln} - \text{Mtl Ghurub Mthr}$ )
Fadlud-dair	74	4	54,56		( $\text{Fdl dair} = NQNMri \text{ Bln} - QM$ )
Ashal Mu'addal	15	10	8,89		( $\sin \text{Amd} = \cos \text{Fdl dair } \times \sin AM$ )
<b>Irtifa' Bulan</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>12,40</b>		( $\sin \text{Irtifa}' = \sin \text{Amd} - \sin BQ$ )
<b>Si'ah Bulan</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>20,59</b>		( $\sin \text{Si'ah} = \sin \text{Meil Bln} : \cos \text{Lintang Tempat}$ )
Kesimpulan:					
<b>Waktu Ijtima'</b>	<b>: 03:22:54,09 WIB</b>				
<b>Terbenam Matahari</b>	<b>: 17:32: 14,02 WIB</b>				
<b>Tinggi Hilal Hakiki</b>	<b>: 5° 10' 12,40"</b>				

## LAMPIRAN II

### Metode Perhitungan dengan Kitab *al-Durr al-Aniq*

#### Kitab Durul Aniq Karya Ahmad Ghozali

- a. Menghitung waktu ijtimak akhir bulan Syaban 1442 H, dengan cara:

Rumus interpolasi:  $D_1 - (D_1 - D_2) \times \text{Sisa} \div 1$

السنة الهجرية	العلامة(A)	حصة العرض(F)	الحصة(M')	المركز(M)	
1	2	3	4	5	
مجموعة	1440	2458371,6639	45,5986	45,2696	245,8869
مبسوطة	2	708,7341	16,0922	259,6060	338,5285
شهر	Syaban	236,2447	245,3641	206,5353	232,8428
Jumlah		2459316,643	307,0549	151,4109	97,2582

$$\text{Dalil I (M)} = 97,2582 \quad T1 = 0,1719$$

$$\text{Dalil II (2 x M)} = 194,5164 \quad T2 = -0,0434$$

$$\text{Dalil III (M')} = 151,4109 \quad T3 = -0,1946$$

$$\text{Dalil IV (2 x M')} = 302,8218 \quad T4 = -0,0135$$

$$\text{Dalil V (M + M')} = 248,6691 \quad T5 = 0,0047$$

$$\text{Dalil VI (M - M')} = 305,8473 \quad T6 = 0,0060$$

$$\text{Dalil VII (2 x F)} = 254,1098 \quad T7 = -0,0100$$

$$\text{Dalil VIII (2 x F - M')} = 102,6989 \quad T8 = 0,0008$$

$$T = T1 + T2 \text{ s.d} + T8 = -0,0781$$

$$AM = A + T + 0,5 = 2459317,065$$

$$\text{Waktu Ijtimak} = 0.065 \times 24 = 02:33:36 \quad \text{ET}$$

$$01:33:36 - \text{Delta T (72,31/3600)} = 02:32:23,69 \quad \text{UT}$$

$$\text{Waktu Ijtimak (WD)} = 02:32:23,69 + 7 = 09:32:23,69$$

WIB/LMT

- b. Konversi akhir bulan Ramadhan 1442 H ke tahun Masehi

$$B = \text{Int (AM)} - 1 = 2459316$$

$$C = \text{tahun majmu'ah 2000} = 2451544$$

$$D = B - C = 7772$$

$$\begin{aligned}
E &= \text{tahun mabsuthoh 21} && = 7670 \\
G &= D - E && = 102 \\
H &= \text{bulan April} && = 90 \\
K &= G - H && = 12 \text{ (tanggal)} \\
R &= AM && = 2459317 \\
Hr\ 1 &= (R + 2)/7 && = 0,2857 \\
Hr &= Hr\ 1 \times 7 && = 1,9\ (2) = \text{Senin (dihitung dari} \\
&&& \text{Ahad)} \\
Psr\ 1 &= (R + 1)/5 && = 0,6 \\
Psr &= Psr\ 1 \times 5 && = 3 = \text{Pon (dihitung dari Legi)} \\
\text{Delta T (TM)} &= Y(\text{tahun}) + (M(\text{bulan}) - 1)/12 + D(\text{tanggal})/365 \\
T &= TM - 2000 = 21,28287 \\
\text{Delta T} &= 62,92 + 0,32217 \times T + 0,005589 \times T^2 && = 72,31
\end{aligned}$$

- c. Menentukan tenggelamnya matahari (*ghurub wasaty/LMT*)
- d. Markaz Menara al-Husna MAJT ( $\phi = -6^\circ 59' 04,98''$ ,  $\lambda = 110^\circ 26' 47,63''$ , dan  $TT = 95$  Meter)), selisih ( $113^\circ 15' - 110^\circ 26' 47,63''$ )/15 =  $0^\circ 11' 12,82''$

التريفة الهجري	جاستط
	m
1440	246,4050
2	337,8050
8	204,0193
29	28,5824
Jumlah	96,8117

$$\begin{aligned}
m &= 96,8117 \\
sd &= 0,267/(1 - 0,017 \times \cos m) = 0^\circ 15' 59,27'' \\
dip &= 1,76/60 \times \sqrt{TT} = 0^\circ 17' 9,26'' \\
h &= -(sd + dip + 34,5/60) = -1^\circ 7' 38,53'' \\
\delta^m &= 8^\circ 55' 54,49'' \text{ (tabel h.)} \\
e &= -0^\circ 0' 38,83'' \text{ (tabel h.)} \\
\text{Ghurub} &= \cos^{-1}(-\tan \phi \times \tan \delta^m + \sin h / \cos \phi / \cos \delta^m)/15 + 12 - e \\
&= 18:00:49,98 \text{ WIB/LMT.}
\end{aligned}$$

e. Menghitung data matahari

التاريخ الهجري	العلامة	الايام		وسط الشمس	خاصتها	وسط القمر	خاصتها	حصة العرض	البعد	الميل الكلى	الوقت النجمى
	Alamah	h	p	S	m	M	A	N	D	O	ST
1440	2458372	3	4	169,6637	246,4050	176,0183	52,0931	52,4990	6,3547	23,436860	236,4080
2	708	1	3	337,8383	337,8050	328,8887	250,0150	6,3800	351,0504	-0,000252	337,8383
8	207	4	2	204,0290	204,0193	207,5141	184,4535	218,4755	3,4851	-0,000074	204,0290
29	29	1	4	28,5838	28,5824	22,1155	18,8840	23,6512	353,5317	-0,000010	28,5838
18				0,7392	0,7392	9,8823	9,7987	9,9220	9,1431		270,7392
00				0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		0,0000
50				0,0006	0,0006	0,0076	0,0076	0,0077	0,0071		0,2089
<b>JML 1</b>	<b>2459316</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>20,8546</b>	<b>97,5515</b>	<b>24,4265</b>	<b>155,2519</b>	<b>310,9354</b>	<b>3,5721</b>	<b>23,436524</b>	<b>357,8072</b>
0				0	0	0	0	0	0		0
11				0,0075	0,0075	0,1007	0,0998	0,1011	0,0931		2,7575
13				0,0001	0,0001	0,0020	0,0020	0,0020	0,0018		0,0543
<b>JML 2</b>	<b>2459316</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>20,8622</b>	<b>97,5591</b>	<b>24,5292</b>	<b>155,3537</b>	<b>311,0385</b>	<b>3,6670</b>	<b>23,436524</b>	<b>0,6190</b>

1. Bujur matahari/*thul syams* (S')

$$\text{Dalil I (m)} = 97,5591 \quad S1 = 1,8978$$

$$\text{Dalil II (2 x m)} = 195,1182 \quad S2 = -0,0052$$

$$S' = S + S1 + S2 = 22^\circ 45' 17,28''$$

2. Deklinasi matahari/*mail syams* (dm)

$$dm = \sin^{-1} (\sin S' \times \sin O) = 8^\circ 50' 57,96''$$

3. Ascension rekta matahari/*mathla' mustaqim syams* (am)

$$am = \tan^{-1} (\tan S' \times \cos O) = 21^\circ 2' 53,71''$$

- Jika *thul syams* (S') (0 – 180) maka am

- Jika *thul syams* (S') (90 – 270) maka am + 180

- Jika *thul syams* (S') (270 – 360) maka am + 360

4. Jarak bumi – matahari/*al-bu'du bain ardl syams* (R)

$$\text{Dalil I (m)} = 97,5591 \quad R1 = 0,00219$$

$$\text{Dalil II (2 x m)} = 195,1182 \quad R2 = 0,00014$$

$$R = 1,00014 + R1 + R2 = 1^\circ 0' 8,89''$$

5. Equation of Time/*ta'dil syams* (e)

$$e = (S - am)/15 = -0^\circ 0' 44,65''$$

6. Semi diameter matahari/*nishf qutr syams* (sd)
 
$$sd = 0^{\circ} 15' 59,63''/R = 0^{\circ} 15' 57,27''$$
7. Kerendahan ufuq/*inkhifadlul ufuq* (dip)
 
$$dip = (1,76/60) \times \sqrt{TT} = 0^{\circ} 17' 9,26''$$
8. Altitude matahari/*irtifa' syams* (hm)
 
$$hm = -(sd + 34,5/60 + dip) = -1^{\circ} 7' 36,53''$$
9. Sudut waktu matahari/*zawiyah zaman syams* (GM)
 
$$GM = \cos^{-1} (-\tan \phi \times \tan dm + \sin hm / \cos \phi / \cos dm)$$

$$= 90^{\circ} 3' 21,45''$$
10. Terbenam matahari/*ghurub syams* (GRM)
 
$$GRM = GM/15 + 12 - e = 18:00:58,08 \text{ LMT}$$

$$Gr \text{ WD} = GRM + ((Tz \times 15) - \lambda)/15 = 17:39:10,9 \text{ WIB}$$
11. Azimuth matahari/*samtu syams* (azm)
 
$$azm = \tan^{-1} (-\sin \phi / \tan GM + \cos \phi \times \tan dm / \sin GM)$$

$$= 8^{\circ} 46' 41,32'' (278^{\circ} 46' 41,32'')$$

f. Menghitung data bulan

1. Bujur bulan/*thul qamar* ( $M_o$ )

Dalil I (A)	= 155,3537	M1 = 2,6224
Dalil II (2xD - A)	= 211,9803	M2 = -0,6747
Dalil III (2xD)	= 7,3340	M3 = 0,0840
Dalil IV (2xA)	= 310,7074	M4 = -0,1619
Dalil V (m)	= 97,5591	M5 = -0,1834
Dalil VI (2xN)	= 262,0770	M6 = 0,1132
Dalil VII (2xD - 2xA)	= 56,6266	M7 = 0,0490
Dalil VIII (2xD - m - A)	= 114,4212	M8 = 0,0519
Dalil II (2xD + A)	= 162,6877	M9 = -0,0282
$M_o = M + M1 + M2 \text{ s.d} + M9$		= $26^{\circ} 24' 5,4''$

2. Latitude bulan/*ard qamar* (B)

Dalil I (N)	= 311,0385	B1 = -3,8680
Dalil II (A + N)	= 106,3922	B2 = 0,2691
Dalil III (A - N)	= 204,3152	B3 = -0,1143

$$\begin{aligned} \text{Dalil IV (2xD - N)} &= 56,2955 & B4 &= 0,1441 \\ B &= B1 + B2 + B3 + B4 & &= -3^\circ 34' 8,76'' \end{aligned}$$

3. Deklinasi bulan/*bu'dul qamar* (dc)

$$\begin{aligned} dc &= \sin^{-1}(\sin B \times \cos O + \cos B \times \sin O \times \sin M_o) \\ &= 16^\circ 51' 26,04'' \end{aligned}$$

4. Acesion rekta bulan/*mathla' mustaqim qamar* (ac)

$$\begin{aligned} ac &= \cos^{-1}(\cos M_o \times \cos B / \cos dc) \\ &= 25^\circ 47' 19,75'' \end{aligned}$$

- Jika nilai *thul qamar* (0 – 180) maka ac

- Jika nilai *thul qamar* (270 - 360) maka hasil dikurangi 360

5. Jarak bumi-bulan (KM)/*al-bu'du bain ardl-qamar* (r)

$$\begin{aligned} \text{Dalil I (A)} &= 155,3537 & r1 &= 19000,2029 \\ \text{Dalil II (2xD - A)} &= 211,9805 & r2 &= 3137,6817 \\ \text{Dalil III (2xD)} &= 7,3340 & r3 &= -2931,6855 \\ \text{Dalil IV (2xA)} &= 310,7074 & r4 &= -371,6912 \\ r &= 385000,56 + r1 + r2 + r3 + r4 & &= 403835,0679 \end{aligned}$$

6. Horizon parallaks bulan/*ikhtilaf mandzor qamar ufuqi* (Hp)

$$Hp = \sin^{-1}(6378,14/r) = 0^\circ 54' 17,87''$$

7. Semi diameter bulan/*nishf qutr qamar* (sdc)

$$sdc = 0,272476 \times Hp = 0^\circ 14' 47,69''$$

8. Sudut waktu bulan/*zawiyah az-zaman qamar* (GC)

$$GC = (ST - ac + \lambda) = 85^\circ 16' 36,28''$$

9. Altitude bulan giosentrik/*hilal markazi* (hc)

$$\begin{aligned} hc &= \sin^{-1}(\sin \phi \times \sin dc + \cos \phi \times \cos dc \times \cos GC) \\ &= 2^\circ 27' 32,24'' \end{aligned}$$

**Kesimpulan :**

Ijtimak akhir bulan Syaban 1442 H terjadi pada hari Senin Pon, 12 April 2021 M pada pukul 09:32:23,69 WIB, dengan hasil :

**Terbenam matahari** = 17:39:10,9 WIB

**Tinggi hilal Giosentrik** = 2° 27' 32,24''



**Kitab Durul Aniq Karya Ahmad Ghozali**

- a. Menghitung waktu ijtimak akhir bulan Ramadhan 1442 H, dengan cara:

Rumus interpolasi:  $D_1 - (D_1 - D_2) \times Sisa \div 1$

السنة الهجرية	العلامة(A)	حصة العرض(F)	الحصة(M')	المركز(M)	
	1	2	3	4	5
مجموعة	1440	2458371,6639	45,5986	45,2696	245,8869
مبسوطة	2	708,7341	16,0922	259,6060	338,5285
شهر	Ramadhan	265,7753	276,0346	232,3523	261,9482
Jumlah		2459346,173	337,7254	177,2279	126,3636

Dalil I (M) = 126,3636 T1 = 0,1396

Dalil II (2 x M) = 252,7272 T2 = -0,0020

Dalil III (M') = 177,2279 T3 = -0,0196

Dalil IV (2 x M') = 354,4558 T4 = -0,0015

Dalil V (M + M') = 303,5915 T5 = 0,0042

Dalil VI (M - M') = 309,1357 T6 = 0,0057

Dalil VII (2 x F) = 315,4508 T7 = -0,0073

Dalil VIII (2 x F - M') = 138,2229 T8 = 0,0005

T = T1 + T2 s.d + T8 = 0,1196

AM = A + T + 0,5 = 2459346,793

Waktu Ijtimak = 0.793 x 24 = 19:01:55,2 ET

19:01:55,2 - Delta T (72,35/3600) = 19:00:42,85 UT

Waktu Ijtimak (WD) = 19:00:42,85 + 7 UMT = 02:00:42,85

WIB

- b. Konversi akhir bulan Ramadhan 1442 H ke tahun Masehi

B = Int (AM) -1 = 2459345

C = tahun majmu'ah 2000 = 2451544

D = B - C = 7801

E = tahun mabsuthoh 21 = 7670

G = D - E = 131

H = bulan Mei = 120

$$\begin{aligned}
K &= G - H &&= 11 \text{ (tanggal)} \\
R &= AM &&= 2459346 \\
Hr\ 1 &= (R + 2)/7 &&= 0,4286 \\
Hr &= Hr\ 1 \times 7 &&= 2,9\ (3) = \text{Selasa (dihitung dari} \\
&&&\text{Ahad)} \\
Psr\ 1 &= (R + 1)/5 &&= 0,4 \\
Psr &= Psr\ 1 \times 5 &&= 2 = \text{Pahing (dihitung dari Legi)} \\
\text{Delta T (TM)} &= Y(\text{tahun}) + (M(\text{bulan}) - 1)/12 + D(\text{tanggal})/365 \\
T &= TM - 2000 = 21,36347 \\
\text{Delta T} &= 62,92 + 0,32217 \times T + 0,005589 \times T^2 &&= 72,35
\end{aligned}$$

- c. Menentukan tenggelamnya matahari (*ghurub wasaty/LMT*)
- d. Markaz Menara al-Husna MAJT ( $\phi = -6^\circ 59' 04,98''$ ,  $\lambda = 110^\circ 26' 47,63''$ , dan TT = 95 Meter)), selisih ( $113^\circ 15' - 110^\circ 26' 47,63''$ )/15 =  $0^\circ 11' 12,82''$

التريية الهجري	جاستط
	m
1440	246,4050
2	337,8050
9	232,6017
29	28,5824
Jumlah	125.3941

$$\begin{aligned}
m &= 125,3941 \\
sd &= 0,267/(1 - 0,017 \times \cos m) = 0^\circ 15' 51,83'' \\
dip &= 1,76/60 \times \sqrt{TT} = 0^\circ 17' 9,26'' \\
h &= -(sd + dip + 34,5/60) = -1^\circ 7' 31,09'' \\
\delta^m &= 18^\circ 3' 16,19'' \text{ (tabel h.)} \\
e &= 0^\circ 3' 40,44'' \text{ (tabel h.)} \\
\text{Ghurub} &= \cos^{-1}(-\tan \phi \times \tan \delta^m + \sin h / \cos \phi / \cos \delta^m)/15 + 12 - e \\
&= 17:51:56,55 \text{ WIB/LMT.}
\end{aligned}$$

e. Menghitung data matahari

التاريخ الهجري	العلامة	الايام		وسط الشمس	خاصتها	وسط القمر	خاصتها	حصة العرض	البعد	الميل الكلى	الوقت النجمى
	Alamah	h	p	S	m	M	A	N	D	O	ST
1440	2458372	3	4	169,6637	246,4050	176,0183	52,0931	52,4990	6,3547	23,436860	236,4080
2	708	1	3	337,8383	337,8050	328,8887	250,0150	6,3800	351,0504	-0,000252	337,8383
9	236	5	1	232,6128	232,6017	229,6296	203,3383	242,1267	357,0168	-0,000084	232,6128
29	29	1	4	28,5838	28,5824	22,1155	18,8840	23,6512	353,5317	-0,000010	28,5838
17				0,6982	0,6981	9,3333	9,2544	9,3708	8,6351		255,6982
51				0,0349	0,0349	0,4667	0,4627	0,4685	0,4318		12,7849
57				0,0007	0,0007	0,0087	0,0086	0,0087	0,0080		0,2382
<b>JML 1</b>	<b>2459345</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>49,4324</b>	<b>126,1278</b>	<b>46,4608</b>	<b>174,0561</b>	<b>334,5049</b>	<b>357,0285</b>	<b>23,436514</b>	<b>24,1641</b>
0				0	0	0	0	0	0		0
11				0,0075	0,0075	0,1007	0,0998	0,1011	0,0931		2,7575
13				0,0001	0,0001	0,0020	0,0020	0,0020	0,0018		0,0543
<b>JML 2</b>	<b>2459345</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>49,4399</b>	<b>126,1354</b>	<b>46,5635</b>	<b>174,1579</b>	<b>334,6080</b>	<b>357,1234</b>	<b>23,436514</b>	<b>26,9759</b>

1. Bujur matahari/*thul syams* (S')

$$\text{Dalil I (m)} = 126,1354 \quad S1 = 1,5462$$

$$\text{Dalil II (2 x m)} = 252,2708 \quad S2 = -0,0190$$

$$S' = S + S1 + S2 = 50^\circ 58' 1,56''$$

2. Deklinasi matahari/*mail syams* (dm)

$$dm = \sin^{-1} (\sin S' \times \sin O) = 17^\circ 59' 46,03''$$

3. Ascension rekta matahari/*mathla' mustaqim syams* (am)

$$am = \tan^{-1} (\tan S' \times \cos O) = 48^\circ 32' 6,35''$$

- Jika *thul syams* (S') (0 – 180) maka am

- Jika *thul syams* (S') (90 – 270) maka am + 180

- Jika *thul syams* (S') (270 – 360) maka am + 360

4. Jarak bumi – matahari/*al-bu'du bain ardl syams* (R)

$$\text{Dalil I (m)} = 126,1354 \quad R1 = 0,00985$$

$$\text{Dalil II (2 x m)} = 252,2708 \quad R2 = 0,00004$$

$$R = 1,00014 + R1 + R2 = 1^\circ 0' 36,11''$$

5. Equation of Time/*ta'dil syams* (e)

$$e = (S - am)/15 = 0^\circ 3' 37,15''$$

6. Semi diameter matahari/*nishf qutr syams* (sd)

$$sd = 0^\circ 15' 59,63''/R = 0^\circ 15' 50,01''$$

7. Kerendahan ufuk/*inkhifadlul ufuuq* (dip)

$$\text{dip} = (1,76/60) \times \sqrt{TT} = 0^\circ 17' 9,26''$$

8. Altitude matahari/*irtifa' syams* (hm)

$$\text{hm} = -(\text{sd} + 34,5/60 + \text{dip}) = -1^\circ 7' 29,27''$$

9. Sudut waktu matahari/*zawiyah zaman syams* (GM)

$$\begin{aligned} \text{GM} &= \cos^{-1} (-\tan \phi \times \tan \text{dm} + \sin \text{hm} / \cos \phi / \cos \text{dm}) \\ &= 88^\circ 54' 39,96'' \end{aligned}$$

10. Terbenam matahari/*ghurub syams* (GRM)

$$\text{GRM} = \text{GM}/15 + 12 - e = 17:52:1,51 \text{ LMT}$$

$$\text{Gr WD} = \text{GRM} + ((Tz \times 15) - \lambda)/15 = 17:50:48,35 \text{ WIB}$$

11. Azimuth matahari/*samtu syams* (azm)

$$\begin{aligned} \text{azm} &= \tan^{-1} (-\sin \phi / \tan \text{GM} + \cos \phi \times \tan \text{dm} / \sin \text{GM}) \\ &= 17^\circ 59' 38,34'' \text{ (} 287^\circ 59' 38,34'' \text{)} \end{aligned}$$

f. Menghitung data bulan

1. Bujur bulan/*thul qamar* ( $M_o$ )

$$\text{Dalil I (A)} = 174,1579 \quad M1 = 0,6401$$

$$\text{Dalil II (} 2xD - A \text{)} = 180,0889 \quad M2 = -0,0019$$

$$\text{Dalil III (} 2xD \text{)} = 354,2468 \quad M3 = -0,0659$$

$$\text{Dalil IV (} 2xA \text{)} = 348,3158 \quad M4 = -0,0432$$

$$\text{Dalil V (m)} = 126,1354 \quad M5 = -0,1495$$

$$\text{Dalil VI (} 2xN \text{)} = 309,2160 \quad M6 = 0,0886$$

$$\text{Dalil VII (} 2xD - 2xA \text{)} = 5,9310 \quad M7 = 0,0060$$

$$\text{Dalil VIII (} 2xD - m - A \text{)} = 53,9532 \quad M8 = 0,0461$$

$$\text{Dalil IX (} 2xD + A \text{)} = 168,4047 \quad M9 = -0,0008$$

$$M_o = M + M1 + M2 \text{ s.d} + M9 = 47^\circ 4' 58,8''$$

2. Latitude bulan/*ard qamar* (B)

$$\text{Dalil I (N)} = 334,6080 \quad B1 = -2,1989$$

$$\text{Dalil II (A + N)} = 148,7659 \quad B2 = 0,1454$$

$$\text{Dalil III (A - N)} = 199,5499 \quad B3 = -0,0929$$

$$\text{Dalil IV (} 2xD - N \text{)} = 19,6388 \quad B4 = 0,0582$$

$$B = B1 + B2 + B3 + B4 = -2^\circ 5' 17,52''$$

3. Deklinasi bulan/*bu'dul qamar* (dc)

$$\begin{aligned}dc &= \sin^{-1}(\sin B \times \cos O + \cos B \times \sin O \times \sin M_o) \\ &= 14^\circ 55' 50,57''\end{aligned}$$

4. Acesion rekta bulan/*mathla' mustaqim qamar* (ac)

$$\begin{aligned}ac &= \cos^{-1}(\cos M_o \times \cos B / \cos dc) \\ &= 45^\circ 13' 47,8''\end{aligned}$$

- Jika nilai *thul qamar* (0 – 180) maka ac

- Jika nilai *thul qamar* (270 - 360) maka hasil dikurangi 360

5. Jarak bumi-bulan (KM)/*al-bu'du bain ardl-qamar* (r)

Dalil I (A)	= 174,1579	r1 = 20796,3551
Dalil II (2xD - A)	= 180,0889	r2 = 3699,0609
Dalil III (2xD)	= 354,2468	r3 = -2938,5272
Dalil IV (2xA)	= 348,3158	r4 = -558,0970
$r = 385000,56 + r1 + r2 + r3 + r4$		= 405999,3518

6. Horizon parallaks bulan/*ikhtilaf mandzor qamar ufuqi* (Hp)

$$Hp = \sin^{-1}(6378,14/r) = 0^\circ 54' 0,5''$$

7. Semi diameter bulan/*nishf qutr qamar* (sdc)

$$sdc = 0,272476 \times Hp = 0^\circ 14' 42,96''$$

8. Sudut waktu bulan/*zawiyah az-zaman qamar* (GC)

$$GC = (ST - ac + \lambda) = 92^\circ 11' 33,07''$$

9. Altitude bulan giosentrik/*hilal markazi* (hc)

$$\begin{aligned}hc &= \sin^{-1}(\sin \phi \times \sin dc + \cos \phi \times \cos dc \times \cos GC) \\ &= -3^\circ 54' 1,57''\end{aligned}$$

**Kesimpulan :**

Ijtimak akhir bulan Ramadhan 1442 H terjadi pada hari Selasa Pahing, 11 Mei 2021 M pada pukul 02:32:33,03 WIB/LMT, dengan hasil :

**Terbenam matahari** = 17:50:48,35 WIB

**Tinggi hilal Giosentrik** = -3° 54' 1,57''

### Kitab Durul Aniq Karya Ahmad Ghozali

- a. Menghitung waktu ijtimak akhir bulan Ramadhan 1443 H, dengan cara:

Rumus interpolasi:  $D_1 - (D_1 - D_2) \times \text{Sisa} \div 1$

السنة الهجرية	العلامة(A)	حصة العرض(F)	الحصة(M')	المركز(M)	
	1	2	3	4	5
مجموعة	1440	2458371,6639	45,5986	45,2696	245,8869
مبسوطة	3	1063,1012	24,1382	209,4091	327,7928
شهر	Ramadhan	265,7753	276,0346	232,3523	261,9482
<b>Jumlah</b>		<b>2459700,54</b>	<b>345,7714</b>	<b>127,0310</b>	<b>115,6279</b>

$$\text{Dalil I (M)} = 115,6279 \quad T1 = 0,1563$$

$$\text{Dalil II (2 x M)} = 231,2558 \quad T2 = -0,0016$$

$$\text{Dalil III (M')} = 127,0310 \quad T3 = -0,3247$$

$$\text{Dalil IV (2 x M')} = 254,9620 \quad T4 = -0,0156$$

$$\text{Dalil V (M + M')} = 242,6589 \quad T5 = 0,0045$$

$$\text{Dalil VI (M - M')} = 348,5969 \quad T6 = 0,0014$$

$$\text{Dalil VII (2 x F)} = 331,5428 \quad T7 = -0,0049$$

$$\text{Dalil VIII (2 x F - M')} = 204,5118 \quad T8 = -0,0004$$

$$T = T1 + T2 \text{ s.d} + T8 = -0,1850$$

$$AM = A + T + 0,5 = 2459700,855$$

$$\text{Waktu Ijtimak} = 0.793 \times 24 = 20:31:12 \quad \text{ET}$$

$$20:31:12 - \text{Delta T (72,90/3600)} = 20:29:59,1 \quad \text{UT}$$

$$\text{Waktu Ijtimak (WD)} = 20:29:59,1 + 7 \text{ UMT} = 03:29:59,1 \quad \text{WIB}$$

- b. Konversi akhir bulan Ramadhan 1443 H ke tahun Masehi

$$B = \text{Int (AM)} - 1 = 2459699$$

$$C = \text{tajun majmu'ah 2000} = 2451544$$

$$D = B - C = 8155$$

$$E = \text{tahun mabsuthoh 22} = 8035$$

$$G = D - E = 120$$

$$H = \text{bulan Mei} = 120$$

$$K = G - H = 1 \text{ (tanggal)}$$

$$R = AM = 2459700$$

$$Hr\ 1 = (R + 2)/7 = 0$$

$$Hr = Hr\ 1 \times 7 = 0\ (0) = \text{Minggu}$$

$$Psr\ 1 = (R + 1)/5 = 0,4$$

$$Psr = Psr\ 1 \times 5 = 2 = \text{Pahing}$$

$$\text{Delta T (TM)} = Y(\text{tahun}) + (M(\text{bulan}) - 1)/12 + D(\text{tanggal})/365$$

$$T = TM - 2000 = 22,33607$$

$$\text{Delta T} = 62,92 + 0,32217 \times T + 0,005589 \times T^2 = 72,90$$

c. Menentukan tenggelamnya matahari (*ghurub wasaty/LMT*)

d. Markaz Menara al-Husna MAJT ( $\phi = -6^\circ 59' 04,98''$ ,  $\lambda = 110^\circ 26' 47,63''$ , dan  $TT = 95$  Meter)), selisih ( $113^\circ 15' - 110^\circ 26' 47,63''$ )/15 =  $0^\circ 11' 12,82''$

التريفة الهجري	جاصتط
	m
1440	246,4050
3	327,6931
9	232,6017
29	28,5824
<b>Jumlah</b>	<b>115,2821</b>

$$m = 115,2821$$

$$sd = 0,267/(1 - 0,017 \times \cos m) = 0^\circ 15' 54,27''$$

$$\text{dip} = 1,76/60 \times \sqrt{TT} = 0^\circ 17' 9,26''$$

$$h = -(sd + \text{dip} + 34,5/60) = -1^\circ 7' 33,53''$$

$$\delta^m = 15^\circ 16' 59,20'' \text{ (tabel h.)}$$

$$e = 0^\circ 2' 59,26'' \text{ (tabel h.)}$$

$$\begin{aligned} \text{Ghurub} &= \cos^{-1}(-\tan \phi \times \tan \delta^m + \sin h / \cos \phi / \cos \delta^m) / 15 + 12 - e \\ &= 17:54:02,61 \text{ WIB/LMT.} \end{aligned}$$

e. Menghitung data matahari

التاريخ الهجري	العلامة	الايام		وسط الشمس	خاصتها	وسط القمر	خاصتها	حصة العرض	البعد	الميل الكلى	الوقت النجمى
	Alamah	h	p	S	m	M	A	N	D	O	ST
1440	2458372	3	4	169,6637	246,4050	176,0183	52,0931	52,4990	6,3547	23,436860	236,4080
3	1063	6	3	327,7431	327,8050	326,5095	208,0875	22,7993	358,7663	-0,000378	327,7432
9	236	5	1	232,6128	232,6017	229,6296	203,3383	242,1267	357,0168	-0,000084	232,6128
29	29	1	4	28,5838	28,5824	22,1155	18,8840	23,6512	353,5317	-0,000010	28,5838
17				0,6982	0,6981	9,3333	9,2544	9,3708	8,6351		255,6982
54				0,0370	0,0370	0,4941	0,4899	0,4961	0,4572		13,5370
03				0,0000	0,0000	0,0005	0,0005	0,0005	0,0004		0,0125
<b>JML 1</b>	<b>2459700</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>39,3386</b>	<b>116,1292</b>	<b>44,1005</b>	<b>131,6578</b>	<b>350,9436</b>	<b>4,7622</b>	<b>23,436388</b>	<b>14,5955</b>
0				0	0	0	0	0	0		0
11				0,0075	0,0075	0,1007	0,0998	0,1011	0,0931		2,7575
13				0,0001	0,0001	0,0020	0,0020	0,0020	0,0018		0,0543
<b>JML 2</b>	<b>2459700</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>39,3462</b>	<b>116,1368</b>	<b>44,2032</b>	<b>131,7579</b>	<b>351,0467</b>	<b>4,8571</b>	<b>23,436388</b>	<b>17,4073</b>

1. Bujur matahari/*thul syams* (S')

$$\text{Dalil I (m)} = 44,2032 \quad S1 = 1,3348$$

$$\text{Dalil II (2 x m)} = 88,4064 \quad S2 = 0,0200$$

$$S' = S + S1 + S2 = 40^\circ 42' 03,6''$$

2. Deklinasi matahari/*mail syams* (dm)

$$dm = \sin^{-1} (\sin S' \times \sin O) = 15^\circ 01' 56,55''$$

3. Ascension rekta matahari/*mathla' mustaqim syams* (am)

$$am = \tan^{-1} (\tan S' \times \cos O) = 38^\circ 16' 50,35''$$

- Jika *thul syams* (S') (0 – 180) maka am

- Jika *thul syams* (S') (90 – 270) maka am + 180

- Jika *thul syams* (S') (270 – 360) maka am + 360

4. Jarak bumi – matahari/*al-bu'du bain ardl syams* (R)

$$\text{Dalil I (m)} = 44,2032 \quad R1 = -0,01196$$

$$\text{Dalil II (2 x m)} = 88,4064 \quad R2 = 0,00000$$

$$R = 1,00014 + R1 + R2 = 0^\circ 59' 17,45''$$

5. Equation of Time/*ta'dil syams* (e)

$$e = (S - am)/15 = 0^\circ 4' 15,73''$$

6. Semi diameter matahari/*nishf qutr syams* (sd)

$$sd = 0^\circ 15' 59,63''/R = 0^\circ 16' 11,11''$$



7. Kerendahan ufuk/*inkhifadlul ufuuq* (dip)

$$\text{dip} = (1,76/60) \times \sqrt{TT} = 0^\circ 17' 9,26''$$

8. Altitude matahari/*irtifa' syams* (hm)

$$\text{hm} = -(\text{sd} + 34,5/60 + \text{dip}) = -1^\circ 7' 50,37''$$

9. Sudut waktu matahari/*zawiyah zaman syams* (GM)

$$\begin{aligned} \text{GM} &= \cos^{-1} (-\tan \phi \times \tan \text{dm} + \sin \text{hm} / \cos \phi / \cos \text{dm}) \\ &= 89^\circ 17' 39,31'' \end{aligned}$$

10. Terbenam matahari/*ghurub syams* (GRM)

$$\text{GRM} = \text{GM}/15 + 12 - e = 17:52:54,89 \text{ LMT}$$

$$\text{Gr WD} = \text{GRM} + ((Tz \times 15) - \lambda)/15 = 17:31:07,71 \text{ WIB}$$

11. Azimuth matahari/*samtu syams* (azm)

$$\begin{aligned} \text{azm} &= \tan^{-1} (-\sin \phi / \tan \text{GM} + \cos \phi \times \tan \text{dm} / \sin \text{GM}) \\ &= 15^\circ 00' 25,18'' \text{ (} 285^\circ 00' 25,18'' \text{)} \end{aligned}$$

f. Menghitung data bulan

1. Bujur bulan/*thul qamar* ( $M_o$ )

$$\text{Dalil I (A)} = 131,7579 \quad M1 = 4,6911$$

$$\text{Dalil II (2xD - A)} = 237,9563 \quad M2 = -1,0798$$

$$\text{Dalil III (2xD)} = 9,7142 \quad M3 = 0,1110$$

$$\text{Dalil IV (2xA)} = 263,5158 \quad M4 = -0,2122$$

$$\text{Dalil V (m)} = 116,1368 \quad M5 = -0,1661$$

$$\text{Dalil VI (2xN)} = 342,0934 \quad M6 = 0,0351$$

$$\text{Dalil VII (2xD - 2xA)} = 106,1984 \quad M7 = 0,0564$$

$$\text{Dalil VIII (2xD - m - A)} = 121,8195 \quad M8 = 0,0484$$

$$\text{Dalil IX (2xD + A)} = 141,4721 \quad M9 = -0,0451$$

$$M_o = M + M1 + M2 \text{ s.d} + M9 = 47^\circ 44' 31,2''$$

2. Latitude bulan/*ard qamar* (B)

$$\text{Dalil I (N)} = 351,0467 \quad B1 = -0,7980$$

$$\text{Dalil II (A + N)} = 122,8046 \quad B2 = 0,2358$$

$$\text{Dalil III (A - N)} = 140,7112 \quad B3 = 0,1758$$

$$\text{Dalil IV (2xD - N)} = 18,6675 \quad B4 = 0,0554$$

$$B = B1 + B2 + B3 + B4 = -0^\circ 19' 51,6''$$

3. Deklinasi bulan/*bu'dul qamar* (dc)

$$\begin{aligned}dc &= \sin^{-1}(\sin B \times \cos O + \cos B \times \sin O \times \sin M_o) \\ &= 16^\circ 48' 07,11''\end{aligned}$$

4. Acesion rekta bulan/*mathla' mustaqim qamar* (ac)

$$\begin{aligned}ac &= \cos^{-1}(\cos M_o \times \cos B / \cos dc) \\ &= 45^\circ 22' 34,91''\end{aligned}$$

- Jika nilai *thul qamar* (0 – 180) maka ac

- Jika nilai *thul qamar* (270 - 360) maka hasil dikurangi 360

5. Jarak bumi-bulan (KM)/*al-bu'du bain ardl-qamar* (r)

Dalil I (A)	= 131,7579	r1 = 13922,2552
Dalil II (2xD - A)	= 237,9563	r2 = 1962,6096
Dalil III (2xD)	= 9,7142	r3 = -2913,4937
Dalil IV (2xA)	= 263,5158	r4 = 64,3587
$r = 385000,56 + r1 + r2 + r3 + r4$		= 398036,2898

6. Horizon parallaks bulan/*ikhtilaf mandzor qamar ufuqi* (Hp)

$$Hp = \sin^{-1}(6378,14/r) = 0^\circ 55' 05,33''$$

7. Semi diameter bulan/*nishf qutr qamar* (sdc)

$$sdc = 0,272476 \times Hp = 0^\circ 15' 00,62''$$

8. Sudut waktu bulan/*zawiyah az-zaman qamar* (GC)

$$GC = (ST - ac + \lambda) = 82^\circ 28' 39''$$

9. Altitude bulan giosentrik/*hilal markazi* (hc)

$$\begin{aligned}hc &= \sin^{-1}(\sin \phi \times \sin dc + \cos \phi \times \cos dc \times \cos GC) \\ &= 5^\circ 07' 12,62''\end{aligned}$$

### **Kesimpulan :**

Ijtimak akhir bulan Ramadhan 1443 H terjadi pada hari Minggu Pahing, 1 Mei 2022 M pada pukul 03:29:59,1 WIB, dengan hasil :

**Terbenam matahari** = 17:31:07,71 WIB

**Tinggi hilal Giosentrik** = 5° 07' 12,62''

### LAMPIRAN III

#### METODE PERHITUNGAN *EPHIMERIS*

Proses penentuan awal bulan kamariah dengan menggunakan metode *ephemeris* dapat ditempuh dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menentukan awal bulan apa dan tahun berapa yang akan dicari.

#### **Penentuan Awal Bulan Ramadhan 1442 H.**

2. Menentukan tempat lokasi atau kota mana saja yang akan diinginkan.

**Markaz Menara al-Husna MAJT ( $\phi = -6^{\circ} 59' 04,98''$ ,  $\lambda = 110^{\circ} 26' 47,63''$ , dan TT = 95 Meter)**

3. Mengkonversikan tanggal 29 bulan (hijriyah) bulan sebelumnya bertepatan dengan tanggal berapa menurut kalender masehi.

**Konversi 29 Sya'ban 1442 H jatuh pada tanggal berapa, dengan rumus :**

**Tahun yang telah dilalui sebanyak 1441 th, lebih 07 bln, dan lebih 29 hari.**

**1441 tahun /30 tahun = 48 daur lebih 1 tahun**

**48 daur x 10.631 hari = 510.288 hari**

**1 tahun = 1 x 354 = 354 hari**

**7 bln = 207 hari**

**29 hari = 29 hari +**

**= 510.878 hari**

**Selisih M – H = 227.016 hari**

**Anggaran Gregorius = 13 hari +**

**= 737.907 hari**

**737.907 / 1461 = 505 siklus lebih 102 hari**

**505 siklus = 505 x 4 th = 2020 tahun**

**102 hari = 3 bulan lebih 12 hari**

**510.878 / 7 = 72982 lebih 4 = Senin (dihitung dari Jum'at)**

**510.878 / 5 = 102175 lebih 3 = Pon (dihitung dari Legi)**

**Waktu yang dilewati = 2020 tahun + 3 bulan + 12 hari**

**Jadi, akhir 29 Sya'ban 1442 H jatuh pada hari Senin Pon 12 April 2021 M.**

4. Siapkan data astronomis pada tanggal masehi tersebut , yakni kapan terjadi  $FI^b$  (*fraction illumination bulan* ) terkecil terjadi dan kapan jamnya.

**$FI^b$  terkecil adalah 0,00115 yang terjadi pada jam 3 UMT tanggal 12 April 2021 M**

5. Menghitung Sabaq Matahari (SM), yakni kecepatan matahari perjam dengan cara menghitung selisih ELM pada saat jam  $FI^b$  terkecil dengan ELM pada satu jam berikutnya.

$$\text{ELM 3 UMT} = 22^\circ 26' 27''$$

$$\text{ELM 4 UMT} = 22^\circ 28' 55''$$

$$\text{SM} = \text{yang lebih besar} - \text{yang lebih kecil} (0^\circ 2' 28'')$$

6. Menghitung Sabaq Bulan (SB), yakni kecepatan bulani perjam dengan cara menghitung selisih ALB pada saat jam  $FI^b$  terkecil dengan ALB pada satu jam berikutnya.

$$\text{ALB 3 UMT} = 22^\circ 38' 24''$$

$$\text{ALB 4 UMT} = 23^\circ 08' 24''$$

$$\text{SB} = \text{yang lebih besar} - \text{yang lebih kecil} (0^\circ 30' 00'')$$

Catatan : apabila  $FI^b$  terkecil terjadi pada pk. 24/00 maka data ELM dan ALB satu jam berikutnya adalah data ELM dan ALB pada 1 jam pada tanggal berikutnya.

7. Menghitung waktu ijtima' (menurut UMT), dengan rumus :

$$= \text{jam } FI^b + (\text{ELM} - \text{ALB}) \div (\text{SB} - \text{SM})$$

$$= 02:33:57,53 \text{ UMT} + 7 \text{ UMT}$$

$$= 09:33:57,53 \text{ WIB/LMT}$$

Jika dikehendaki sesuai dengan tempat maka hasil ditambah dengan *Time Zone* tempat tersebut.

8. Siapkan data tempat (titik koordinat dan tinggi tempat).

**Markaz Menara al-Husna MAJT ( $\phi = -6^\circ 59' 04,98''$ ,  $\lambda^x = 110^\circ 26' 47,63''$ , dan TT = 95 Meter)**

9. Melacak data berikut ini dalam ephemeris yang digunakan untuk menentukan perkiraan matahari terbenam :

a. Deklinasi matahari ( $\delta^m$  11 UMT) pada kolom *Apparent Declination Matahari*. ( **$8^\circ 51' 03''$** )

b. Semi diameter matahari ( $SD^m$  11 UMT) pada kolom *Semi Diameter Matahari*. ( **$0^\circ 15' 57,22''$** )

c. Nilai refraksi (ref =  $0^\circ 34' 30''$ ), nilai dip dengan rumus ( $dip = 0,0293 \times \sqrt{TT}$ ) = ( **$0^\circ 17' 8,09''$** )

d. *Equation of Time* (e 11 UMT) pada kolom *Equation of Time*. ( **$-0^\circ 0' 43''$** )

*Catatan:* jika ijtima' menurut waktu daerah sudah berganti tanggal, maka gunakan data Matahari dan Bulan pada tanggal berikutnya.

10. Menghitung tinggi matahari saat terbenam ( $H^m$ ), dengan rumus :

$$\begin{aligned} H^m &= 0^\circ - \text{dip} - \text{ref} - SD^m \\ &= -1^\circ 7' 35,31'' \end{aligned}$$

11. Menghitung sudut waktu matahari ( $t_o^m$ ), dengan rumus :

$$\begin{aligned} \cos t_o^m &= -\tan \phi^x \times \tan \delta^m + \sin H^m \div \cos \phi^x : \cos \delta^m \\ &= 90^\circ 3' 19,59'' \end{aligned}$$

12. Memperkirakan matahari terbenam menurut LMT (MT), dengan rumus :

$$\begin{aligned} MT &= t_o \div 15 + 12 - e + (\lambda^d - \lambda^x) \div 15 \\ &= 17:39:9,13 \text{ LMT atau } 10: 39:9,13 \text{ UMT} \end{aligned}$$

Jika dikehendaki sesuai dengan tempat maka hasil ditambah dengan *Time Zone* tempat tersebut.

13. Rumus interpolasi =  $D_1 - (D_1 - D_2) \times \text{sis menit} \div 1$  (sis menit  **$0^\circ 39' 9,13''$** )

14. Menghitung Asensio Rekta Matahari ( $AR^m$ ) dengan menginterpolasi data 10 dan 11 UMT dikolom *Apparent Right Ascension Matahari*.

$$= 21^\circ 2' 14,05''$$

15. Menghitung Asensio Rekta Bulan ( $AR^b$ ) dengan menginterpolasi data 10 dan 11 UMT dikolom *Apparent Right Ascension Bulan*.

$$= 25^\circ 52' 10,2''$$

16. Sudut waktu bulan pada saat terbenam matahari ( $t_o^b$ ), dengan rumus :

$$\begin{aligned}t_o^b &= AR^m - AR^b + t_o^m \\ &= 85^\circ 13' 23,44''\end{aligned}$$

17. Menghitung Deklinasi Bulan ( $\delta^b$ ) dengan menginterpolasi data 10 dan 11 UMT dikolom *Apparent Declination Bulan*.

$$= 6^\circ 48' 58,1''$$

18. Menghitung Tinggi hilal Hakiki (geosentrik)/( $h^k$ ), dengan rumus :

$$\begin{aligned}\sin h^k &= \sin \phi^x \times \sin \delta^b + \cos \phi^x \times \cos \delta^b \times \cos t_o^b \\ &= 3^\circ 52' 24,07''\end{aligned}$$

19. Mengambil kesimpulan dari proses hisab diatas.

Ijtimak awal bulan Ramadhan 1442 H terjadi pada Senin Pon pukul Pukul 09:33:57,53 WIB tanggal 12 April 2021 M.

**a. Terbenam matahari** **= 17:39:9,13 WIB**

**b. Tinggi hilal hakiki** **= 3^\circ 52' 24,07''**

Proses penentuan awal bulan kamariah dengan menggunakan metode *ephemeris* dapat ditempuh dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menentukan awal bulan apa dan tahun berapa yang akan dicari.

**Penentuan Awal Bulan Syawal 1442 H.**

2. Menentukan tempat lokasi atau kota mana saja yang akan diinginkan.

**Markaz Menara al-Husna MAJT ( $\phi = -6^\circ 59' 04,98''$ ,  $\lambda = 110^\circ 26' 47,63''$ , dan TT = 95 Meter)**

3. Mengkonversikan tanggal 29 bulan (hijriyah) bulan sebelumnya bertepatan dengan tanggal berapa menurut kalender masehi.

**Konversi 29 Ramadhan 1442 H jatuh pada tanggal berapa, dengan rumus :**

**Tahun yang telah dilalui sebanyak 1441 th, lebih 08 bln, dan lebih 29 hari.**

$$1441 \text{ tahun} / 30 \text{ tahun} = 48 \text{ daur lebih 1 tahun}$$

$$48 \text{ daur} \times 10.631 \text{ hari} = 510.288 \text{ hari}$$

$$1 \text{ tahun} = 1 \times 354 = 354 \text{ hari}$$

$$8 \text{ bln} = 236 \text{ hari}$$

$$29 \text{ hari} = \underline{29 \text{ hari}} +$$

$$= 510.907 \text{ hari}$$

$$\text{Selisih M - H} = 227.016 \text{ hari}$$

$$\text{Anggaran Gregorius} = \underline{13 \text{ hari}} +$$

$$= 737.936 \text{ hari}$$

$$737.936 / 1461 = 505 \text{ siklus lebih 131 hari}$$

$$505 \text{ siklus} = 505 \times 4 \text{ th} = 2020 \text{ tahun}$$

$$131 \text{ hari} = 4 \text{ bulan lebih 11 hari}$$

$$510.907 / 7 = 72986 \text{ lebih } 5 = \text{Selasa (dihitung dari Jum'at)}$$

$$510.907 / 5 = 102181 \text{ lebih } 2 = \text{Pahing (dihitung dari Legi)}$$

**Waktu yang dilewati = 2020 tahun + 4 bulan + 11 hari**

**Jadi, akhir 29 Ramadhan 1442 H jatuh pada hari Selasa Pahing 11 Mei 2021 M.**

4. Siapkan data astronomis pada tanggal masehi tersebut , yakni kapan terjadi  $FI^b$  (*fraction illumination bulan* ) terkecil terjadi dan kapan jamnya.

**$FI^b$  terkecil adalah 0,00024 yang terjadi pada jam 19 UMT tanggal 11 Mei 2021 M**

5. Menghitung Sabaq Matahari (SM), yakni kecepatan matahari perjam dengan cara menghitung selisih ELM pada saat jam  $FI^b$  terkecil dengan ELM pada satu jam berikutnya.

$$\text{ELM 19 UMT} = 51^\circ 18' 26''$$

$$\text{ELM 20 UMT} = 51^\circ 20' 51''$$

$$\text{SM} = \text{yang lebih besar} - \text{yang lebih kecil} (0^\circ 2' 25'')$$

6. Menghitung Sabaq Bulan (SB), yakni kecepatan bulani perjam dengan cara menghitung selisih ALB pada saat jam  $FI^b$  terkecil dengan ALB pada satu jam berikutnya.

$$\text{ALB 19 UMT} = 51^\circ 17' 04''$$

$$\text{ALB 20 UMT} = 51^\circ 46' 32''$$

$$\text{SB} = \text{yang lebih besar} - \text{yang lebih kecil} (0^\circ 29' 28'')$$

Catatan : apabila  $FI^b$  terkecil terjadi pada pk. 24/00 maka data ELM dan ALB satu jam berikutnya adalah data ELM dan ALB pada 1 jam pada tanggal berikutnya.

7. Menghitung waktu ijtima' (menurut UMT), dengan rumus :

$$= \text{jam } FI^b + (\text{ELM} - \text{ALB}) \div (\text{SB} - \text{SM})$$

$$= 19 + (51^\circ 18' 26'' - 51^\circ 17' 04'') \div (0^\circ 29' 28'' - 0^\circ 2' 25'')$$

$$= 19:3:1,89 \text{ UMT} + 7 \text{ UMT}$$

$$= 02:3:1,89 \text{ WIB/LMT}$$

Jika dikehendaki sesuai dengan tempat maka hasil ditambah dengan *Time Zone* tempat tersebut.

8. Siapkan data tempat (titik koordinat dan tinggi tempat).

**Markaz Menara al-Husna MAJT ( $\phi = -6^\circ 59' 04,98''$ ,  $\lambda = 110^\circ 26' 47,63''$ , dan TT = 95 Meter)**



9. Melacak data berikut ini dalam ephemeris yang digunakan untuk menentukan perkiraan matahari terbenam :

e. Deklinasi matahari ( $\delta^m$  11 UMT) pada kolom *Apparent Declination Matahari*.

$$(17^\circ 59' 55'')$$

f. Semi diameter matahari ( $SD^m$  11 UMT) pada kolom *Semi Diameter Matahari*.

$$(0^\circ 15' 50,05'')$$

g. Nilai refraksi ( $ref = 0^\circ 34' 30''$ ), nilai dip dengan rumus ( $dip = 0,0293 \times \sqrt{TT} = 0^\circ 17' 8,09''$ )

h. *Equation of Time* (e 11 UMT) pada kolom *Equation of Time*.

$$(0^\circ 3' 37'')$$

*Catatan:* jika ijtima' menurut waktu daerah sudah berganti tanggal, maka gunakan data Matahari dan Bulan pada tanggal berikutnya.

10. Menghitung tinggi matahari saat terbenam ( $H^m$ ), dengan rumus :

$$\begin{aligned} H^m &= 0^\circ - dip - ref - SD^m \\ &= 0^\circ - 0^\circ 17' 8,09'' - 0^\circ 34' 30'' - 0^\circ 15' 49,98'' \\ &= -1^\circ 7' 28,14'' \end{aligned}$$

11. Menghitung sudut waktu matahari ( $t_o^m$ ), dengan rumus :

$$\begin{aligned} \cos t_o^m &= -\tan \phi^x \times \tan \delta^m + \sin H^m \div \cos \phi^x : \cos \delta^m = 91^\circ 12' \\ &22,46'' \end{aligned}$$

12. Memperkirakan matahari terbenam menurut LMT (MT), dengan rumus :

$$\begin{aligned} MT &= t_o \div 15 + 12 - e + (\lambda^d - \lambda^x) \div 15 \\ &= 17:39:25,32 \text{ LMT atau } 10: 39:25,32 \text{ UMT} \end{aligned}$$

Jika dikehendaki sesuai dengan tempat maka hasil ditambah dengan *Time Zone* tempat tersebut.

13. Rumus interpolasi  $= D_1 - (D_1 - D_2) \times \text{sisamenit} \div 1(\text{sisamenit } 0^\circ 39' 25,32'')$

14. Menghitung Asensio Rekta Matahari ( $AR^m$ ) dengan menginterpolasi data 10 dan 11 UMT dikolom *Apparent Right Ascension Matahari*.

$$= 48^\circ 31' 42,58''$$

15. Menghitung Asensio Rekta Bulan ( $AR^b$ ) dengan menginterpolasi data 10 dan 11 UMT dikolom *Apparent Right Ascension Bulan*.

$$= 45^\circ 20' 5,16''$$

16. Sudut waktu bulan pada saat terbenam matahari ( $t_o^b$ ), dengan rumus :

$$\begin{aligned} t_o^b &= AR^m - AR^b + t_o^m \\ &= 94^\circ 23' 59,88'' \end{aligned}$$

17. Menghitung Deklinasi Bulan ( $\delta^b$ ) dengan menginterpolasi data 10 dan 11 UMT dikolom *Apparent Declination Bulan*.

$$= 14^\circ 56' 42,84''$$

18. Menghitung Tinggi hilal Hakiki (geosentrik)/( $h^k$ ), dengan rumus :

$$\begin{aligned} \sin h^k &= \sin \phi^x \times \sin \delta^b + \cos \phi^x \times \cos \delta^b \times \cos t_o^b \\ &= -6^\circ 1' 24,21'' \end{aligned}$$

19. Mengambil kesimpulan dari proses hisab diatas.

- a. Ijtimak awal bulan Syawal 1442 H terjadi pada pukul 02:3:1,89 WIB, tanggal 12 Mei 2021 M
- b. Terbenam matahari = 17:39:25,32 WIB
- c. Tinggi hilal hakiki = -6° 1' 24,21''

Proses penentuan awal bulan kamariah dengan menggunakan metode emphemeric dapat ditempuh dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menentukan awal bulan apa dan tahun berapa yang akan dicari.

**Penentuan Awal Bulan Syawal 1443 H.**

2. Menentukan tempat lokasi atau kota mana saja yang akan diinginkan.

**Markaz Menara al-Husna MAJT ( $\phi = -6^\circ 59' 04,98''$ ,  $\lambda = 110^\circ 26' 47,63''$ , dan TT = 95 Meter)**

3. Mengkonversikan tanggal 29 bulan (hijriyah) bulan sebelumnya bertepatan dengan tanggal berapa menurut kalender masehi.

**Konversi 29 Ramadhan 1443 H jatuh pada tanggal berapa, dengan rumus :**

**Tahun yang telah dilalui sebanyak 1442 th, lebih 08 bln, dan lebih 29 hari.**

$$1442 \text{ tahun} / 30 \text{ tahun} = 48 \text{ daur lebih } 2 \text{ tahun}$$

$$48 \text{ daur} \times 10.631 \text{ hari} = 510.288 \text{ hari}$$

$$2 \text{ tahun} = 2 \times 354 + 1 \text{ hari} = 709 \text{ hari}$$

$$8 \text{ bln} = 236 \text{ hari}$$

$$29 \text{ hari} = \underline{29 \text{ hari}} +$$

$$= 511.262 \text{ hari}$$

$$\text{Selisih M - H} = 227.016 \text{ hari}$$

$$\text{Anggaran Gregorius} = \underline{13 \text{ hari}} +$$

$$= 738.291 \text{ hari}$$

$$738.291 / 1461 = 505 \text{ siklus lebih } 486 \text{ hari}$$

$$505 \text{ siklus} = 505 \times 4 \text{ th} = 2020 \text{ tahun}$$

$$486 \text{ hari} = 1 \text{ tahun lebih } 121 \text{ hari}$$

$$121 \text{ hari} = 4 \text{ bulan lebih } 1 \text{ hari}$$

$$511.262 / 7 = 73037 \text{ lebih } 3 = \text{Minggu (dihitung dari Jum'at)}$$

$$511.262 / 5 = 102252 \text{ lebih } 2 = \text{Pahing (dihitung dari Legi)}$$

**Waktu yang dilewati = 2021 tahun + 4 bulan + 1 hari**

**Jadi, akhir 29 Ramadhan 1443 H jatuh pada hari Minggu Pahing 1 Mei 2022 M.**

4. Siapkan data astronomis pada tanggal masehi tersebut , yakni kapan terjadi  $FI^b$  (*fraction illumination bulan* ) terkecil terjadi dan kapan jamnya.

**$FI^b$  terkecil adalah 0,00009 yang terjadi pada jam 21 UMT tanggal 1 Mei 2022 M**

5. Menghitung Sabaq Matahari (SM), yakni kecepatan matahari perjam dengan cara menghitung selisih ELM pada saat jam  $FI^b$  terkecil dengan ELM pada satu jam berikutnya.

$$\text{ELM 21 UMT} = 40^\circ 30' 13''$$

$$\text{ELM 22 UMT} = 40^\circ 32' 39''$$

$$\text{SM} = \text{yang lebih besar} - \text{yang lebih kecil} (0^\circ 2' 26'')$$

6. Menghitung Sabaq Bulan (SB), yakni kecepatan bulani perjam dengan cara menghitung selisih ALB pada saat jam  $FI^b$  terkecil dengan ALB pada satu jam berikutnya.

$$\text{ALB 21 UMT} = 40^\circ 43' 59''$$

$$\text{ALB 22 UMT} = 41^\circ 14' 56''$$

$$\text{SB} = \text{yang lebih besar} - \text{yang lebih kecil} (0^\circ 30' 5'')$$

Catatan : apabila  $FI^b$  terkecil terjadi pada pk. 24/00 maka data ELM dan ALB satu jam berikutnya adalah data ELM dan ALB pada 1 jam pada tanggal berikutnya.

7. Menghitung waktu ijtima' (menurut UMT), dengan rumus :

$$= \text{jam } FI^b + (\text{ELM} - \text{ALB}) \div (\text{SB} - \text{SM})$$

$$= 20:31:02,07 \text{ UMT} + 7 \text{ UMT}$$

$$= 03:31:02,07 \text{ WIB/LMT}$$

Jika dikehendaki sesuai dengan tempat maka hasil ditambah dengan *Time Zone* tempat tersebut.

8. Siapkan data tempat (titik koordinat dan tinggi tempat).

**Markaz Menara al-Husna MAJT ( $\phi = -6^\circ 59' 04,98''$ ,  $\lambda = 110^\circ 26' 47,63''$ , dan TT = 95 Meter)**

9. Melacak data berikut ini dalam ephemeris yang digunakan untuk menentukan perkiraan matahari terbenam :

i. Deklinasi matahari ( $\delta^m$  11 UMT) pada kolom *Apparent Declination Matahari*. ( **$15^\circ 08' 43''$** )

j. Semi diameter matahari ( $SD^m$  11 UMT) pada kolom *Semi Diameter Matahari*. ( **$0^\circ 15' 52,44''$** )

k. Nilai refraksi (ref =  $0^\circ 34' 30''$ ), nilai dip dengan rumus ( $dip = 0,0293 \times \sqrt{TT}$ ) = ( **$0^\circ 17' 8,09''$** )

l. *Equation of Time* (e 11 UMT) pada kolom *Equation of Time*. ( **$0^\circ 2' 53''$** )

*Catatan:* jika ijtima' menurut waktu daerah sudah berganti tanggal, maka gunakan data Matahari dan Bulan pada tanggal berikutnya.

10. Menghitung tinggi matahari saat terbenam ( $H^m$ ), dengan rumus :

$$\begin{aligned} H^m &= 0^\circ - dip - ref - SD^m \\ &= -1^\circ 7' 30,53'' \end{aligned}$$

11. Menghitung sudut waktu matahari ( $t_o^m$ ), dengan rumus :

$$\begin{aligned} \cos t_o^m &= -\tan \phi^x \times \tan \delta^m + \sin H^m \div \cos \phi^x : \cos \delta^m \\ &= 89^\circ 16' 27,44'' \end{aligned}$$

12. Memperkirakan matahari terbenam menurut LMT (MT), dengan rumus :

$$\begin{aligned} MT &= t_o \div 15 + 12 - e + (\lambda^d - \lambda^x) \div 15 \\ &= 17:32:25,65 \text{ LMT atau } 10: 32:25,65 \text{ UMT} \end{aligned}$$

Jika dikehendaki sesuai dengan tempat maka hasil ditambah dengan *Time Zone* tempat tersebut.

13. Rumus interpolasi =  $D_1 - (D_1 - D_2) \times \text{sisamenit} \div 1$  (sisamenit  $0^\circ 32' 25,65''$ )

14. Menghitung Asensio Rekta Matahari ( $AR^m$ ) dengan menginterpolasi data 10 dan 11 UMT dikolom *Apparent Right Ascension Matahari*.

$$= 38^\circ 36' 57,23''$$

15. Menghitung Asensio Rekta Bulan ( $AR^b$ ) dengan menginterpolasi data 10 dan 11 UMT dikolom *Apparent Right Ascension Bulan*.

$$= 45^\circ 21' 13,11''$$

16. Sudut waktu bulan pada saat terbenam matahari ( $t_o^b$ ), dengan rumus :

$$\begin{aligned} t_o^b &= AR^m - AR^b + t_o^m \\ &= 82^\circ 32' 11,56'' \end{aligned}$$

17. Menghitung Deklinasi Bulan ( $\delta^b$ ) dengan menginterpolasi data 10 dan 11 UMT dikolom *Apparent Declination Bulan*.

$$= 16^\circ 41' 04,77''$$

18. Menghitung Tinggi hilal Hakiki (geosentrik)/( $h^k$ ), dengan rumus :

$$\begin{aligned} \sin h^k &= \sin \phi^x \times \sin \delta^b + \cos \phi^x \times \cos \delta^b \times \cos t_o^b \\ &= 5^\circ 04' 56,7'' \end{aligned}$$

19. Mengambil kesimpulan dari proses hisab diatas.

Ijtimak awal bulan Syawal 1443 H terjadi pada Hari Minggu Pahing,  
tanggal 1 Mei 2022 M pukul 03:31:02,07 WIB

- a. Terbenam matahari = **17:32:25,65 WIB**
- b. Tinggi hilal hakiki = **5° 04' 56,7''**

LAMPIRAN IV

12 April 2021

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	22° 19' 06"	-0.18"	20° 37' 42"	8° 41' 01"	1.0023872	15' 57.34"	23° 26' 15"	0 m-51 s
1	22° 21' 33"	-0.17"	20° 39' 60"	8° 41' 56"	1.0023990	15' 57.33"	23° 26' 15"	0 m-50 s
2	22° 24' 00"	-0.17"	20° 42' 18"	8° 42' 50"	1.0024109	15' 57.32"	23° 26' 15"	0 m-49 s
3	22° 26' 27"	-0.17"	20° 44' 36"	8° 43' 45"	1.0024227	15' 57.31"	23° 26' 15"	0 m-49 s
4	22° 28' 55"	-0.16"	20° 46' 55"	8° 44' 40"	1.0024346	15' 57.30"	23° 26' 15"	0 m-48 s
5	22° 31' 22"	-0.16"	20° 49' 13"	8° 45' 34"	1.0024464	15' 57.29"	23° 26' 15"	0 m-47 s
6	22° 33' 49"	-0.16"	20° 51' 31"	8° 46' 29"	1.0024582	15' 57.28"	23° 26' 15"	0 m-47 s
7	22° 36' 16"	-0.15"	20° 53' 49"	8° 47' 24"	1.0024701	15' 57.27"	23° 26' 15"	0 m-46 s
8	22° 38' 43"	-0.15"	20° 56' 08"	8° 48' 19"	1.0024819	15' 57.25"	23° 26' 15"	0 m-45 s
9	22° 41' 10"	-0.15"	20° 58' 26"	8° 49' 13"	1.0024937	15' 57.24"	23° 26' 15"	0 m-45 s
10	22° 43' 38"	-0.14"	21° 00' 44"	8° 50' 08"	1.0025055	15' 57.23"	23° 26' 15"	0 m-44 s
11	22° 46' 05"	-0.14"	21° 03' 02"	8° 51' 03"	1.0025173	15' 57.22"	23° 26' 15"	0 m-43 s
12	22° 48' 32"	-0.13"	21° 05' 21"	8° 51' 57"	1.0025292	15' 57.21"	23° 26' 15"	0 m-43 s
13	22° 50' 59"	-0.13"	21° 07' 39"	8° 52' 52"	1.0025410	15' 57.20"	23° 26' 15"	0 m-42 s
14	22° 53' 26"	-0.13"	21° 09' 57"	8° 53' 46"	1.0025528	15' 57.19"	23° 26' 15"	0 m-42 s
15	22° 55' 53"	-0.12"	21° 12' 15"	8° 54' 41"	1.0025646	15' 57.18"	23° 26' 15"	0 m-41 s
16	22° 58' 20"	-0.12"	21° 14' 34"	8° 55' 35"	1.0025764	15' 57.16"	23° 26' 15"	0 m-40 s
17	23° 00' 47"	-0.12"	21° 16' 52"	8° 56' 30"	1.0025882	15' 57.15"	23° 26' 15"	0 m-40 s
18	23° 03' 15"	-0.11"	21° 19' 10"	8° 57' 24"	1.0025999	15' 57.14"	23° 26' 15"	0 m-39 s
19	23° 05' 42"	-0.11"	21° 21' 29"	8° 58' 19"	1.0026117	15' 57.13"	23° 26' 15"	0 m-38 s
20	23° 08' 09"	-0.10"	21° 23' 47"	8° 59' 13"	1.0026235	15' 57.12"	23° 26' 15"	0 m-38 s
21	23° 10' 36"	-0.10"	21° 26' 05"	9° 00' 08"	1.0026353	15' 57.11"	23° 26' 15"	0 m-37 s
22	23° 13' 03"	-0.09"	21° 28' 24"	9° 01' 02"	1.0026471	15' 57.10"	23° 26' 15"	0 m-36 s
23	23° 15' 30"	-0.09"	21° 30' 42"	9° 01' 57"	1.0026588	15' 57.09"	23° 26' 15"	0 m-36 s
24	23° 17' 57"	-0.09"	21° 33' 01"	9° 02' 51"	1.0026706	15' 57.07"	23° 26' 15"	0 m-35 s

\*) for mean equinox of date

DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	21° 08' 18"	-3° 57' 17"	21° 01' 04"	4° 34' 40"	0° 54' 21"	14' 48.63"	354° 43' 39"	0.00130
1	21° 38' 21"	-3° 55' 35"	21° 28' 21"	4° 47' 24"	0° 54' 20"	14' 48.47"	348° 34' 10"	0.00122
2	22° 08' 23"	-3° 53' 51"	21° 55' 38"	5° 00' 06"	0° 54' 20"	14' 48.30"	342° 3' 56"	0.00117
3	22° 38' 24"	-3° 52' 07"	22° 22' 56"	5° 12' 47"	0° 54' 19"	14' 48.14"	335° 22' 00"	0.00115
4	23° 08' 24"	-3° 50' 21"	22° 50' 15"	5° 25' 26"	0° 54' 19"	14' 47.98"	328° 39' 09"	0.00116
5	23° 38' 24"	-3° 48' 34"	23° 17' 34"	5° 38' 04"	0° 54' 18"	14' 47.83"	322° 6' 37"	0.00121
6	24° 08' 23"	-3° 46' 46"	23° 44' 53"	5° 50' 40"	0° 54' 18"	14' 47.67"	315° 53' 44"	0.00128
7	24° 38' 21"	-3° 44' 58"	24° 12' 13"	6° 03' 15"	0° 54' 17"	14' 47.52"	310° 7' 17"	0.00139
8	25° 08' 18"	-3° 43' 08"	24° 39' 34"	6° 15' 48"	0° 54' 16"	14' 47.37"	304° 50' 58"	0.00154
9	25° 38' 14"	-3° 41' 17"	25° 06' 56"	6° 28' 20"	0° 54' 16"	14' 47.22"	300° 5' 54"	0.00171
10	26° 08' 10"	-3° 39' 25"	25° 34' 18"	6° 40' 50"	0° 54' 15"	14' 47.07"	295° 51' 12"	0.00191
11	26° 38' 05"	-3° 37' 33"	26° 01' 41"	6° 53' 18"	0° 54' 15"	14' 46.93"	292° 4' 49"	0.00215
12	27° 07' 60"	-3° 35' 39"	26° 29' 05"	7° 05' 44"	0° 54' 14"	14' 46.79"	288° 44' 07"	0.00242
13	27° 37' 53"	-3° 33' 44"	26° 56' 30"	7° 18' 08"	0° 54' 14"	14' 46.65"	285° 46' 17"	0.00272
14	28° 07' 46"	-3° 31' 48"	27° 23' 56"	7° 30' 31"	0° 54' 13"	14' 46.51"	283° 8' 33"	0.00305
15	28° 37' 38"	-3° 29' 52"	27° 51' 23"	7° 42' 51"	0° 54' 13"	14' 46.37"	280° 48' 25"	0.00342
16	29° 07' 30"	-3° 27' 54"	28° 18' 51"	7° 55' 10"	0° 54' 12"	14' 46.24"	278° 43' 36"	0.00381
17	29° 37' 20"	-3° 25' 56"	28° 46' 20"	8° 07' 27"	0° 54' 12"	14' 46.11"	276° 52' 07"	0.00424
18	30° 07' 11"	-3° 23' 57"	29° 13' 50"	8° 19' 41"	0° 54' 11"	14' 45.98"	275° 12' 16"	0.00470
19	30° 36' 60"	-3° 21' 56"	29° 41' 22"	8° 31' 54"	0° 54' 11"	14' 45.86"	273° 42' 33"	0.00519
20	31° 06' 49"	-3° 19' 55"	30° 08' 55"	8° 44' 04"	0° 54' 10"	14' 45.73"	272° 21' 43"	0.00571
21	31° 36' 37"	-3° 17' 53"	30° 36' 29"	8° 56' 12"	0° 54' 10"	14' 45.61"	271° 8' 41"	0.00627
22	32° 06' 24"	-3° 15' 50"	31° 04' 04"	9° 08' 18"	0° 54' 10"	14' 45.49"	270° 2' 31"	0.00685
23	32° 36' 11"	-3° 13' 47"	31° 31' 41"	9° 20' 22"	0° 54' 09"	14' 45.38"	269° 2' 25"	0.00747
24	33° 05' 57"	-3° 11' 42"	31° 59' 19"	9° 32' 23"	0° 54' 09"	14' 45.26"	268° 7' 43"	0.00811

# 11 Mei 2021

## DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	50° 32' 31"	0.03"	48° 05' 36"	17° 52' 53"	1.0099786	15' 50.15"	23° 26' 14"	3 m 36 s
1	50° 34' 56"	0.04"	48° 08' 03"	17° 53' 32"	1.0099881	15' 50.14"	23° 26' 14"	3 m 37 s
2	50° 37' 21"	0.04"	48° 10' 30"	17° 54' 10"	1.0099977	15' 50.13"	23° 26' 14"	3 m 37 s
3	50° 39' 46"	0.04"	48° 12' 57"	17° 54' 49"	1.0100073	15' 50.12"	23° 26' 14"	3 m 37 s
4	50° 42' 11"	0.05"	48° 15' 24"	17° 55' 27"	1.0100168	15' 50.11"	23° 26' 14"	3 m 37 s
5	50° 44' 36"	0.05"	48° 17' 51"	17° 56' 06"	1.0100264	15' 50.10"	23° 26' 14"	3 m 37 s
6	50° 47' 01"	0.06"	48° 20' 18"	17° 56' 44"	1.0100359	15' 50.09"	23° 26' 14"	3 m 37 s
7	50° 49' 26"	0.06"	48° 22' 45"	17° 57' 22"	1.0100454	15' 50.09"	23° 26' 14"	3 m 37 s
8	50° 51' 51"	0.07"	48° 25' 12"	17° 58' 01"	1.0100550	15' 50.08"	23° 26' 14"	3 m 37 s
9	50° 54' 16"	0.07"	48° 27' 39"	17° 58' 39"	1.0100645	15' 50.07"	23° 26' 14"	3 m 37 s
10	50° 56' 41"	0.08"	48° 30' 06"	17° 59' 17"	1.0100740	15' 50.06"	23° 26' 14"	3 m 37 s
11	50° 59' 06"	0.08"	48° 32' 33"	17° 59' 55"	1.0100835	15' 50.05"	23° 26' 14"	3 m 37 s
12	51° 01' 31"	0.09"	48° 34' 60"	18° 00' 33"	1.0100930	15' 50.04"	23° 26' 14"	3 m 37 s
13	51° 03' 56"	0.09"	48° 37' 27"	18° 01' 11"	1.0101025	15' 50.03"	23° 26' 14"	3 m 37 s
14	51° 06' 21"	0.10"	48° 39' 54"	18° 01' 50"	1.0101119	15' 50.02"	23° 26' 14"	3 m 37 s
15	51° 08' 46"	0.10"	48° 42' 21"	18° 02' 28"	1.0101214	15' 50.01"	23° 26' 14"	3 m 37 s
16	51° 11' 11"	0.11"	48° 44' 48"	18° 03' 06"	1.0101309	15' 50.01"	23° 26' 14"	3 m 37 s
17	51° 13' 36"	0.11"	48° 47' 15"	18° 03' 44"	1.0101403	15' 50.00"	23° 26' 14"	3 m 37 s
18	51° 16' 01"	0.12"	48° 49' 42"	18° 04' 22"	1.0101498	15' 49.99"	23° 26' 14"	3 m 38 s
19	51° 18' 26"	0.13"	48° 52' 09"	18° 04' 60"	1.0101592	15' 49.98"	23° 26' 14"	3 m 38 s
20	51° 20' 51"	0.13"	48° 54' 36"	18° 05' 37"	1.0101687	15' 49.97"	23° 26' 14"	3 m 38 s
21	51° 23' 15"	0.14"	48° 57' 04"	18° 06' 15"	1.0101781	15' 49.96"	23° 26' 14"	3 m 38 s

## DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	41° 56' 30"	-2° 32' 06"	40° 18' 04"	13° 00' 10"	0° 53' 59"	14' 42.55"	56° 1' 06"	0.00613
1	42° 26' 02"	-2° 29' 43"	40° 46' 12"	13° 11' 22"	0° 53' 59"	14' 42.50"	55° 32' 02"	0.00554
2	42° 55' 34"	-2° 27' 20"	41° 14' 23"	13° 22' 31"	0° 53' 58"	14' 42.45"	54° 59' 10"	0.00498
3	43° 25' 05"	-2° 24' 55"	41° 42' 36"	13° 33' 37"	0° 53' 58"	14' 42.40"	54° 21' 49"	0.00445
4	43° 54' 37"	-2° 22' 31"	42° 10' 52"	13° 44' 39"	0° 53' 58"	14' 42.35"	53° 39' 10"	0.00395
5	44° 24' 08"	-2° 20' 05"	42° 39' 10"	13° 55' 38"	0° 53' 58"	14' 42.31"	52° 50' 12"	0.00349
6	44° 53' 39"	-2° 17' 39"	43° 07' 30"	14° 06' 34"	0° 53' 58"	14' 42.27"	51° 53' 34"	0.00305
7	45° 23' 09"	-2° 15' 12"	43° 35' 53"	14° 17' 26"	0° 53' 58"	14' 42.23"	50° 47' 38"	0.00265
8	45° 52' 40"	-2° 12' 45"	44° 04' 19"	14° 28' 16"	0° 53' 57"	14' 42.19"	49° 30' 13"	0.00227
9	46° 22' 10"	-2° 10' 17"	44° 32' 48"	14° 39' 01"	0° 53' 57"	14' 42.16"	47° 58' 26"	0.00193
10	46° 51' 40"	-2° 07' 49"	45° 01' 19"	14° 49' 43"	0° 53' 57"	14' 42.13"	46° 8' 29"	0.00162
11	47° 21' 10"	-2° 05' 20"	45° 29' 53"	15° 00' 22"	0° 53' 57"	14' 42.10"	43° 55' 10"	0.00134
12	47° 50' 40"	-2° 02' 50"	45° 58' 29"	15° 10' 57"	0° 53' 57"	14' 42.07"	41° 11' 16"	0.00109
13	48° 20' 09"	-2° 00' 20"	46° 27' 09"	15° 21' 28"	0° 53' 57"	14' 42.05"	37° 46' 47"	0.00088
14	48° 49' 39"	-1° 57' 50"	46° 55' 51"	15° 31' 56"	0° 53' 57"	14' 42.03"	33° 27' 38"	0.00069
15	49° 19' 08"	-1° 55' 18"	47° 24' 36"	15° 42' 20"	0° 53' 57"	14' 42.01"	27° 54' 20"	0.00054
16	49° 48' 37"	-1° 52' 47"	47° 53' 24"	15° 52' 40"	0° 53' 57"	14' 41.99"	20° 41' 21"	0.00041
17	50° 18' 06"	-1° 50' 15"	48° 22' 15"	16° 02' 56"	0° 53' 57"	14' 41.98"	11° 19' 45"	0.00032
18	50° 47' 35"	-1° 47' 42"	48° 51' 09"	16° 13' 09"	0° 53' 57"	14' 41.97"	359° 31' 45"	0.00026
19	51° 17' 04"	-1° 45' 09"	49° 20' 06"	16° 23' 17"	0° 53' 57"	14' 41.96"	345° 37' 37"	0.00024
20	51° 46' 32"	-1° 42' 35"	49° 49' 05"	16° 33' 22"	0° 53' 57"	14' 41.95"	330° 58' 23"	0.00024
21	52° 16' 01"	-1° 40' 01"	50° 18' 08"	16° 43' 22"	0° 53' 57"	14' 41.95"	317° 23' 17"	0.00027
22	52° 45' 29"	-1° 37' 26"	50° 47' 14"	16° 53' 19"	0° 53' 57"	14' 41.95"	306° 2' 37"	0.00034
23	53° 14' 58"	-1° 34' 52"	51° 16' 22"	17° 03' 11"	0° 53' 57"	14' 41.95"	297° 7' 20"	0.00044
24	53° 44' 26"	-1° 32' 16"	51° 45' 34"	17° 12' 59"	0° 53' 57"	14' 41.95"	290° 15' 30"	0.00056



# 12 Mei 2021

## DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	51° 30' 30"	0.15"	49° 04' 25"	18° 08' 09"	1.0102063	15' 49.93"	23° 26' 14"	3 m 38 s
1	51° 32' 55"	0.16"	49° 06' 52"	18° 08' 47"	1.0102157	15' 49.93"	23° 26' 14"	3 m 38 s
2	51° 35' 20"	0.16"	49° 09' 20"	18° 09' 24"	1.0102251	15' 49.92"	23° 26' 14"	3 m 38 s
3	51° 37' 45"	0.17"	49° 11' 47"	18° 10' 02"	1.0102345	15' 49.91"	23° 26' 14"	3 m 38 s
4	51° 40' 10"	0.17"	49° 14' 14"	18° 10' 40"	1.0102439	15' 49.90"	23° 26' 14"	3 m 38 s
5	51° 42' 35"	0.18"	49° 16' 42"	18° 11' 17"	1.0102533	15' 49.89"	23° 26' 14"	3 m 38 s
6	51° 44' 60"	0.18"	49° 19' 09"	18° 11' 55"	1.0102626	15' 49.88"	23° 26' 14"	3 m 38 s
7	51° 47' 25"	0.19"	49° 21' 36"	18° 12' 32"	1.0102720	15' 49.87"	23° 26' 14"	3 m 38 s
8	51° 49' 49"	0.19"	49° 24' 04"	18° 13' 10"	1.0102813	15' 49.86"	23° 26' 14"	3 m 38 s
9	51° 52' 14"	0.20"	49° 26' 31"	18° 13' 47"	1.0102907	15' 49.86"	23° 26' 14"	3 m 38 s
10	51° 54' 39"	0.21"	49° 28' 58"	18° 14' 25"	1.0103000	15' 49.85"	23° 26' 14"	3 m 38 s
11	51° 57' 04"	0.21"	49° 31' 26"	18° 15' 02"	1.0103093	15' 49.84"	23° 26' 14"	3 m 38 s
12	51° 59' 29"	0.22"	49° 33' 53"	18° 15' 40"	1.0103186	15' 49.83"	23° 26' 14"	3 m 38 s
13	52° 01' 54"	0.22"	49° 36' 20"	18° 16' 17"	1.0103279	15' 49.82"	23° 26' 14"	3 m 38 s
14	52° 04' 19"	0.23"	49° 38' 48"	18° 16' 54"	1.0103372	15' 49.81"	23° 26' 14"	3 m 38 s
15	52° 06' 44"	0.23"	49° 41' 15"	18° 17' 32"	1.0103465	15' 49.80"	23° 26' 14"	3 m 38 s
16	52° 09' 09"	0.24"	49° 43' 43"	18° 18' 09"	1.0103558	15' 49.79"	23° 26' 14"	3 m 38 s
17	52° 11' 33"	0.24"	49° 46' 10"	18° 18' 46"	1.0103651	15' 49.79"	23° 26' 14"	3 m 38 s
18	52° 13' 58"	0.25"	49° 48' 38"	18° 19' 23"	1.0103744	15' 49.78"	23° 26' 14"	3 m 38 s
19	52° 16' 23"	0.25"	49° 51' 05"	18° 20' 01"	1.0103836	15' 49.77"	23° 26' 14"	3 m 38 s
20	52° 18' 48"	0.26"	49° 53' 33"	18° 20' 38"	1.0103929	15' 49.76"	23° 26' 14"	3 m 38 s
21	52° 21' 13"	0.27"	49° 56' 00"	18° 21' 15"	1.0104022	15' 49.75"	23° 26' 14"	3 m 38 s
22	52° 23' 38"	0.27"	49° 58' 28"	18° 21' 52"	1.0104114	15' 49.74"	23° 26' 14"	3 m 39 s
23	52° 26' 03"	0.28"	50° 00' 55"	18° 22' 29"	1.0104206	15' 49.73"	23° 26' 14"	3 m 39 s
24	52° 28' 27"	0.28"	50° 03' 23"	18° 23' 06"	1.0104299	15' 49.72"	23° 26' 14"	3 m 39 s

\*) for mean equinox of date

## DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	53° 44' 26"	-1° 32' 16"	51° 45' 34"	17° 12' 59"	0° 53' 57"	14' 41.95"	290° 15' 30"	0.00056
1	54° 13' 54"	-1° 29' 40"	52° 14' 49"	17° 22' 43"	0° 53' 57"	14' 41.96"	284° 58' 28"	0.00072
2	54° 43' 22"	-1° 27' 04"	52° 44' 07"	17° 32' 23"	0° 53' 57"	14' 41.97"	280° 51' 46"	0.00091
3	55° 12' 50"	-1° 24' 27"	53° 13' 28"	17° 41' 58"	0° 53' 57"	14' 41.98"	277° 36' 58"	0.00114
4	55° 42' 18"	-1° 21' 50"	53° 42' 53"	17° 51' 30"	0° 53' 57"	14' 42.00"	275° 0' 51"	0.00139
5	56° 11' 46"	-1° 19' 13"	54° 12' 20"	18° 00' 56"	0° 53' 57"	14' 42.01"	272° 53' 59"	0.00168
6	56° 41' 14"	-1° 16' 35"	54° 41' 51"	18° 10' 19"	0° 53' 57"	14' 42.03"	271° 9' 37"	0.00199
7	57° 10' 42"	-1° 13' 57"	55° 11' 25"	18° 19' 36"	0° 53' 57"	14' 42.05"	269° 42' 50"	0.00234
8	57° 40' 10"	-1° 11' 19"	55° 41' 02"	18° 28' 50"	0° 53' 57"	14' 42.08"	268° 29' 60"	0.00272
9	58° 09' 38"	-1° 08' 40"	56° 10' 42"	18° 37' 58"	0° 53' 57"	14' 42.10"	267° 28' 23"	0.00313
10	58° 39' 06"	-1° 06' 01"	56° 40' 26"	18° 47' 03"	0° 53' 57"	14' 42.13"	266° 35' 57"	0.00357
11	59° 08' 34"	-1° 03' 22"	57° 10' 13"	18° 56' 02"	0° 53' 57"	14' 42.17"	265° 51' 05"	0.00404
12	59° 38' 02"	-1° 00' 42"	57° 40' 03"	19° 04' 57"	0° 53' 57"	14' 42.20"	265° 12' 31"	0.00455
13	60° 07' 31"	0°-58' 02"	58° 09' 56"	19° 13' 47"	0° 53' 58"	14' 42.24"	264° 39' 17"	0.00508
14	60° 36' 59"	0°-55' 22"	58° 39' 53"	19° 22' 32"	0° 53' 58"	14' 42.28"	264° 10' 35"	0.00565
15	61° 06' 27"	0°-52' 41"	59° 09' 53"	19° 31' 12"	0° 53' 58"	14' 42.32"	263° 45' 46"	0.00625
16	61° 35' 56"	0°-50' 00"	59° 39' 57"	19° 39' 47"	0° 53' 58"	14' 42.36"	263° 24' 19"	0.00687
17	62° 05' 24"	0°-47' 19"	60° 10' 04"	19° 48' 18"	0° 53' 58"	14' 42.41"	263° 5' 47"	0.00753
18	62° 34' 53"	0°-44' 38"	60° 40' 14"	19° 56' 43"	0° 53' 58"	14' 42.46"	262° 49' 49"	0.00822
19	63° 04' 21"	0°-41' 57"	61° 10' 27"	20° 05' 03"	0° 53' 59"	14' 42.51"	262° 36' 06"	0.00895
20	63° 33' 50"	0°-39' 15"	61° 40' 44"	20° 13' 18"	0° 53' 59"	14' 42.57"	262° 24' 24"	0.00970
21	64° 03' 19"	0°-36' 33"	62° 11' 04"	20° 21' 28"	0° 53' 59"	14' 42.62"	262° 14' 29"	0.01048
22	64° 32' 48"	0°-33' 51"	62° 41' 28"	20° 29' 33"	0° 53' 59"	14' 42.68"	262° 6' 10"	0.01130
23	65° 02' 17"	0°-31' 09"	63° 11' 55"	20° 37' 33"	0° 53' 59"	14' 42.75"	261° 59' 17"	0.01214
24	65° 31' 47"	0°-28' 27"	63° 42' 25"	20° 45' 27"	0° 53' 60"	14' 42.81"	261° 53' 41"	0.01302

## 30 April 2022

### DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	39° 39' 12"	-0.32"	37° 14' 30"	14° 42' 03"	1.0071749	15' 52.79"	23° 26' 17"	2 m 42 s
1	39° 41' 38"	-0.32"	37° 16' 53"	14° 42' 49"	1.0071857	15' 52.78"	23° 26' 17"	2 m 43 s
2	39° 44' 03"	-0.31"	37° 19' 16"	14° 43' 35"	1.0071965	15' 52.77"	23° 26' 17"	2 m 43 s
3	39° 46' 29"	-0.31"	37° 21' 39"	14° 44' 21"	1.0072073	15' 52.76"	23° 26' 17"	2 m 43 s
4	39° 48' 55"	-0.30"	37° 24' 02"	14° 45' 07"	1.0072181	15' 52.75"	23° 26' 17"	2 m 44 s
5	39° 51' 21"	-0.30"	37° 26' 25"	14° 45' 53"	1.0072289	15' 52.74"	23° 26' 17"	2 m 44 s
6	39° 53' 47"	-0.29"	37° 28' 48"	14° 46' 39"	1.0072396	15' 52.73"	23° 26' 17"	2 m 44 s
7	39° 56' 12"	-0.29"	37° 31' 11"	14° 47' 25"	1.0072504	15' 52.72"	23° 26' 17"	2 m 45 s
8	39° 58' 38"	-0.28"	37° 33' 34"	14° 48' 11"	1.0072612	15' 52.71"	23° 26' 17"	2 m 45 s
9	40° 01' 04"	-0.28"	37° 35' 57"	14° 48' 57"	1.0072719	15' 52.70"	23° 26' 17"	2 m 45 s
10	40° 03' 30"	-0.27"	37° 38' 21"	14° 49' 43"	1.0072827	15' 52.69"	23° 26' 17"	2 m 46 s
11	40° 05' 55"	-0.27"	37° 40' 44"	14° 50' 29"	1.0072934	15' 52.68"	23° 26' 17"	2 m 46 s
12	40° 08' 21"	-0.26"	37° 43' 07"	14° 51' 15"	1.0073041	15' 52.67"	23° 26' 17"	2 m 46 s
13	40° 10' 47"	-0.26"	37° 45' 30"	14° 52' 01"	1.0073149	15' 52.66"	23° 26' 17"	2 m 47 s
14	40° 13' 13"	-0.25"	37° 47' 53"	14° 52' 47"	1.0073256	15' 52.65"	23° 26' 17"	2 m 47 s
15	40° 15' 38"	-0.24"	37° 50' 16"	14° 53' 32"	1.0073363	15' 52.64"	23° 26' 17"	2 m 47 s
16	40° 18' 04"	-0.24"	37° 52' 39"	14° 54' 18"	1.0073470	15' 52.63"	23° 26' 17"	2 m 48 s
17	40° 20' 30"	-0.23"	37° 55' 03"	14° 55' 04"	1.0073577	15' 52.62"	23° 26' 17"	2 m 48 s
18	40° 22' 56"	-0.23"	37° 57' 26"	14° 55' 50"	1.0073684	15' 52.61"	23° 26' 17"	2 m 48 s
19	40° 25' 21"	-0.22"	37° 59' 49"	14° 56' 35"	1.0073791	15' 52.60"	23° 26' 17"	2 m 49 s
20	40° 27' 47"	-0.22"	38° 02' 12"	14° 57' 21"	1.0073898	15' 52.59"	23° 26' 17"	2 m 49 s
21	40° 30' 13"	-0.21"	38° 04' 36"	14° 58' 07"	1.0074005	15' 52.58"	23° 26' 17"	2 m 49 s
22	40° 32' 39"	-0.21"	38° 06' 59"	14° 58' 52"	1.0074112	15' 52.57"	23° 26' 17"	2 m 49 s
23	40° 35' 04"	-0.20"	38° 09' 22"	14° 59' 38"	1.0074218	15' 52.56"	23° 26' 17"	2 m 50 s
24	40° 37' 30"	-0.20"	38° 11' 45"	15° 00' 23"	1.0074325	15' 52.55"	23° 26' 17"	2 m 50 s

\*) for mean equinox of date

### DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	29° 49' 15"	-2° 02' 02"	28° 27' 56"	9° 30' 14"	0° 55' 41"	15' 10.40"	57° 56' 21"	0.00769
1	30° 20' 39"	-1° 59' 21"	28° 56' 48"	9° 43' 41"	0° 55' 40"	15' 10.09"	57° 42' 17"	0.00697
2	30° 52' 01"	-1° 56' 40"	29° 25' 42"	9° 57' 06"	0° 55' 39"	15' 09.78"	57° 26' 20"	0.00629
3	31° 23' 23"	-1° 53' 59"	29° 54' 37"	10° 10' 28"	0° 55' 37"	15' 09.47"	57° 8' 10"	0.00564
4	31° 54' 42"	-1° 51' 17"	30° 23' 33"	10° 23' 46"	0° 55' 36"	15' 09.15"	56° 47' 23"	0.00503
5	32° 26' 01"	-1° 48' 34"	30° 52' 31"	10° 37' 02"	0° 55' 35"	15' 08.84"	56° 23' 27"	0.00445
6	32° 57' 18"	-1° 45' 52"	31° 21' 30"	10° 50' 14"	0° 55' 34"	15' 08.54"	55° 55' 45"	0.00392
7	33° 28' 34"	-1° 43' 08"	31° 50' 30"	11° 03' 24"	0° 55' 33"	15' 08.23"	55° 23' 26"	0.00341
8	33° 59' 49"	-1° 40' 24"	32° 19' 32"	11° 16' 29"	0° 55' 32"	15' 07.92"	54° 45' 28"	0.00294
9	34° 31' 02"	-1° 37' 40"	32° 48' 35"	11° 29' 32"	0° 55' 31"	15' 07.61"	54° 0' 24"	0.00251
10	35° 02' 14"	-1° 34' 56"	33° 17' 40"	11° 42' 31"	0° 55' 30"	15' 07.31"	53° 6' 21"	0.00212
11	35° 33' 24"	-1° 32' 11"	33° 46' 47"	11° 55' 27"	0° 55' 28"	15' 07.00"	52° 0' 39"	0.00175
12	36° 04' 34"	-1° 29' 26"	34° 15' 55"	12° 08' 19"	0° 55' 27"	15' 06.70"	50° 39' 36"	0.00143
13	36° 35' 42"	-1° 26' 40"	34° 45' 04"	12° 21' 08"	0° 55' 26"	15' 06.40"	48° 57' 42"	0.00114
14	37° 06' 48"	-1° 23' 54"	35° 14' 16"	12° 33' 53"	0° 55' 25"	15' 06.10"	46° 46' 43"	0.00089
15	37° 37' 54"	-1° 21' 08"	35° 43' 29"	12° 46' 34"	0° 55' 24"	15' 05.80"	43° 53' 40"	0.00067
16	38° 08' 58"	-1° 18' 22"	36° 12' 44"	12° 59' 12"	0° 55' 23"	15' 05.50"	39° 57' 12"	0.00048
17	38° 40' 01"	-1° 15' 35"	36° 42' 01"	13° 11' 46"	0° 55' 22"	15' 05.20"	34° 20' 47"	0.00033
18	39° 11' 02"	-1° 12' 48"	37° 11' 19"	13° 24' 16"	0° 55' 21"	15' 04.91"	26° 0' 14"	0.00022
19	39° 42' 03"	-1° 10' 01"	37° 40' 40"	13° 36' 42"	0° 55' 20"	15' 04.61"	13° 8' 59"	0.00014
20	40° 13' 02"	-1° 07' 13"	38° 10' 02"	13° 49' 05"	0° 55' 19"	15' 04.32"	353° 49' 20"	0.00010
21	40° 43' 59"	-1° 04' 25"	38° 39' 26"	14° 01' 23"	0° 55' 18"	15' 04.02"	329° 28' 50"	0.00009
22	41° 14' 56"	-1° 01' 38"	39° 08' 53"	14° 13' 37"	0° 55' 16"	15' 03.73"	307° 18' 30"	0.00012
23	41° 45' 51"	0°-58' 49"	39° 38' 21"	14° 25' 48"	0° 55' 15"	15' 03.44"	291° 43' 12"	0.00018
24	42° 16' 45"	0°-56' 01"	40° 07' 52"	14° 37' 54"	0° 55' 14"	15' 03.15"	281° 37' 22"	0.00028

# 1 Mei 2022

## DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude (°)	Ecliptic Latitude (°)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	40° 37' 30"	-0.20"	38° 11' 45"	15° 00' 23"	1.0074325	15' 52.55"	23° 26' 17"	2 m 50 s
1	40° 39' 56"	-0.19"	38° 14' 09"	15° 01' 09"	1.0074431	15' 52.54"	23° 26' 17"	2 m 50 s
2	40° 42' 21"	-0.18"	38° 16' 32"	15° 01' 54"	1.0074538	15' 52.53"	23° 26' 17"	2 m 51 s
3	40° 44' 47"	-0.18"	38° 18' 55"	15° 02' 40"	1.0074644	15' 52.52"	23° 26' 17"	2 m 51 s
4	40° 47' 13"	-0.17"	38° 21' 19"	15° 03' 25"	1.0074751	15' 52.51"	23° 26' 17"	2 m 51 s
5	40° 49' 39"	-0.17"	38° 23' 42"	15° 04' 11"	1.0074857	15' 52.50"	23° 26' 17"	2 m 52 s
6	40° 52' 04"	-0.16"	38° 26' 05"	15° 04' 56"	1.0074963	15' 52.49"	23° 26' 17"	2 m 52 s
7	40° 54' 30"	-0.16"	38° 28' 29"	15° 05' 42"	1.0075069	15' 52.48"	23° 26' 17"	2 m 52 s
8	40° 56' 56"	-0.15"	38° 30' 52"	15° 06' 27"	1.0075176	15' 52.47"	23° 26' 17"	2 m 53 s
9	40° 59' 21"	-0.14"	38° 33' 16"	15° 07' 12"	1.0075282	15' 52.46"	23° 26' 17"	2 m 53 s
10	41° 01' 47"	-0.14"	38° 35' 39"	15° 07' 58"	1.0075388	15' 52.45"	23° 26' 17"	2 m 53 s
11	41° 04' 13"	-0.13"	38° 38' 03"	15° 08' 43"	1.0075494	15' 52.44"	23° 26' 17"	2 m 53 s
12	41° 06' 38"	-0.13"	38° 40' 26"	15° 09' 28"	1.0075599	15' 52.43"	23° 26' 17"	2 m 54 s
13	41° 09' 04"	-0.12"	38° 42' 49"	15° 10' 13"	1.0075705	15' 52.42"	23° 26' 17"	2 m 54 s
14	41° 11' 30"	-0.12"	38° 45' 13"	15° 10' 59"	1.0075811	15' 52.41"	23° 26' 17"	2 m 54 s
15	41° 13' 55"	-0.11"	38° 47' 36"	15° 11' 44"	1.0075917	15' 52.40"	23° 26' 17"	2 m 55 s
16	41° 16' 21"	-0.10"	38° 49' 60"	15° 12' 29"	1.0076022	15' 52.39"	23° 26' 17"	2 m 55 s
17	41° 18' 47"	-0.10"	38° 52' 24"	15° 13' 14"	1.0076128	15' 52.38"	23° 26' 17"	2 m 55 s
18	41° 21' 12"	-0.09"	38° 54' 47"	15° 13' 59"	1.0076233	15' 52.37"	23° 26' 17"	2 m 55 s
19	41° 23' 38"	-0.09"	38° 57' 11"	15° 14' 44"	1.0076339	15' 52.36"	23° 26' 17"	2 m 56 s
20	41° 26' 04"	-0.08"	38° 59' 34"	15° 15' 29"	1.0076444	15' 52.35"	23° 26' 17"	2 m 56 s
21	41° 28' 29"	-0.08"	39° 01' 58"	15° 16' 14"	1.0076550	15' 52.34"	23° 26' 17"	2 m 56 s
22	41° 30' 55"	-0.07"	39° 04' 21"	15° 16' 59"	1.0076655	15' 52.33"	23° 26' 17"	2 m 57 s
23	41° 33' 21"	-0.06"	39° 06' 45"	15° 17' 44"	1.0076760	15' 52.32"	23° 26' 17"	2 m 57 s
24	41° 35' 46"	-0.06"	39° 09' 09"	15° 18' 29"	1.0076865	15' 52.31"	23° 26' 17"	2 m 57 s

## DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	42° 16' 45"	0°-56' 01"	40° 07' 52"	14° 37' 54"	0° 55' 14"	15' 03.15"	281° 37' 22"	0.00028
1	42° 47' 38"	0°-53' 13"	40° 37' 25"	14° 49' 56"	0° 55' 13"	15' 02.86"	274° 58' 12"	0.00041
2	43° 18' 30"	0°-50' 24"	41° 06' 59"	15° 01' 53"	0° 55' 12"	15' 02.57"	270° 23' 39"	0.00057
3	43° 49' 20"	0°-47' 35"	41° 36' 36"	15° 13' 47"	0° 55' 11"	15' 02.29"	267° 6' 41"	0.00078
4	44° 20' 09"	0°-44' 46"	42° 06' 15"	15° 25' 36"	0° 55' 10"	15' 02.00"	264° 40' 16"	0.00101
5	44° 50' 57"	0°-41' 57"	42° 35' 57"	15° 37' 21"	0° 55' 09"	15' 01.72"	262° 48' 14"	0.00128
6	45° 21' 43"	0°-39' 08"	43° 05' 40"	15° 49' 01"	0° 55' 08"	15' 01.44"	261° 20' 32"	0.00158
7	45° 52' 29"	0°-36' 19"	43° 35' 26"	16° 00' 37"	0° 55' 07"	15' 01.16"	260° 10' 37"	0.00192
8	46° 23' 13"	0°-33' 30"	44° 05' 14"	16° 12' 08"	0° 55' 06"	15' 00.88"	259° 14' 04"	0.00229
9	46° 53' 56"	0°-30' 40"	44° 35' 05"	16° 23' 35"	0° 55' 05"	15' 00.60"	258° 27' 48"	0.00270
10	47° 24' 38"	0°-27' 51"	45° 04' 58"	16° 34' 57"	0° 55' 04"	15' 00.33"	257° 49' 38"	0.00314
11	47° 55' 18"	0°-25' 01"	45° 34' 53"	16° 46' 14"	0° 55' 03"	15' 00.05"	257° 17' 56"	0.00361
12	48° 25' 58"	0°-22' 12"	46° 04' 51"	16° 57' 27"	0° 55' 02"	14' 59.78"	256° 51' 30"	0.00412
13	48° 56' 36"	0°-19' 23"	46° 34' 51"	17° 08' 34"	0° 55' 01"	14' 59.51"	256° 29' 24"	0.00466
14	49° 27' 13"	0°-16' 33"	47° 04' 53"	17° 19' 37"	0° 54' 60"	14' 59.24"	256° 10' 56"	0.00523
15	49° 57' 49"	0°-13' 44"	47° 34' 59"	17° 30' 35"	0° 54' 59"	14' 58.97"	255° 55' 31"	0.00584
16	50° 28' 24"	0°-10' 54"	48° 05' 06"	17° 41' 29"	0° 54' 58"	14' 58.71"	255° 42' 42"	0.00648
17	50° 58' 58"	0° -8' 05"	48° 35' 16"	17° 52' 17"	0° 54' 57"	14' 58.44"	255° 32' 08"	0.00715
18	51° 29' 30"	0° -5' 16"	49° 05' 29"	18° 02' 60"	0° 54' 56"	14' 58.18"	255° 23' 31"	0.00786
19	52° 00' 01"	0° -2' 26"	49° 35' 44"	18° 13' 38"	0° 54' 55"	14' 57.92"	255° 16' 36"	0.00860
20	52° 30' 32"	0° 00' 23"	50° 06' 02"	18° 24' 11"	0° 54' 54"	14' 57.66"	255° 11' 10"	0.00937
21	53° 01' 01"	0° 03' 12"	50° 36' 22"	18° 34' 39"	0° 54' 53"	14' 57.40"	255° 7' 04"	0.01018
22	53° 31' 29"	0° 06' 01"	51° 06' 45"	18° 45' 01"	0° 54' 52"	14' 57.14"	255° 4' 09"	0.01101
23	54° 01' 56"	0° 08' 49"	51° 37' 11"	18° 55' 18"	0° 54' 51"	14' 56.89"	255° 2' 18"	0.01188
24	54° 32' 22"	0° 11' 38"	52° 07' 39"	19° 05' 30"	0° 54' 50"	14' 56.64"	255° 1' 23"	0.01279

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Roif Hasan Bahyhaqi  
Tempat, Tanggal Lahir : Banyumas, 02 September 1995  
Nama Orangtua : Kamaludin dan Nafingah  
Alamat Asal : Pesantren RT 002/003 Desa Pesantren, Kec.  
Tambak Kab. Banyumas Prov. Jawa Tengah  
53196  
E-mail : roif.sdr123@gmail.com

### Riwayat Pendidikan

- a. Madrasah Ibtidaiyah Islamiyah Pesantren (2001 s.d 2007)
- b. SMP Muhammadiyah Tambak (2007 s.d 2010)
- c. SMA Negeri 1 Petanahan (2010 s.d 2013)
- d. UIN Walisongo Semarang (2014 s.d sekarang)

Semarang, 25 Juni 2021

Penulis,

**Roif Hasan Bahyhaqi**

NIM. 1402046052