

**STUDI ANALISIS METODE HISAB AWAL BULAN
KAMARIAH DALAM KITAB *AL-MUḤTĀJ* KARYA KH.
SHOFIYULLAH**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh:

Nadra Maharotul Fuadah
2102046049

**PROGRAM STUDI ILMU FALAK
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2025**



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

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Semarang 50185 Telepon
(024)7601291, Faksimili (024)7624691, Website:

<http://fsh.walisongo.ac.id>.

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdr. Nadra Maharotul Fuadah

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum

UIN Walisongo

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Nadra Maharotul Fuadah

NIM : 2102046049

Jurusan : Ilmu Falak

Judul : Studi Analisis Metode Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Al-Muhtāj* karya KH. Shofiyullah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 30 April 2025

Pembimbing I

Dr. Ahmad Syifaul Anam SHI., MH.

NIP 198001202003121001



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

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Semarang 50185 Telepon
(024)7601291, Faxsimili (024)7624691, Website:

<http://fsh.walisongo.ac.id>

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Hal : Naskah Skripsi
An. Sdr. Nadra Maharotul Fuadah
Kepada Yth.
Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum
UIN Walisongo

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Nadra Maharotul Fuadah

NIM : 2102046049

Jurusan : Ilmu Falak

Judul : Studi Analisis Metode Hisab Awal Bulan Kamariah
dalam Kitab *Al-Muḥtāj* karya KH. Shofi'yullah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 30 April 2025

Pembimbing II

Karis Lusdianto M.S.I.
NIP 19891009201903100



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 02 Kampus III UIN Walisongo Semarang 50185 Telp. (024)
7601291 Website: www.fih.walisongo.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Nadra Maharotul Fuadah
NIM : 2102046049
Jurusan : Ilmu Falak
Judul Skripsi : **Studi Analisis Metode Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab
Al-Muhtāj Karya KH. Shoffiyullah**

Telah diujikan dalam sidang munaqosyah oleh Dewan Penguji Fakultas Syari'ah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dan dinyatakan **Lulus** pada tanggal 30 April 2025 dan dapat diterima sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S 1) tahun akademik 2024/2025.

Semarang, 8 Mei 2025

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang / Penguji

Dr. AMIR TAJRID, M.Ag.
NIP. 197204202003121002

Sekretaris Sidang / Penguji



Dr. AHMAD SYIFAUL ANAM, SHI, MH
NIP. 198001202003121001

Penguji Utama I

Dra. Hj. NOOR ROSYIDAH, M.Si.
NIP. 196805151993031002



Penguji Utama II

Dr. MUH ARIF ROYYANI, Lc., M.Si.
NIP. 198406132019031003

Pembimbing I



Dr. AHMAD SYIFAUL ANAM, SHI, MH
NIP. 198001202003121001

Pembimbing II

KARIS LUSDANTO, M.Si.
NIP. 198910092019031005

MOTTO



الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ

“Matahari dan bulan beredar menurut perhitungan”

(Q.S. 55 [Ar-Rahman]: 5)¹

¹Tim Penerjemah, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, (Bandung:Departemen Agama RI, 2015), 531.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada :

Kedua orang tua penulis, Bapak dan Ibu yang selalu memberikan dukungan selama proses perkuliahan, serta selalu memberikan motivasi kepada penulis hingga bisa mengerjakan dan menyelesaikan skripsi ini.

Kasih sayangnya tak akan mampu terbalas dengan hal apapun.

Bapak Endang Mohammad Suragama dan Ibu Ai Nurlaila

Semoga Allah SWT selalu memberikan kemudahan serta kebahagiaan bagi mereka di dunia maupun di akhirat. Aamiin
Segenap keluarga besar penulis yang tak bisa penulis sebut satu per satu.

Dan untuk dosen pembimbing penulis yang senantiasa sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, Bapak Dr. Ahmad Syifa'ul Anam, S.H, M.H.dan Bapak Karis Lusdianto M.Si.

DEKLARASI

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

Semarang, 25 April 2025
Deklarator,



Nadra Maharotul Fuadah
NIM. 2102046049

PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB LATIN

Keputusan Bersama Menteri Agama dan Menteri P dan K

Nomor : 158/1987 dan Nomor 0543b/U/1987

A. Konsonan

No	Arab	Latin
1	ا	tidak dilambangkan
2	ب	B
3	ت	T
4	ث	ṡ
5	ج	J
6	ح	ḥ
7	خ	Kh
8	د	D
9	ذ	Ẓ
10	ر	R
11	ز	Z
12	س	S
13	ش	Sy
14	ص	ṣ
15	ض	ḍ

No	Arab	Latin
16	ط	ṭ
17	ظ	ẓ
18	ع	‘
19	غ	G
20	ف	F
21	ق	Q
22	ك	K
23	ل	L
24	م	M
25	ن	N
26	و	W
27	هـ	H
28	ء	‘
29	ي	Y

B. Vokal Pendek

َ = "a" contoh فَتَحَ *fataha*

ِ = "i" contoh عَلِمَ *'alima*

ُ = "u" contoh حَسُنَ *hasuna*

C. Vokal Panjang

آ + َ = "a>" contoh قَالِ *qa>la*

إِ + ِ = "i<" contoh قِيلَ *qi>la*

أُ + ُ = "u<" contoh يَقُولُ

yaqu>lu

Catatan :

Kata sandang (al-) pada bacaan syamsiyyah atau qamariyyah ditulis (al-) secara konsisten supaya selaras dengan teks arabnya

D. Diftong

اَي = ai كَيْفَ

اَوْ = au حَوْلَ

ABSTRAK

Kitab *Al-Muḥtāj* adalah salah satu kitab karya KH. Shofiyulloh yang termasuk dalam kategori hisab kontemporer. Data-data dalam kitab *Al-Muḥtāj* bersumber dari *Astronomical almanac*, *atlas bos niermeyer*, dan *ephemeris*. Kitab ini mempunyai ketentuan posisi *hilāl* yang berbeda dengan metode lainnya, dimana tinggi *hilāl* dalam kitab ini tidak menggunakan tinggi toposentris atau *sathi* yang tercantum dalam beberapa metode lain seperti kitab *Al-Kautsār Aly*, akan tetapi memakai tinggi *hilāl haqi>qi>* dan *mar'i* yang lebih spesifik lagi tinggi *hilāl mar'i* bagian piringan bulan bawah, akan tetapi untuk proses dan kesimpulan elongasi belum tercantum dalam kitab ini.

Permasalahan yang dikaji dalam kitab ini adalah 1. Bagaimana Metode Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Al-Muḥtāj* Karya KH. Shofiyullah? 2. Bagaimana keakuratan Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Al-Muḥtāj* Karya KH. Shofiyullah?

Penelitian ini termasuk penelitian pustaka (*library research*) dengan menggunakan pendekatan penelitian deskriptif kualitatif. Sumber data primer dalam penelitian ini adalah hasil wawancara dengan informan yaitu KH. Shofiyullah selaku pengarang dari kitab *Al-Muḥtāj* mengenai biografi intelektual, data yang termuat dalam kitab *Al-Muḥtāj*, dan cara pengerjaan metode hisab dalam kitab *Al-Muḥtāj*. Sedangkan data sekundernya adalah kitab *Al-Muḥtāj*, buku-buku, jurnal, artikel yang bertema ilmu falak khususnya yang berkaitan dengan metode penentuan awal bulan kamariah, serta pemrograman hisab awal bulan kamariah seperti *ephemeris* dan *Ad-Durrul Ani>q*. Dalam menganalisis data penulis menggunakan metode analisis deskriptif serta uji akurasi dengan mengkomparasikan hasil hisab Kitab *Al-Muḥtāj* dengan *Ephemeris*, dan *Ad-Durrul Ani>q*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) kitab *Al-Muḥtāj* merupakan metode hisab kontemporer dengan data yang bersumber

dari *astronomical almanac*, *atlas Bos Niemeyer*, dan *ephimeris*. Dalam kitab *Al-Muḥtāj* nilai elongasi memang tidak dicantumkan oleh pengarang kitab dikarenakan dahulu pada saat kitab ini dikarang belum banyak ahli falak yang mencantumkan elongasi. (2) Berdasarkan hasil uji akurasi hisab awal bulan kamariah dalam kitab *Al-Muḥtāj* karangan KH. Shofiyullah menurut penulis tergolong akurat dan dapat dijadikan pedoman dalam hisab awal bulan kamariah. Hal tersebut berdasarkan hasil akurasi hisab kitab *Al-Muḥtāj* dengan beberapa metode lain seperti *ephimeris*, dan *Ad-Durrul Ani>q* yang menunjukkan selisih dikisaran menit dan detik.

Kata kunci : *Awal Bulan Kamariah, Hisab Kontemporer, Kitab Al-Muḥtāj.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puja dan puji syukur penulis panjatkan terhadap ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsinya dengan judul "Studi Analisis Metode Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Al-Muhtāj*" karya KH Shofiyullah" dengan baik.

Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada baginda kita Rasulullah Muhammad SAW suri tauladan bagi seluruh umat manusia yang mengantarkan kita dari masa jahiliah sampai masa islamiah yang berilmu sampai sekarang ini, semoga kita senantiasa mendapat syafa'at beliau kelak di hari kiamat.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat selesai dengan baik tanpa bantuan dari beberapa pihak yang mendukung dan membantu baik secara moral maupun spiritual. Untuk itu penulis menyampaikan beribu-ribu terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis beserta keluarga besar penulis yang senantiasa memberikan dukungan, doa serta motivasi selama perjalanan perkuliahan penulis.
2. Dr. Ahmad Syifa'ul Anam, S.H, M.H. selaku pembimbing I, terimakasih atas kesabaran dan ketelatenan dalam membimbing penulis. Kepada bapak Karis Lusdianto M.Si, Selaku pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktu dan dengan tulus dan sabar membimbing penulis sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
3. Kementerian Agama RI. Direktorat Jenderal Pendidikan Diniyah dan Pondok Pesantren atas beasiswa PBSB (Program Beasiswa Santri Berprestasi) yang diberikan penuh selama masa perkuliahan.
4. Prof. Dr. Nizar, M.Ag , selaku Rektor UIN Wallisongo Semarang
5. Dekan Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang dan Wakil Dekan yang telah memberikan izin kepada penulis untuk

melakukan penelitian dan memberikan fasilitas dalam masa perkuliahan.

6. Dr. Moh. Khasan M.Ag, selaku wali dosen penulis yang selalu memberikan motivasi, arahan, serta dukungan terhadap penulis selama proses perkuliahan.
7. Ahmad Munif, M.Si selaku Ketua jurusan ilmu falak sekaligus Ketua Pengelola PBSB UIN Walisongo Semarang beserta staf-stafnya, terimakasih atas bimbingan dan dukungannya.
8. Seluruh dosen yang telah mengajarkan berbagai disiplin ilmu selama penulis mengenyam pendidikan di UIN Walisongo Semarang, khususnya dosen-dosen ilmu falak, terimakasih atas ilmu dan pelajarannya.
9. Bapak KH. Shofiyullah selaku narasumber penelitian, terimakasih untuk segala ilmu dan arahannya.
10. Drs. K.H Ahmad Ali Munir Basyir, M.Si., sebagai pengasuh Pondok Pesantren Al-Firdaus sekaligus orang tua ideologis penulis, terimakasih telah menjadi panutan penulis selama perjalanan hidup semasa perkuliahan.
11. Prof. Dr. Musahadi, M.Ag., selaku ketua yayasan Pondok Pesantren Al-Firdaus, terimakasih atas dedikasi dan pembelajaran selama penulis menimba ilmu di Pondok Pesantren Al-Firdaus Semarang.
12. Keluarga besar CSSMoRA UIN Walisongo Semarang sebagai wadah dalam pengembaraan penulis dalam berbagai bidang ilmu, selama berada dalam masa perkuliahan
13. Teman-teman angkatan 21 falak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu, terimakasih telah memberikan kesan dan pembelajaran hidup kepada penulis selama menimba ilmu di UIN Walisongo Semarang.
14. Kelompok KKN Anjasmara Team Posko 13 Kelurahan Kalisegoro semoga silaturahmi kita tidak hanya sebatas 45 hari ya.
15. Teman-teman penulis baik jauh maupun dekat, dan seluruh orang yang berjasa dalam hidup penulis, yang mampu menerima penulis

apa adanya yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, terimakasih telah memberikan warna dalam kehidupan penulis.

Segala kebaikan yang diterima oleh penulis, penulis hanya dapat mengucapkan beribu-ribu terimakasih dan semoga kalian semua selalu diberikan keberkahan, kemudahan, dan kebahagiaan baik di dunia maupun di akhirat. Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini pasti banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, akan tetapi penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca umumnya. Aamiin.

Semarang 15 April 2025

Penulis

Nadra Maharotul Fuadah

NIM.2102046049

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
DEKLARASI.....	vii
PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB LATIN.....	viii
ABSTRAK.....	ix
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A.Latar Belakang.....	1
B.Rumusan Masalah.....	6
C.Tujuan Penelitian.....	6
D.Manfaat Penelitian.....	6
E.Telaah Pustaka.....	6
F.Metodologi Penelitian.....	10
G.Sistematika Penulisan.....	14
BAB II KONSEP DASAR TENTANG HISAB AWAL BULAN KAMARIAH.....	16
A.Pengertian Hisab.....	16
B.Dasar Hukum Penetapan Awal Bulan Kamariah.....	17
C.Metode Penentuan Awal Bulan Kamariah.....	21
D.Macam-macam Hisab Awal Bulan Kamariah.....	23

E. Sejarah Hisab Rukyat di Indonesia.....	27
F. Kriteria Penetapan Awal Bulan Kamariah.....	30
BAB III METODE HISAB AWAL BULAN KAMARIAH DALAM KITAB <i>AL-MUḤTĀJ</i>.....	35
A. Biografi pengarang kitab <i>Al-Muḥtāj</i>	35
B. Gambaran Umum Kitab <i>Al-Muḥtāj</i>	36
C. Proses Perhitungan Awal Bulan Kamariah dengan Kitab <i>Al-Muḥtāj</i>	39
BAB IV ANALISIS METODE HISAB AWAL BULAN KAMARIAH DALAM KITAB <i>AL-MUḤTĀJ</i>.....	55
A. Analisis Metode Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab <i>Al-Muḥtāj</i>	55
B. Analisis Akurasi Hasil Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab <i>Al-Muḥtāj</i>	67
BAB V PENUTUP.....	79
A. Kesimpulan.....	79
B. Saran.....	80
C. Penutup.....	81
DAFTAR PUSTAKA.....	82
LAMPIRAN – LAMPIRAN.....	87

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penentuan awal bulan kamariah menjadi salah satu pembahasan yang cukup menarik untuk dibahas khususnya penentuan awal bulan *Ramaḍān*, *Syawwāl*, dan *Ḍulhijjah* yang bersinggungan langsung dengan hari-hari besar Islam. Hal ini terbukti dengan adanya perbedaan konsep antar ormas besar Islam di Indonesia, pada akhirnya persoalan yang sebenarnya klasik tersebut terkadang menjadi aktual khususnya ketika penentuan awal-awal bulan tersebut.

Proses yang terjadi pada penentuan awal bulan kamariah seperti *Ramaḍān* dan sebagainya seseorang disyaratkan melihat bulan baru atau *crescent* (*hilāl*). Hal ini juga tidak hanya berkaitan dengan penentuan awal bulan kamariah tapi juga berkaitan dengan syarat wajibnya puasa bagi seorang muslim sebagaimana termaktub dalam Al-Qur'an (Surat Al-Baqarah: 185)²:

شَهْرُ رَمَضَانَ الَّذِي أُنْزِلَ فِيهِ الْقُرْآنُ هُدًى لِّلنَّاسِ وَبَيِّنَاتٍ مِّنَ الْهُدَى وَالْفُرْقَانِ
فَمَن شَهِدَ مِنْكُمُ الشَّهْرَ فَلْيَصُمْهُ ۖ وَمَن كَانَ مَرِيضًا أَوْ عَلَى سَفَرٍ فَعِدَّةٌ مِّنْ أَيَّامٍ
أُخَّرَ ۚ يُرِيدُ اللَّهُ بِكُمُ الْيُسْرَ وَلَا يُرِيدُ بِكُمُ الْعُسْرَ وَلِتُكْمِلُوا الْعِدَّةَ وَلِتُكَبِّرُوا اللَّهَ عَلَى
مَا هَدَاكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

"Bulan Ramaḍān adalah (bulan) yang di dalamnya diturunkan Al-Qur'an sebagai petunjuk bagi manusia dan penjelasan-penjelasan mengenai petunjuk itu serta pembeda

²Tim Penerjemah, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, (Bandung:Departemen Agama RI, 2015),28.

(antara yang hak dan yang batil). Oleh karena itu, siapa di antara kamu hadir (di tempat tinggalnya atau bukan musafir) pada bulan itu, berpuasalah. Siapa yang sakit atau dalam perjalanan (lalu tidak berpuasa), maka (wajib menggantinya) sebanyak hari (yang ditinggalkannya) pada hari-hari yang lain. Allah menghendaki kemudahan bagimu dan tidak menghendaki kesukaran. Hendaklah kamu mencukupkan bilangannya dan mengagungkan Allah atas petunjuk-Nya yang diberikan kepadamu agar kamu bersyukur”. (QS. 2 [Al-Baqarah] :185)

Penentuan awal bulan kamariah memiliki dua cara yaitu dengan rukyat atau melihat *hilāl* secara langsung dan hisab atau dengan perhitungan. Maḏhab rukyat dalam proses penentuan awal bulan kamariah berpegang teguh terhadap rukyat atau melihat *hilāl* di saat akhir bulan. Apabila *hilāl* gagal dilihat, baik dikarenakan faktor posisi *hilāl* yang memang belum dapat dilihat ataupun karena faktor cuaca seperti mendung, maka awal bulan harus berdasarkan *istikmal* atau bilangan bulan disempurnakan 30 hari. Sedangkan menurut kelompok hisab penentuan awal dan akhir bulan kamariah berlandaskan terhadap hasil perhitungan astronomis.

Para ahli hisab dalam menentukan awal bulan kamariah berpegangan terhadap sistem *Ijtimā'* dan *irtifā'*. dalam sistem *Ijtimā'* dijelaskan bahwa jika *Ijtimā'* terjadi sebelum matahari terbenam, maka mulainya awal bulan baru terhitung saat matahari terbenam. Namun, jika *Ijtimā'* terjadi setelah matahari terbenam maka keesokan harinya masih terhitung hari yang ke 30 dari bulan itu. Sedangkan sistem *irtifā'* menyatakan bahwa masuknya awal bulan baru ketika di saat *ghurub* atau matahari terbenam, posisi *hilāl* telah

wujud di atas ufuk.³

Diskursus tentang penentuan awal bulan kamariah adalah diskursus yang paling sering menyedot perhatian masyarakat dalam perbedaan dan perdebatan panjang, perbedaan terjadi dalam hal metode yang digunakan. Perbincangan semakin hangat bahkan cenderung memanas yang terjadi di setiap menjelang pergantian bulan-bulan penting yang terkait dengan ibadah umat Islam yaitu bulan *Ramaḍān*, *Syawwāl*, dan *Žulhijjah*.⁴

Realita yang ada dalam beberapa kasus ternyata hisab dan rukyat terkadang bertentangan ketika diimplementasikan. Rukyat dan hisab tidak saling menguatkan antar satu dengan lainnya, bahkan keduanya berbeda dalam menyimpulkan awal bulan kamariah. Jika ditelaah lebih lanjut, ternyata dalam hasil perhitungan hisab antara satu dengan yang lain terjadi perbedaan walaupun hanya kecil.⁵ Misalnya dalam menentukan ketinggian *hilāl*, terkadang suatu metode atau kitab dengan metode kitab yang lain memiliki patokan tinggi hilal yang berbeda seperti kitab *Al Kautsār Aly* karya Ali Musthafa yang menggunakan patokan tinggi hilal *mar'i* atas, kitab *Sullāmun Nayyirain* karya KH. Muhammad Mansur al-Betawi yang

³Ufuk atau kaki langit atau cakrawala (Horizon) adalah lingkaran besar yang membagi bola langit menjadi dua bagian yang sama (bagian langit yang kelihatan dan bagian langit yang tidak kelihatan). Lingkaran ini menjadi batas pemandang mata seseorang. Tiap-tiap orang yang berlainan tempat, berlainan pula kaki langitnya. Lihat Abu Yazid Raisal, *Sistem Kordinat Benda Langit*, (Medan :Umsu Press, 2023), 54.

⁴Muhammad Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak: Pedoman Lengkap Teori dan Praktik Hisab, Arah Kiblat, Waktu Shalat, Awal Bulan Kamariah, dan Gerhana* (Jakarta: Pustaka Al-Kautsar, 2015), 7.

⁵Badan Hisab Rukyat Departemen Agama, *Almanak Hisab Rukyah* (Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 2010), 48-50.

menggunakan patokan tinggi hilal *mar'i* tengah, dan kitab *Ad-Durrul Ani>q* karya KH. Ahmad Ghazali menggunakan patokan tinggi hilal *mar'i* bawah. Hal tersebut yang mengakibatkan perbedaan hisab dalam penentuan awal bulan kamariah juga.

Timbulnya permasalahan tersebut, penulis mengambil penelitian dengan kitab *Al-Muhtāj* karya KH Shofiyullah yang mempunyai ketentuan posisi *hilāl* yang berbeda dengan metode lainnya, dimana tinggi *hilāl* dalam kitab ini tidak menggunakan tinggi toposentris atau *sathi* yang tercantum dalam beberapa metode lain seperti dari kitab *Al Kautsār Aly*, akan tetapi kitab *Al-Muhtāj* memakai tinggi *hilāl haqi>qi>* dan *mar'i* yang lebih spesifik lagi tinggi *hilāl mar'i* bagian piringan bulan bawah.

KH Shofiyullah merupakan ahli falak yang berasal dari Kepanjen, Malang. Beliau merupakan seorang pendidik serta pengasuh di Pondok Pesantren Miftahul Huda IV Malang. Beliau juga merupakan wakil ketua Lembaga Falakiyah PBNU 2022-2027 dan sering aktif dalam mengisi kegiatan falak seperti seminar-seminar astronomi atau falak. Kitab *Al-Muhtāj* sendiri ditulis menggunakan bahasa Indonesia agar siapa pun yang ingin menggunakannya tidak kesulitan dalam membaca dan mempelajarinya.

Kitab *Al-Muhtāj* adalah salah satu kitab untuk mengetahui awal bulan kamariah, gerhana matahari dan bulan yang dikarang oleh KH Shofiyullah yang sudah disertai dengan rumus-rumus falak dengan bantuan kalkulator. Kitab ini dikarang oleh KH Shofiyullah berdasarkan alasan niat *nasyrul 'ilmi* atau menyebarkan ilmu khususnya pada bidang ilmu falak. Data-data dalam kitab oleh pengarangnya KH Shofiyullah diambilkan dari

beberapa sumber di antaranya adalah *astronomical almanac*, *atlas Bos Niemeyer*, dan *ephemeris*.

Menurut penulis, kitab ini menarik dikaji disebabkan data yang dijadikan dasar perhitungan dalam kitab ini sudah berbentuk tabel-tabel tanpa menggunakan rumus dan perhitungan yang terlalu banyak sehingga memudahkan kepada pembaca dalam mencari data dan mencari hasil hisab. Hal ini tentunya berbeda dengan kebanyakan buku maupun kitab yang mempunyai persamaan pembahasan terkait penentuan awal bulan hijriyah yang harus menggunakan perhitungan terlebih dahulu untuk menentukan dasar dari data-data yang akan digunakan. Kemudian dalam kitab ini kesimpulan dan proses untuk mengetahui elongasi tidak dicantumkan, sedangkan untuk saat ini data elongasi dibutuhkan khususnya dalam kriteria Neo Mabims dengan elongasi minimal 6,4 derajat.

Data kordinat suatu tempat seperti lintang dan bujur tempat yang terdapat dalam kitab *Al-Muhtāj* menggunakan data yang bersumber dalam atlas kuno buatan P.R. Bos J.F Niermeyer atau lebih dikenal dengan *Atlas Bos Niermeyer*.

Berangkat dari permasalahan diatas yang diantaranya adalah ketinggian hilal dalam kitab ini yang menggunakan tinggi *haqi>qi>* dan *mar'i* piringan bawah bulan serta beberapa input data dan rumus yang berbeda seperti data kordinat yang digunakan merujuk kepada atlas zaman dahulu dan kesimpulan elongasi yang tidak tercantum, maka penulis tertarik untuk mengkaji lebih dalam tentang metode hisab awal bulan kamariah dalam Kitab *Al-Muhtāj* karya KH Shofiyyullah, serta mengetahui keakurasiannya jika digunakan dalam penentuan awal bulan kamariah.

B. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana Metode Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Al-Muḥtāj* Karya KH. Shofiyullah?
2. Bagaimana keakuratan Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Al-Muḥtāj* Karya KH. Shofiyullah?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui Metode Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Al-Muḥtāj* Karya KH. Shofiyullah
2. Untuk mengetahui keakuratan Hasil Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Al-Muḥtāj* Karya KH. Shofiyullah

D. Manfaat Penelitian

1. Sebagai tambahan pengetahuan bagi penulis yang selama ini hanya di dapat penulis secara teoritis
2. Bagi akademik penelitian diharapkan memberikan kontribusi pemikiran bagi perkembangan pengetahuan khususnya dibidang falak sehingga bisa dijadikan sebagai referensi atau rujukan bagi penelitian selanjutnya.
3. Sebagai sebuah informasi dan referensi yang dapat dipelajari bagi masyarakat

E. Telaah Pustaka

Pada proses penelitian dan penelusuran yang dilakukan oleh penulis, terbukti belum ada penelitian yang secara khusus dalam membahas dan menganalisis Metode Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Al-Muḥtāj* Karya KH. Shofiyullah. Dari penelitian sebelumnya, penulis di sini mendapati beberapa penelitian yang membahas mengenai

metode perhitungan awal bulan kamariah dari kitab lain dan mendukung terhadap penelitian ini, di antaranya adalah:

Skripsi Moh Adib MS, *Metode Penentuan Awal Bulan Qamariyah Syeikh Muhammad Faqih Al-Jabbar Al-Maskumambangi*.⁶ Metode hisab yang digunakan oleh Syeikh Muhammad Faqih Al- Jabbar al- Maskumambangi dalam kitab *al-manz}umah ad-daliyyah fi> awail as-syuhu>r al-qamariyyah*, termasuk metode hisab istilahi yang perhitungannya bisa dilakukan dengan sederhana dan cepat. Metode perhitungan dalam kitab ini perhitungan pertama dengan membagi tahun yang dicari dengan bilangan 30 apabila sisa dari pembagian tersebut adalah salah satu angka 2,5,7,10,13,15, 18,21,24,26 atau 29 maka tahun yang dicari adalah tahun kabisat, apabila hasil pembagiannya bukan angka yang diatas, maka tahun yang dicari adalah tahun basithah. Perhitungan kedua adalah tahun yang dicari dikurangi 1 kemudian dibagi 30, hasil pembagian dikali 5, dari sisa pembagian dicari jumlah tahun-tahun kabisat dan perjalanan rata-rata bulan, sehingga tidak basithah. Kabisat dikali 5 dan yang basithah dikali 4, hasilnya dijumlahkan dengan hasil pembagian yang dikali 5, hasilnya ditambah 5 dan dibagi 7, sisanya adalah hari jatuhnya awal bulan qamariyah. Hisab ini merupakan hisab istilahi yaitu perhitungannya hanya memperhitungkan bisa dijadikan pedoman untuk perhitungan dalam hal-hal yang berkaitan dengan pelaksanaan ibadah.

Skripsi Iin Safarina, *Penentuan Awal Bulan*

⁶Moh Adib Ms, “Metode Penentuan Awal Bulan Qamariyah Syeikh Muhammad Faqih Al-Jabbar Al-Maskumambangi”, *Skripsi* UIN Walisongo Semarang (Semarang, 2019)

*Qamariyah Menurut Kitab Fath ar-Ra'uf al-Mannān*⁷. Penelitian ini termasuk penelitian kepustakaan dan tipe penelitiannya adalah eksplansi (menerangkan), data yang disajikan berbentuk uraian, table dan gambar, dan metode analisisnya menggunakan metode deduktif. Kitab *fath} ar-rauf al-manna>n* merupakan kitab falak yang tergolong tua, tetapi perhitungannya sederhana dan mendekati kebenaran, kelebihan lainnya juga adalah tidak memerlukan alat perhitungan seperti kalkulator.

Skripsi Moh Hilmi Sulhan Maulana , dengan judul *Studi Analisis Metode Awal Bulan Kamariah Dalam Kitab At-taisi>r Karya Ali Mustafa*⁸, Skripsi ini membahas mengenai Kitab *at-taisi>r*. Kitab *at-taisi>r* ini hanya memfokuskan pada satu pembahasan saja, yakni metode perhitungan awal Bulan dengan cepat menggunakan awamil *Ijtimā'* dan *hilāl*. Pengarang menyusun *awamil* atau element untuk perhitungan *Ijtimā'* dan posisi Matahari serta *hilāl* saat magrib pada hari terjadinya *Ijtimā'* dan sehari setelahnya dengan menggunakan data tanggal dan waktu standar Wib. Sehingga data *awamil* yang disajikan pengarang dalam kitab ini adalah pada tanggal terjadinya *Ijtimā'* dan sehari setelah *Ijtimā'*. Data Awamil pada metode *at-taisi>r* bisa diperoleh dari aplikasi “ZIIJ ATTAISIR 2.0” yang telah pengarang susun dengan bahasa pemrograman visual basic. Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah 1)Bagaimana metode hisab awal bulan kamariah dalam kitab *at-taisi>r* dan 2) Bagaimana keakuratan hisab awal bulan

⁷Iin Safarina, “Penentuan Awal Bulan Qamariyah Menurut Kitab *Fath Ar-Ra'uf Al-Mannān*”, *Skripsi* UIN Walisongo Semarang (Semarang, 2018)

⁸Moh Hilmi Sulhan Maulana, “ Studi Analisi Metode Awal Bulan Kamariah Dalam Kitab *At-Taisi>r* Karya Ali Mustafa”, *Skripsi* UIN Walisongo Semarang (Semarang, 2018)

kamariah dalam kitabat-taisi>r.

Skripsi Fatikhatul Fauziyah, *Analisis Metode Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab Maslak Al-Qas{i>d Ila> 'Amal Al-Ras{i>d*.⁹ Skripsi ini membahas mengenai kitab *maslak al-qas{i>d ila> 'amal al-ras{i>d* yang bersumber dari kitab *faid al-kari>m* dan dipadukan dengan kitab *irs{a>d al-muri>d* sehingga lebih mendekati kebenaran. Proses perhitungan dalam kitab *maslak al-qas{i>d* seperti perhitungan *Ijtimā'* yang menggunakan dua sistem yaitu *Julian Day* dalam mengetahui tanggal, bulan dan tahun dan sistem perhitungan dalam tabel seperti *hisab hisab haqi>q{i> untuk mengetahui terjadinya Ijtimā'*. Proses hisab atau rumus-rumus dalam kitab *maslak al-qas{i>d* mempunyai kemiripan dengan *Ephimeris Hisab Rukyat*. Berdasarkan proses perhitungan dan input datanya, kitab *maslak al-qas{i>d* termasuk metode *hisab haqi>q{i> bi at-tahqi>q*.

Artikel yang ditulis oleh Wahyu Widiani, *Penentuan Awal Bulan Qamariyah dan Permasalahannya Di Indonesia* menjelaskan penyebab perbedaan yang berasal dari perbedaan antara hisab dan rukyat, penyebab dikalangan ahli hisab pada dasarnya terjadi karena dua hal, yaitu karena bermacam-macamnya sistem dan referensi hisab, dan karena berbeda-bedanya kriteria hasil hisab, sedangkan ahli rukyat mensyaratkan bahwa hasil rukyat harus selalu sesuai atau didukung oleh hasil hisab. Jika hasil rukyat bertentangan dengan hasil hisab maka hasil rukyat tidak dapat diterima. Upaya penyatuan sudah banyak dilakukan oleh pemerintah, namun baru sebatas teknis hisab dan rukyat

⁹Fatikhatul Fauziyah, "Analisis Metode Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *maslak al-qas{i>d ila> 'amal al-ras{i>d*", Skripsi UIN Walisongo (Semarang, 2015)

serta saling memahami satu sama lain, belum menyentuh penyatuan penetapannya itu sendiri.¹⁰

F. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan skripsi ini ialah sebagai berikut:

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan penulis adalah pustaka (*library research*), yaitu teknik pengumpulan data dengan menelaah terhadap buku-buku, literatur-literatur, catatan dan laporan-laporan yang ada hubungannya dengan masalah yang akan dipecahkan.¹¹ Metode yang digunakan penulis adalah metode kualitatif yaitu penelitian yang data-datanya berupa kata-kata dan kalimat.¹²

Penulis dalam penelitian ini juga menggunakan pendekatan penelitian deskriptif kualitatif yakni penelitian di mana datanya dikumpulkan dengan teknik wawancara ataupun observasi lapangan. Data tersebut di proses, disajikan dalam beragam bentuk tampilan, dan dinilai.¹³

2. Sumber Data

Terdapat dua sumber dalam rencana penelitian ini, yaitu data primer dan data sekunder:

a. Data Primer

¹⁰Wahyu Widiana, "Penentuan Awal Bulan Qamariyah dan Permasalahannya Di Indonesia", *Jurnal Al-Ulum*, Vol. 10, no.2, 2010, 253-266.

¹¹M. Nazir, *Metode Penelitian* (Jakarta: Ghalia Indonesia, 2003), 27.

¹²Rifa'i Abu Bakar, *Pengantar Metodologi Penelitian* (Yogyakarta: Suka Press, 2021), 7.

¹³Andy Alfatih, *Pedoman Mudah Melaksanakan Penelitian Kualitatif* (Palembang : UNSRI Media, 2017), 8.

Data primer adalah data yang didapatkan atau dikumpulkan oleh peneliti secara langsung dari sumber datanya. Data primer bisa disebut sebagai data baru atau asli.¹⁴ Pada penelitian ini, data primer penulis yakni data-data yang berada dalam kitab *Al-Muhtāj* yang menjadi sumber kajian utama dalam penelitian ini serta hasil wawancara dengan informan yaitu KH. Shofiyullah selaku pengarang dari kitab *Al-Muhtāj* mengenai biografi intelektual, data yang termuat dalam kitab *Al-Muhtāj*, dan cara pengerjaan metode hisab dalam kitab *Al-Muhtāj*.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan peneliti dari berbagai sumber yang tersedia seperti buku, laporan, jurnal, dan lain-lain.²¹

Data sekunder pada penelitian ini penulis peroleh dari buku-buku, jurnal, artikel yang bertema ilmu falak khususnya yang berkaitan dengan metode penentuan awal bulan kamariah, serta pemrograman hisab awal bulan kamariah seperti *ephimeris* dan *Ad-Durrul Ani>q*.

3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah teknik atau berbagai cara yang dipakai untuk mengumpulkan data, menghimpun, mengambil atau menjaring data penelitian. Metode yang sering dikenal yaitu wawancara, observasi, dokumentasi.¹⁵ Untuk memperoleh data-data yang

¹⁴Siyoto S, Sodik A, *Dasar Metode Penelitian*. (Yogyakarta: Literasi Media Publishing, 2015), 67.

¹⁵Suwartono, M. H., *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian* (Yogyakarta: CV Andi Offset, 2014), 41.

diperlukan dalam penelitian ini, maka metode yang digunakan penulis adalah:

a. Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah cara mengumpulkan data dengan mencatat data-data yang sudah ada.¹⁶Dokumentasi dalam penelitian ini adalah kitab *Al-Muhtāj*, buku-buku yang memuat bahasan awal bulan kamariah, artikel-artikel, laporan-laporan ilmiah, dan makalah-makalah yang berkenaan dengan permasalahan dalam penelitian ini.

b. Wawancara

Wawancara merupakan teknik dalam menjaring informasi atau data melalui interaksi verbal atau lisan.¹⁷Jenis wawancara yang digunakan oleh penulis adalah wawancara tidak terstruktur, yakni wawancara yang bebas dimana pertanyaannya tidak disusun terlebih dahulu.¹⁸Informan yang penulis wawancarai adalah pengarang kitab *Al-Muhtāj* yakni KH Shofiyullah selaku pengarang kitab *Al-Muhtāj*.

a. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan dan dokumentasi dengan caramengorganisasikan data ke dalam kategori penjabaran dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh

¹⁶Hardani, Andriani, dkk., *Metode Penelitian Kualitatif Dan Kuantitatif* (Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2020), 149.

¹⁷Suwartono, M. H., *Dasar*, 48.

¹⁸Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. (Bandung: Alfabeta, 2020), 348.

diri sendiri dan orang lain.¹⁹

Penulis menganalisis secara deskriptif yaitu menggambarkan sifat atau keadaan bahkan ketentuan yang ingin dicapai dalam mengetahui sebenarnya metode hisab awal bulan kamariah karya KH Shofiyullah dalam kitab *Al-Muhtāj*.

Penulis juga menggunakan analisis uji akurasi dengan mengkomparasikan hasil hisab dari metode kitab *Al-Muhtāj* dengan acuan perhitungan lainnya seperti kitab falak lainnya contoh *Ad-Durrul Ani>q*. Kemudian penulis juga menganalisis hasil akurasi hisab awal bulan *Al-Muhtāj* dengan *ephimeris*.

Ephimeris merupakan tabel yang menyajikan data-data matahari dan bulan yang digunakan dalam penentuan arah kiblat, waktu shalat, awal bulan kamariah, dan gerhana. Datamatahari yang disediakan adalah bujur astronomi, lintang astronomi, asensio rekta, deklinasi, jarak geosentris, semi diameter, kemiringan ekliptika dan perata waktu sedangkan data bulan yang disediakan adalah bujur astronomi, lintang astronomi, asensio rekta, deklinasi, horizontal paralaks, semi diameter, sudut kemiringan bulan, dan luas cahaya bulan.²⁷ Data ini dijadikan acuan oleh Kementerian Agama Republik Indonesia dalam penentuan awal bulan kamariah, dengan perbandingan antara kedua hal tersebut maka akan diketahui tingkat keakurasiannya.²⁰

Penulis dalam menganalisis perbedaan hasil hisab antara beberapa metode tentunya juga perlu landasan dari

¹⁹*Ibid.*, 244.

²⁰Direktorat Jendral Bimas Islam, *Ephimeris Hisab Rukyat 2023* (Jakarta: Kementerian Agama RI, 2023), 1.

beberapa pakar falak. Prof. Dr. Thomas Djamaluddin menyatakan bahwa perbedaan hasil hisab yang signifikan dapat disebabkan oleh kriteria dan parameter yang digunakan, selisih yang menunjukkan pada angka lebih dari 0,5 sampai 1 derajat perlu diteliti kembali akurasi metode yang digunakan.²¹ Sedangkan Dr. Susiknan Azhari menjelaskan bahwa selisih 0,2 sampai 0,3 derajat masih dapat diterima dalam perhitungan hisab, asalkan metode yang digunakan sesuai dengan standar ilmu falak kontemporer²²

G. Sistematika Penulisan

Secara garis besar penulisan penelitian ini terdiri atas lima bab, yang mana dalam setiap bab terdapat sub-sub pembahasan sebagaimana berikut:

BAB I Pendahuluan. Bab ini membahas mengenai latar belakang penelitian yang dilakukan, rumusan masalah yang diteliti, tujuan dan manfaat penelitian, kajian pustaka, dan metode penelitian yang menjelaskan teknis analisis yang dilakukan dalam penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II Konsep Dasar tentang Hisab Awal Bulan Kamariah. bab ini meliputi pengertian awal bulan kamariah, dasar hukum penetapan awal bulan kamariah, sejarah hisab rukyat di Indonesia, macam-macam hisab awal bulan kamariah, dan kriteria penetapan awal bulan kamariah.

BAB III Metode Perhitungan Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Al-Muhtāj*. Bab ini berisikan biografi penulis

²¹Thomas Djamaluddin, *Astronomi dan Kalender Hijriyah*, (Jakarta : Penerbit Mizan, 2010), 55.

²²Susiknan Azhari, *Ilmu Falak: Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2018), 61.

kitab *Al-Muḥtāj*, gambaran umum tentang kitab *Al-Muḥtāj*, metode perhitungan awal bulan kamariah dalam kitab *Al-muḥtāj*.

BAB IV Analisis Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Al-Muḥtāj*. Bab ini membahas tentang analisis metode Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Al-Muḥtāj* karya KH Shofiyullah serta analisis hasil akurasi hisab awal bulan kamariah dalam kitab *Al-Muḥtāj*.

BAB V Penutup. Bab ini membahas mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang akan dilakukan oleh penulis, serta yang telah dipaparkan sebelumnya. Selain itu, dalam bab ini dipaparkan juga saran yang diberikan oleh penulis terkait penelitian yang dilakukan oleh penulis.

BAB II

KONSEP DASAR TENTANG HISAB AWAL BULAN KAMARIAH

A. Pengertian Hisab

Kata *hisab* jika ditinjau dari aspek bahasa merupakan bentuk masdar dari kata kerja (*fi'il madhi*) "*hasaba*" yakni حَسَبَ - يَحْسِبُ - حِسَابًا. Makna dari kata *hisab* sendiri adalah memandang, menganggap, dan menghitung.²³ Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia kata *hisab* tertera dengan mengandung arti yang beraneka ragam antara lain: hitungan, perhitungan, dan perkiraan.²⁴

Kata *hisab* juga sering disebutkan dalam Al-Qur'an. Terhitung kata *hisab* muncul sebanyak 37 kali dan semuanya berkaitan dengan perhitungan dan pertanggung jawaban amal perbuatan manusia selama hidup di dunia.

Secara terminologi *hisab* terkadang lebih sering dikaitkan dengan ilmu perhitungan atau (*arithmetic*), yaitu ilmu yang membahas mengenai operasi dasar dan seluk-beluk dalam perhitungan. Ilmu *hisab* juga terkadang dikaitkan dengan ilmu falak. Arti *hisab* dalam ilmu falak adalah ilmu pengetahuan yang membahas mengenai lintasan dan peredaran benda-benda langit seperti matahari, bulan, bintang, dan benda-benda langit lainnya yang berguna untuk mengetahui posisi dan kedudukan benda langit tersebut.

²³Ahmad Warson Munawwir, "*Al-Munawwir: Kamus Arab –Indonesia*", (Surabaya: Pustaka Progresif, 1997), 261.

²⁴Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa, (Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 2008), cet. Pertama edisi ke-4, 503.

Hisab dalam ilmu falak memiliki peranan penting dalam hal yang berkaitan dengan ibadah seperti penentuan arah kiblat, waktu shalat, dan penentuan awal bulan kamariah. Jika dikhususkan dalam penentuan awal bulan kamariah hisab berarti penentuan awal bulan kamariah dengan didasarkan kepada perhitungan peredaran bulan mengelilingi bumi atau bisa juga dibilang dengan metode yang digunakan untuk mengetahui konjungsi, waktu terbenam matahari, dan pergerakan serta posisi hilal pada saat terbenam matahari untuk mengetahui awal bulan kamariah.²⁵

Awalnya perhitungan dengan cara hisab ini berasal dari revolusi (berputarnya) bulan terhadap bumi dalam satu tahun penuh (354-355 hari). Dalam sistem penanggalan kamariah bulan mengelilingi bumi dalam satu tahun terdapat 354 hari tahun basithah atau 355 hari tahun kabisat. Sistem penanggalan ini populer dengan sebutan sistem kamariah atau lunar sistem.²⁶

Sampai saat ini ilmu hisab terus menerus mengalami perkembangan yang signifikan. Hal ini dapat dilihat dari klasifikasi dan metode hisab yang semakin banyak dan bermacam-macam. Mulai dari hisab *urfi* dan *haqi>qi>* bahkan ada hisab kontemporer.

B. Dasar Hukum Penetapan Awal Bulan Kamariah

1. Dasar Hukum Ayat Al-Qur'an

a. Surat Al-Baqarah ayat 189

²⁵Muh Nashirudin, "*Kalender Hijriah Universal*", (Semarang: El-Wafa, 2013), 118.

²⁶Direktorat Jendral Bimas Islam, *Almanak Hisab Rukyat* (Jakarta: Kementerian Agama RI, 2010), 95.

بِأَن يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْإِهْلَةِ قُلْ هِيَ مَوَاقِيتُ لِلنَّاسِ وَالْحَجِّ وَلَيْسَ الْبِرُّ بِأَن تَأْتُوا الْبُيُوتَ مِنْ ظُهُورِهَا وَلَكِنَّ الْبِرَّ مَنِ اتَّقَى وَأْتُوا الْبُيُوتَ مِنْ أَبْوَابِهَا
وَاتَّقُوا اللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ

*“Mereka bertanya kepadamu (Nabi Muhammad) tentang bulan sabit. Katakanlah, Itu adalah (penunjuk) waktu bagi manusia dan (ibadah) haji.” Bukanlah suatu kebajikan memasuki rumah dari belakangnya, tetapi kebajikan itu adalah (kebajikan) orang yang bertakwa. Masukilah rumah-rumah dari pintu-pintunya, dan bertakwalah kepada Allah agar kamu beruntung”.*²⁷

Ayat ini menjelaskan bahwa bulan sabit atau hilal menjadi pedoman bagi seluruh umat Islam dalam hal-hal yang berkaitan dengan persoalan ibadah lebih khususnya dalam penentuan awal bulan kamariah seperti *Ramaḍan*, *Syawwāl*, *Žulhijjah*, dan lain-lain.

b. Surat Ar-Rahman ayat 05

الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ

“Matahari dan Bulan beredar menurut perhitungan.” (Q.S. 55 [Ar-Rahman]: 5)²⁸

Ayat ini dijelaskan oleh Ibnu Katsir dalam tafsirnya, bahwa ayat diatas memiliki makna bahwa Matahari dan bulan saling beredar dan silih bergantian di garis orbit masing-masing yang telah dibatasi sehingga tidak menyalahi dan

²⁷Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*(Bandung: Diponegoro, 2015),29.

²⁸*Ibid*,531.

membahayakan antara satu sama lain.²⁹

c. Surat At-Taubah 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 فِيهِنَّ أَنْفُسَكُمْ
وَقَاتِلُوا الْمُشْرِكِينَ كَافَّةً كَمَا يُقَاتِلُونَكُمْ كَافَّةً ۚ وَاعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ مَعَ
الْمُتَّقِينَ

"Sesungguhnya bilangan bulan di sisi Allah ialah dua belas bulan, (sebagaimana) ketetapan Allah (di Lauh Mahfuz) pada waktu Dia menciptakan langit dan bumi, di antaranya ada empat bulan haram. Itulah (ketetapan) agama yang lurus, maka janganlah kamu menzalimi dirimu padanya (empat bulan itu), dan perangilah orang-orang musyrik semuanya sebagaimana mereka pun memerangi kamu semuanya. Ketahuilah bahwa sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang bertakwa". Surat At-Taubah (9) : 36

Ayat ini menjelaskan bahwa sesungguhnya jumlah bulan menurut Allah dalam satu tahun ialah dua belas bulan dengan mengikuti perputaran bulan, sebagaimana dalam ketetapan Allah sejak penciptaan alam ini, yakni pada waktu Dia menciptakan langit dan bumi. Di antaranya, yakni dua belas bulan tersebut, ada empat bulan haram atau yang dimuliakan, yaitu *zulqad'*, *zulhijjah*, *Muharram*, dan *Rajab*.³⁰

²⁹Abi Fida' Ismail bin Umar bin Katsir, *Tafsir Al Qur'an Al Adzim Li Ibni Katsir*, Juz 7, (Arab Saudi : Dar Taibah Li nasyr,1999) 446.

³⁰Ibnu Katsir, *Tafsir Al-Qur'an Al-Azhim, Tahqiq Sami' bin Muhammad As-Salamah*, (Riyadh : Dar Tayyibah, 1999) Jilid 4, 148.

2. Dasar Hukum Hadits

a. Hadis riwayat Muslim dari Ibnu Umar

حَدَّثَنِي زُهَيْرُ بْنُ حَرْبٍ حَدَّثَنَا إِسْمَاعِيلُ بْنُ أَبِي أَيْبٍ عَنْ نَافِعٍ عَنْ ابْنِ عُمَرَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ عَنْهُمَا قَالَ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ إِنَّمَا الشَّهْرُ تِسْعٌ وَ عِشْرُونَ فَلَا تَصُومُوا حَتَّى تَرَوْهُ وَلَا تُفْطِرُوا حَتَّى تَرَوْهُ فَإِنْ غُمَّ عَلَيْكُمْ فَاقْدُرُوا لَهُ (رواه مسلم)

"Zubair bin Harb mengabarkan kepadaku dari Ismail bin Ayyub 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 awal maka perkirakanlah." (H.R Muslim)³¹.

b. Hadis Riwayat Bukhori

حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ مُسْلِمَةَ عَنْ مَالِكٍ عَنْ نَافِعٍ عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عُمَرَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ ذَكَرَ رَمَضَانَ فَقَالَ لَا تَصُومُوا حَتَّى تَرَوْا الْهِلَالَ وَلَا تُفْطِرُوا حَتَّى تَرَوْهُ فَإِنْ غُمَّ عَلَيْكُمْ فَاقْدُرُوا لَهُ

"Diceritakan dari Abdullah bin Maslamah dari Malik dari Nafi' dari Abdullah Ibnu Umar bahwasannya Rasulullah menjelaskan bulan Ramadan, kemudian beliau bersabda: Janganlah kalian berpuasa sampai kalian melihat hilal dan (nanti) janganlah kalian berbuka hingga kalian melihatnya, jika tertutup awan, maka perkirakanlah." (HR. Bukhari).

³¹Abu Husain Muslim al Hajjaj al-Naisaburi, Shahih al Muslim, Juz I (Semarang: Toha Putra, 1999), 436.

c. Hadis riwayat Al-Bukhari

حَدَّثَنَا اِدم حَدَّثَنَا شُعْبَةُ حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ زَيْادٍ قَالَ سَمِعْتُ اَبَا هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللّٰهُ عَنْهُ يَقُولُ قَالَ رَسُوْلُ اللّٰهِ صَلَّي اللّٰهُ عَلَيْهِ وَ سَلَّمَ صُوْمُوا لِرَوْيْتِهِ وَاَفْطَرُوا لِرَوْيْتِهِ فَاِنْ غَمِيَ عَلَيْكُمْ فَاكْمِلُوا عِدَّةَ شَعْبَانَ ثَلَاثِيْنَ

"Diceritakan dari Adam, diceritakan dari Sya'bah, diceritakan dari Muhammad bin Ziyad berkata bahwa saya pernah mendengar Abi Hurairah ra berkata Rasulullah SAW. Bersabda, Berpuasalah kamu semua karena terlihat hilal (Ramaḍān) dan berbukalah kamu semua karena terlihat hilal (Syawwāl), kemudian apabila mendung menaungi kalian maka sempurnakanlah (bilangan hari untuk) bulan Sya'ban menjadi tiga puluh".(HR. Al-Bukhari, no : 1810).³²

C. Metode Penentuan Awal Bulan Kamariah

1. Metode Rukyat

Rukyat secara istilah berasal dari bahasa Arab, yaitu dari kata *al-ra'a* yang mempunyai makna melihat dengan mata. Sedangkan kata *hilāl* bermakna bulan sabit, yakni bulan sabit malam tanggal 1, 2, dan 3 pada awal bulan Kamariah.³³ Secara terminologi rukyat adalah melihat atau mengamati *hilāl* pada saat waktu senja menjelang bulan kamariah baik menggunakan mata telanjang atau alat bantu seperti teleskop atau theodolit.

Secara garis besar rukyat dibagi menjadi dua garis besar di antaranya adalah :

³²Muhammad Ibn Ismail al-Bukhari, *Sahih Bukhari*, Juz I, (Beirut : Dar al-Kutub al- Ilmiyyah, 1992),588.

³³Arwin Juli Rakhmadi Butar-butar, *Pengantar Ilmu Falak* (Jakarta: Rajafindo Persada, 2018), 68.

a. Rukyat *bil Fi'li*

Rukyat *bil Fi'li* adalah upaya mengamati *hilāl* secara langsung dengan mata telanjang (tanpa menggunakan alat) atau tidak langsung (dengan menggunakan alat) pada tanggal 29 akhir bulan kamariah ketika matahari terbenam. Rukyat *bil Fi'li* merupakan sebuah sistem penentuan awal bulan yang sudah dilakukan pada zaman Rasulullah SAW dan para sahabat bahkan sampai sekarang masih banyak digunakan oleh umat Islam, terutama dalam menentukan awal bulan *Ramaḍān*, *Syawwāl*, dan *Zulhijjah*. Rukyat *bil fi'li* ini hanya dapat dilakukan untuk kepentingan ibadah dan tidak bisa diaplikasikan untuk penyusunan kalender, karena penyusunan kalender harus diperhitungkan jauh sebelumnya.³⁴

b. Rukyat *bil 'Ilmi*

Rukyat *bil 'Ilmi* adalah rukyat dengan menggunakan metode hisab. Dalam artian, rukyat *bil 'Ilmi* merujuk pada pengamatan *hilāl* dengan ilmu hisab, bukan pengamatan langsung dengan mata telanjang. Sudut pandang ini menyatakan bahwa melihat *hilāl* dengan mengetahui lewat ilmu hisab tanpa harus dibuktikan di dunia empiris. Maka untuk melihat rukyat *bil 'Ilmi* ini secara gamblang diharuskan menelaah kembali tentang metode hisab yang mempunyai ragam yang banyak dan bervariasi

³⁴Muh. Hadi Bashori, *Penanggalan Islam* , 107-108.

agar pemahaman terhadap rukyat *bil 'Ilmi* ini betul betul bisa valid dan dapat dipertanggung jawabkan.³⁵

2. Metode Hisab

Hisab merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam penentuan awal bulan kamariah. Hisab sendiri secara bahasa memiliki makna menghitung. Sedangkan dalam ilmu falak hisab secara terminologi berarti suatu metode mengacu pada sistem penghitungan awal bulan kamariah dengan menggunakan perhitungan Bumi, Matahari, dan Bulan, serta benda-benda langit lainnya.

Memperkirakan permulaan bulan kamariah merupakan tujuan hisab, khususnya yang berkaitan dengan waktu ibadah. Untuk menghitung kapan awal bulan baru dimulai, cara termudah adalah dengan memperkirakan berapa lama suatu bulan 29 atau 30 hari, misalnya. Tujuan lainnya adalah menghitung kapan terjadinya *Ijtimā'*. Sebagian ahli hisab berpendapat jika *Ijtimā'* terjadi sebelum matahari terbenam (*Ijtimā' qabla al-ghurub*) maka telah menandakan dimulai bulan baru.³⁶ Adapun macam-macam hisab akan dijelaskan sebagaimana berikut.

D. Macam-macam Hisab Awal Bulan Kamariah

Hisab yang muncul dan berkembang di Indonesia, yaitu:

1. Hisab *Urfi*

Hisab *Urfi* adalah sistem perhitungan kalender yang didasarkan pada peredaran rata-rata Bulan mengelilingi

³⁵Jaenal Arifin, "Fiqh Hisab Rukyah Di Indonesia", *Jurnal Yudisia*, Vol.2, No.1 (Desember, 2014),408

³⁶Farid Ruskanda, "*100 Masalah Hisab Dan Rukyat*" (Jakarta: Gema Insane Press, 2005),29.

Bumi dan ditetapkan secara kesepakatan masyarakat tanpa memperhitungkan perhitungan astronomi yang mendalam. Sistem hisab ini mulai muncul sejak masa kepemimpinan Khalifah Umar bin Khattab ra pada 17 H sebagai acuan untuk menyusun kalender Islam.³⁷

Terdapat beberapa ketentuan hisab *urfi* yaitu, awal tahun pertama hijriah ditetapkan pada 1 Muharam 1 hijriah bertepatan dengan hari Kamis tanggal 15 Juli 622 masehi, atau Jumat tanggal 16 Juli 622 masehi. Penetapan umur bulan pada hisab *urfi* secara tetap untuk bulan ganjil berumur 30 hari, sedangkan bulan bulan genap berumur 29 hari, kecuali bulan *Žulhijjah* pada tahun kabisat, umur bulan menjadi 30 hari. Satu tahun berumur 354 11/30 hari, dengan satu daur (30 tahun) terdapat 11 tahun panjang dan 19 tahun pendek. Tahun panjang berumur 355 hari, sedangkan tahun pendek berumur 354 hari.³⁸

2. Hisab *haqi>qi> bi at taqri>b*

Hisab *haqi>qi> bi at taqri>b* beracuan pada asumsi bahwa Bumi sebagai pusat peredaran Bulan dan Matahari, atau dikenal dengan teori Geosentris.³⁹Metode ini menggunakan data Bulan dan Matahari berdasarkan data dan tabel dari penemuan Ulugh Beik,⁴⁰ perhitungan yang dilakukan hanya dengan penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.

³⁷Susiknan Azhari, *Ensiklopedia Hisab Rukyat*, Cet II,(Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008),79.

³⁸Kementerian Agama Republik Indonesia, *Almanak Hisab Rukyat*, (Jakarta: Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Kementerian Agama RI, 2010), cet III, 64.

³⁹Ahmad Musonnif, *Ilmu falak*, (Yogyakarta: Penerbit Teras, 2011), cet 19.

⁴⁰Muhammad Hadi Bashori, *Pengantar*, 199.

Hisab *haqi>qi> bi at taqri>b* merupakan hisab yang secara bahasa memiliki makna mendekati, hal ini dikarenakan data yang diperoleh dalam sistem hisab ini masih bersifat perkiraan, bukan data yang sebenarnya.

3. Hisab *haqi>qi> bi at-tahqi>q*

Hisab *haqi>qi> bi at-tahqi>q* adalah sistem hisab yang didasarkan pada peredaran Bulan dan Bumi sebenarnya dan data-data yang digunakan ialah data-data tentang Bumi dan Bulan yang diperoleh dengan cara yang lebih modern sehingga menghasilkan data yang mempunyai akurasi yang relatif lebih tinggi dari pada data yang diperoleh Hisab *haqi>qi> bi at taqri>b*. Perhitungan hisab ini berdasarkan pada data-data yang diolah dengan *Spherical Trigonometri* (segitiga bola),⁴¹ bukan seperti hisab *haqi>qi> bi at taqri>b* yang didasarkan pada data-data yang diolah dengan Geosentris.⁴²

4. Hisab kontemporer

Dasar perhitungan yang digunakan dalam sistem metode hisab ini sama dengan *haqi>qi> bi at-tahqi>q*, hanya saja sistem koreksi yang digunakan lebih kompleks dan teliti dengan menyeimbangkan kemajuan sains dan teknologi, perbedaan lainnya terletak pada pengambilan data astronomis.

Metode ini disamping menggunakan rumus ilmu ukur segitiga bola dan koreksinya lebih detail juga mengacu pada data yang selalu dikoreksi ditemukan

⁴¹Sayful Mujab, *Studi Analisis Pemikiran Hisab KH. Moh.Zubair.Abdul Karim*, Skripsi IAIN Walisongo, (Semarang:2007), 9.

⁴² *Ibid.*,8.

baru,⁴³ sedangkan rata-rata data yang digunakan pada sistem hisab *haqi>qi> bi at-tahqi>q* bersifat paten (tidak berubah-ubah).

Metode hisab dapat dikatakan kontemporer apabila memiliki kriteria sebagai berikut⁴⁴ :

- a. Cara yang dilakukan dalam perhitungannya sangat cermat dan banyak proses yang sudah dilalui.
- b. Rumus-rumus yang digunakan lebih banyak menggunakan rumus segitiga bola
- c. Menggunakan data matematika yang telah dikembangkan
- d. Sistem koreksi lebih teliti dan kompleks
- e. Data-datanya tidak bersifat paten, selalu mengacu pada data yang dikoreksi dengan temuan baru.

Masalah dalam ilmu hisab terkadang terdapat perbedaan dalam hasil perhitungannya.

Adapun sebab-sebab perbedaan dalam perhitungan adalah sebagai berikut ⁴⁵:

- a. Faktor data, misal data lintang dan bujur yang berbeda antara satu metode dengan lainnya, atau kelengkapan unsur yang dilibatkan dalam proses perhitungan.
- b. Faktor metode, perbedaan dalam penggunaan metode dapat juga menimbulkan perbedaan

⁴³Ahmad Musonnif, *Ilmu falak*, (Yogyakarta: Penerbit Teras, 2011), cet. 1, 28.

⁴⁴Abd. Rahman, "Analisis Metode Awal Bulan Kamariah dalam Kitab Tarwih Karya K.H Kholiqul Fadhil, *Skripsi* UIN Sunan Ampel, (Surabaya : 2019), 33.

⁴⁵Tim Penulis, *Buku Panduan Ujian Komprehensif S1: Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang 2017* (Semarang: Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2022), 52-55.

perhitungan misalnya dalam perhitungan *irtifā' al- hilāl*.

- c. Faktor *hasib* (orang yang menghitung) terkadang juga dapat menimbulkan perbedaan perhitungan.
- d. Faktor alat yang digunakan sedikit banyak juga menimbulkan perbedaan perhitungan

E. Sejarah Hisab Rukyat di Indonesia

Menurut catatan dalam sejarah, penemu ilmu falak, astronomi, dan perbintangan adalah Nabi Idris atau Hermes, atau Akhnukh. Beliau adalah putra dari Yarid bin Malail bin Qinan bin Unusy bin Syis bin Adam As. Akan tetapi, menurut penelusuran sejarah oleh Abi Al-Fauz Muhammad Amin Al-Baghdadi bahwa hisab, baik bulan, dan tahun sudah ada sebelumnya, yaitu di temukan dan di perkenalkan oleh nenek moyang nabi Syiss.

Embrio Ilmu falak mulai tampak pada abad 28 SM, ditandai dengan penentuan waktu oleh orang Mesir dalam menyembah berhala. Pada masa-masa awal Islam yakni masa Rasulullah ilmu hisab belum masyhur dikalangan umat Islam, padahal pada zaman tersebut tahun hijriyah pernah digunakan Nabi Ketika menulis surat pada bani *Najran*, tertulis tahun 5 hijriyah. Orang Arab lebih mengenal nama tahun sesuai dengan peristiwa yang terjadi saat itu seperti istilah *tahun gajah*, *tahun amar*, *tahun zilzal*, dan sebagainya.⁴⁶

Negara Indonesia sendiri sebelum kedatangan agama Islam telah tumbuh perhitungan tahun yang ditempuh

⁴⁶Ehsan Hidayat, "Sejarah Perkembangan Hisab dan Rukyat", *Junal Ilmu Falak*, Vol.3 No. 1, 2019, 52-71.

menurut perhitungan Jawa Hindu atau tahun soko yang dimulai pada hari Sabtu, 14 Maret 78 M, yakni tahun penobatan Syaliwahono (Aji Soko). Kalender inilah yang digunakan umat Budha di Bali guna mengatur kehidupan masyarakat dan agama. Namun sejak tahun 1043 H/1633 M yang bertepatan dengan 1555 tahun soko berdasarkan peredaran matahari, oleh Sultan Agung diubah menjadi tahun hijriyah yakni berdasarkan peredaran bulan, sedangkan tahunnya tetap meneruskan tahun soko tersebut, sehingga jelas sejak zaman berkuasanya kerajaan-kerajaan Islam di Jawa, umat Islam sudah terlibat dalam pemikiran ilmu falak, hal ini ditandai dengan adanya penggunaan kalender hijriyah sebagai kalender resmi.⁴⁷

Setelah adanya penjajahan Belanda di Indonesia terjadi pergeseran penggunaan kalender resmi pemerintah, semula kalender hijriyah diubah menjadi kalender masehi. Meskipun demikian umat Islam tetap menggunakan kalender hijriyah, terutama daerah kerajaan-kerajaan Islam dalam penetapan hari-hari yang berkaitan dengan persoalan ibadah, seperti 1 *Ramaḍān*, 1 *Syawwāl*, dan *Žulhijjah*. Pada saat itu juga ilmu falak banyak berkembang dan dipelajari di pondok-pondok pesantren di Jawa dan Sumatera

Ilmu hisab di Indonesia memang dipengaruhi oleh dakwah Islamiyah yang dijalankan oleh Abdurrahman bin Ahmad al-Misri yang membawa serta mengajarkan *Zaij Ulugh Beik* dalam hal metode pengaplikasiannya kepada

⁴⁷Ahmad Izzudin, *Ilmu Falak Praktis (metode hisab-rukyat praktis dan Solusi permasalahannya)* 15-16.

kader-kader ulama' Indonesia. Hal itu beliau tekuni sampai wafat pada tahun 1420 H. Di antara murid-murid beliau yang pernah mengenyam ilmu dan belajar kepadanya adalah Ahmad Dahlan At-Tarmasi, dan Habib Utsman Bin Abdillah bin Aqil bin Yahya atau yang dikenal dengan mufti betawi⁴⁸

Adapun corak hisab yang berkembang di Indonesia juga tidak lepas dari pemikiran falak Syekh Husein Zaid al-Misra yang punya buku *al-mat}la' al-sai>d fi> hisa>ba>t al-kawa>kib 'ala> al-ras}d al-jadi>d*. Kitab falak di Indonesia kebanyakan dijumpai di pesantren-pesantren yang diajarkan oleh sang kyai kepada muridnya guna mendalami ilmu falak terutama pesantren di Jawa dan Sumatera.⁴⁹

Sampai sekarang, khazanah kitab-kitab ilmu falak di Indonesia dapat dikatakan relatif banyak, apabila banyak pakar falak sekarang yang menyusun kitab falak dengan cara mencangkok kitab-kitab yang sudah lama ada di masyarakat dengan disertai kecanggihan teknologi yang dikembangkan oleh para pakar astronomi dengan cara mengolah data-data kontemporer yang berkaitan dengan ilmu falak. Setelah Indonesia merdeka dan dibentuknya Departemen Agama, berdasarkan Keputusan Menteri Agama pada tanggal 16 Agustus 1972, maka terbentuklah

⁴⁸Karis Lusdianto & Masykur Rasyid, "Metode Penentuan Awal Bulan Kamariah Uzal Syahrana dalam Kitab Tahsil al-Mitsal wa al-Aqwal lil amal al-Hilal" *Islamika Inside Jurnal Keislaman dan Humaniora*, Vol. 6, No.1, 2020, 149-185.

⁴⁹Ehsan Hidayat, "Sejarah Perkembangan Hisab dan Rukyat", *Junal Ilmu Falak*, Vol.3 No. 1, 2019, 68.

Badan Hisab Rukyat Kementerian Agama dengan diketuai oleh Sa'adoeddin Djambek.⁵⁰

F. Kriteria Penetapan Awal Bulan Kamariah

1. Kriteria Neo MABIMS. Kriteria baru MABIMS yang disahkan pada tanggal 8 Desember 2021.⁵¹ Indonesia sendiri baru menerapkan kriteria ini pada tahun 2022M. kriteria ini memiliki syarat di antaranya⁵²
 - a. Pada saat Matahari terbenam, Tinggi *hilāl* (*Altitude*) minimal 3° diatas cakrawala
 - b. Sudut elongasi (jarak lengkung) Bulan – Matahari minimal $6,4^{\circ}$
2. Kriteria Imkanur Rukyat ahli Astronomi (LAPAN 2010).
Kriteria imkanur rukyat ini masih digunakan sampai sekarang, Majelis Hisab dan Rukyat Persis menghitung kriteria imkanur rukyat tersebut dengan menggunakan program referensi AccurateTimes 5.3. Kriteria ini masih digunakan sampai sekarang. Kriteria berikut berlaku untuk kriteria ini:
 - a. Beda tinggi antara bulan dan matahari minimal sebesar 4°
 - b. Jarak busur antara bulan dan matahari minimal sebesar $6,4^{\circ}$
3. Kriteria Fotheringham, Maunder, Indian Ephimeris, dan Danjon. Fotheringham pada tahun 1910 melakukan penelitian visibilitas hilal dengan menggunakan data

⁵⁰*Ibid.*, 19.

⁵¹Thomas Djamaluddin, "*Bismillah Indonesia Menerapkan kriteria Baru Mabims*" <https://tdjamaluddin.com/2022/02/23/bismillah-indonesia-menerapkan-kriteria-baru-mabims/>, diakses pada 15 September 2025, Pukul 12.30 WIB.

⁵²Nuril Farida Maratus, "Implementasi Neo Visibilitas Hilal MABIMS di Indonesia", *Jurnal Ahkam*, Vol. 10, No.2, UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung, 2022, 242.

Schmidt tahun 1859-1880 di Athena Yunani. Kemudian kriteria ini diperbaiki oleh Maunder (1911) yang selanjutnya dikembangkan lagi oleh Indian Ephemeris (1979). Adapun hasil penelitiannya dapat dilihat di tabel berikut⁵³

Beda Azimuth Bulan dan Matahari	Fothering- ham	Maunder	Indian Ephemeris
0 derajat	12 derajat	11,0 derajat	10,4 derajat
5 derajat	11,9 derajat	10,5 derajat	10 derajat
10 derajat	11,4 derajat	9,5 derajat	9,3 derajat
15 derajat	11,0 derajat	8,0 derajat	8 derajat
20 derajat	10 derajat	6 derajat	6,2 derajat
23 derajat	7,7 derajat	-	

Tabel 2.1 Kriteria Fotheringham, Maunder, Indian Ephemeris

Andre Danjon, seorang astronom berkebangsaan prancis melakukan penelitian tentang lengkungan bulan sabit. Dari penelitiannya Danjon memberikan kriteria visibilitas hilal berdasarkan jarak sudut Bulan dan

⁵³KH Shofiyullah, *Al-Muhtāj* (Malang : Maktabah Miftahul Huda, 2006),

Matahari, yaitu hilal akan tampak apabila jarak sudut Bulan dan Matahari lebih besar dari 7 derajat.⁵⁴

4. Kriteria *Wujudul hilāl*

Kriteria *wujudul hilāl* adalah metode yang menyatakan bahwa awal bulan ditetapkan ketika posisi bulan sudah di atas ufuk setelah matahari terbenam, tanpa mempertimbangkan apakah *hilāl* dapat terlihat atau tidak. Kriteria ini digunakan oleh Muhammadiyah dalam penentuan awal bulan kamariah dengan beberapa kriteria⁵⁵ :

- a. Telah terjadi *Ijtimā'* (konjungsi)
- b. *Ijtimā'* (konjungsi) itu terjadi sebelum matahari terbenam
- c. pada saat terbenamnya matahari piringan atas bulan berada di ufuk (bulan baru telah wujud).

⁵⁴*Ibid*,6.

⁵⁵Pedoman Hisab Muhammadiyah, Yogyakarta : Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, 2009, cet II 78.

BAB III

METODE HISAB AWAL BULAN

KAMARIAH DALAM KITAB *AL-MUḥTĀJ*

A. Biografi pengarang kitab *Al-Muḥtāj*

KH Syofiyullah merupakan ahli ilmu falak yang berasal dari Malang, Jawa Timur tepatnya di Pondok Pesantren Miftahul Huda IV, Jl Kampung Baru 03 Mojosari, Kecamatan Kepanjen, Kabupaten Malang, Jawa Timur, beliau lahir pada tanggal 24 September 1976. KH. Shofiyullah menempuh Pendidikannya di Pondok Pesantren Shirotul Fuqoha Malang, dan Lirboyo Kediri, beliau pernah belajar falak kepada KH. Mathor Malang, KH. Zubair pengarang *ittifaq dzatil bait*, KH. Noor Ahmad Jepara, dan belajar hisab ke pak Moedji Raharto ketika beliau menjadi ketua observatorium di Lembang.⁵⁶

KH Shofiyullah mengarang kitab *Al-Muḥtāj* bertujuan agar mempermudah para pemula yang ingin belajar falak, karena biasanya seseorang ketika mendengar ilmu falak pasti berpikir sulit dan rumit. Beliau berpikir ketika mereka yg sudah mulai menyukai falak maka harus membuat kitab yang cukup akurat dan mudah, salah satunya yg akurat itu adalah *ephimeris* tetapi *ephimeris* juga perlu dipersingkat dan dipermudah lagi, kitab *Al-Muḥtāj* adalah pengembangan dari *ephimeris* untuk mempermudah dan dipertajam lagi, makanya ada sisi yang berbeda antar keduanya.⁵⁷

⁵⁶Wawancara dengan KH Shofiyullah, Via Online Zoom Meeting tanggal 02 Februari 2025, pukul 13.00 WIB

⁵⁷Wawancara dengan KH Shofiyullah, Via Online Zoom Meeting tanggal 02 Februari 2025, pukul 13.00 WIB

Kitab *Al-Muhtāj* juga diajarkan kepada santri di Pondok Pesantren Miftahul Huda dan ketika beliau mengisi beberapa seminar beliau menggunakan kitab *Al-Muhtāj* untuk penyampaian materinya.

B. Gambaran Umum Kitab *Al-Muhtāj*

Kitab *Al-Muhtāj* ini di dalamnya ada dua pembahasan, yakni pertama tentang perhitungan awal bulan kamariah dan yang kedua membahas tentang gerhana bulan. Kitab ini memiliki ketebalan sebanyak 57 halaman. halaman 1 sampai 32 membahas tentang perhitungan awal bulan kamariah dengan mencakup beberapa kajian di antaranya, Sejarah ilmu falak, cara penetapan awal bulan hijriyah, beberapa istilah dan lambang dalam hisab awal bulan hijriyah serta perhitungan awal bulan hijriyah, kemudian dari halaman 33 sampai 48 membahas terkait gerhana bulan dengan beberapa kajian yaitu pergerakan gerhana, geometri gerhana bulan, frekuensi dan periodisitas gerhana, saros, serta langkah-langkah perhitungan gerhana bulan, dan halaman selanjutnya sampai 57 adalah data-data yang disediakan dalam kitab ini. Kitab ini dikarang oleh KH Shofiyullah berdasarkan alasan niat *nasyrul ‘ilmi* atau menyebarkan ilmu khususnya pada bidang ilmu falak.

Terdapat data-data yang telah disediakan oleh kitab ini, sehingga tidak diperlukan lagi perhitungan dengan rumus-rumus, yakni⁵⁸:

1. Daftar nilai Delta (ΔT)

Data yang diambil dari *Astronomical almanac* yang merupakan hasil observasi, namun data yang disediakan

⁵⁸KH Shofiyullah, *Al-Muhtāj* (Malang : Maktabah Miftahul Huda, 2006), 21-23.

hanya dari tahun 1983 M – 2002 M. sehingga untuk data setelahnya pembaca dapat melihat langsung data yang ada di *astronomical almanac*.

2. Data awal bulan Hijriyah dan persamaan masehi yang bersumber dari program *software WinHisab* versi 2.0. Data ini hanya disediakan dari tahun 1427 H/2006 M -1440 H/2019 M, sehingga untuk tahun setelahnya dapat langsung merujuk ke program *software WinHisab* versi 2.0 atau program lainnya yang menyediakan data tanggal saat terjadinya ijtima'.
3. Tabel Refraksi
4. Lintang dan bujur data tempat yang diperoleh berdasarkan dari atlas Bos Niemeyer.

Adapun pembahasan secara terperinci dari kitab ini adalah sebagai berikut:

- a. Sejarah falak
- b. Cara penetapan awal bulan hijriyah
- c. Istilah hisab awal bulan kamariah

Beberapa istilah dalam hisab awal bulan kamariah

- 1) خَطُّ الْإِسْتَوَاءِ : khatulistiwa Bumi
- 2) مَعْدَلُ النَّهَارِ : khatulistiwa langit
- 3) طُولُ الْبَلَدِ : bujur tempat
- 4) عَرْضُ الْبَلَدِ : lintang tempat
- 5) سِمْتُ الرَّأْسِ : titik zenith
- 6) سِمْتُ الْقَدَمِ : titik nadir
- 7) دَائِرَةُ الْإِرْتِفَاعِ : lingkaran vertikal
- 8) دَائِرَةُ نِصْفِ النَّهَارِ : lingkaran meridian

- 9) اِخْتِلَافُ الْأُفُقِ : kerendahan ufuk
- 10) الِارْتِفَاعُ : ketinggian
- 11) غَايَةُ الْارْتِفَاعِ : titik kulminasi
- 12) دَائِرَةُ الْمَبُولِ : lingkaran deklinasi
- 13) فَضْلُ الدَّائِرِ : sudut waktu
- 14) مِْنَطَقَةُ الْوُرُوجِ : ekliptika
- 15) فَلَكُ الْقَمَرِ : orbit bulan
- 16) عُقْدَةُ الشَّمْسِ : titik simpul
- 17) Vernal Equinok
- 18) طُولُ الشَّمْسِ : ecliptic longitude matahari
- 19) طُولُ الْقَمَرِ : ecliptic longitude bulan
- 20) عَرْضُ الشَّمْسِ : ecliptic latitude matahari
- 21) عَرْضُ الْقَمَرِ : ecliptic latitude bulan
- 22) الْمَطَالَعُ الْبِلَادِيَّةُ : apparent right ascension
- 23) مَيْلُ الشَّمْسِ : apparent declination matahari
- 24) مَيْلُ الْقَمَرِ : apparent declination bulan
- 25) نِصْفُ الْقَطْرِ الشَّمْسِ : semidiameter matahari
- 26) صَفْ الْقَطْرِ الْقَمَرِ : semidiameter bulan
- 27) حُضَيْضُ : perige
- 28) آوَجُ : apoge
- 29) مَيْلُ كَلْبِي : true obliquity

- 30) دَقَا نِقُ التَّفَاوُت \ : equation of time
تَعْدِيدُ الْوَقْتِ
- 31) اِخْتِلَافُ مَنْظَرٍ : horizontal parallaks
- 32) نُورُ الْهِلَالِ : fraction illumination
- 33) Angle bright : sudut kemiringan *hilāl*
limb

C. Proses Perhitungan Awal Bulan Kamariah dengan Kitab *Al-Muhtāj*

Adapun langkah-langkah perhitungan awal bulan kamariah dengan kitab *Al-Muhtāj*, sebagai berikut:⁵⁹

1. Mencari awal bulan hijriyah yang dicari dengan melihat data hisab istilahi awal bulan, serta mencari tanggal terjadinya *Ijtimā'* di sekitar tanggal perkiraan awal bulan pada program *software WinHisab* versi 2.0 atau program lainnya yang menyediakan tanggal terjadinya *Ijtimā'* di sekitar tanggal perkiraan awal bulan.

Contoh :

Awal bulan yang di cari (1 *Ramaḍān* 1446 H), data hisab istilahi yang didapat jatuh pada hari Jumat legi dan tanggal terjadinya *Ijtimā'* disekitar tanggal 28 Februari 2025.

Nb :Data hisab istilahi dapat dilihat pada tabel yang tersedia dikitab, tetapi hanya tersedia dari tahun 1427 H/2006 M -1440 H/2019 M, untuk data selebihnya bisa dilihat di program *WinHisab Ephimeris* Kemenag atau

⁵⁹*Ibid*,24.

program lainnya yang menyediakan tanggal terjadinya *Ijtimā'* di sekitar tanggal perkiraan awal bulan.

2. Menentukan saat *Ijtimā'*

a. Mencari FIB terkecil pada tanggal *Ijtimā'*

FIB terkecil pada tanggal 28 Februari 2025 adalah 0,00020 terjadi pada jam 1 TT

b. Mencari S (jarak, selisih ELM dan ALB) pada jam FIB terkecil

Cara mencari nilai S, yaitu data ELM dikurangkan dengan ALB

$$\text{ELM jam 1} = 339^{\circ}41'23''$$

$$\text{ALB jam 1} = 339^{\circ}48'52''$$

$$S = \text{ELM} - \text{ALB}$$

$$S = 339^{\circ}41'23'' - 339^{\circ}48'52''$$

$$S = -0^{\circ}7'29''$$

c. Mencari V (kecepatan bulan relatif terhadap matahari) pada jam FIB terkecil

1) Mencari kecepatan matahari perjam, dengan cara:

Nilai ELM pada jam FIB terkecil dan nilai ELM dibawah nya, selisih dari kedua nilai ELM tersebut adalah kecepatan matahari perjam, contoh:

$$\text{ELM jam 1} = 339^{\circ}41'23''$$

$$\text{ELM jam 2} = 339^{\circ}43'54''$$

$$\text{Selisih} = -0^{\circ}2'31''$$

2) Mencari kecepatan bulan per jam, caranya:

Nilai ALB pada jam FIB terkecil dengan nilai ALB di bawah nya, selisih dari kedua nilai ALB tersebut adalah kecepatan bulan per jam, contoh:

$$\text{ALB jam 1} = 339^{\circ}48'52''$$

$$\text{ALB jam 2} = 340^{\circ}25'25''$$

$$\text{Selisih} = -0^{\circ}36'33''$$

- 3) Nilai V adalah kecepatan bulan perjam dikurangi kecepatan matahari perjam

Contoh:

$$V = \text{selesih ALB} - \text{selesih ELM}$$

$$V = -0^{\circ}36'33'' - -0^{\circ}2'31''$$

$$V = 0^{\circ}34'2'' \text{ (kecepatan bulan relatif terhadap matahari)}$$

- d. Menentukan saat *Ijtimā'*.

Rumusnya yaitu :

$$\text{Saat } Ijtimā' (t) = \text{jam pada saat nilai FIB terkecil} + S \div V$$

$$\text{Contoh: } t = 1 + -0^{\circ}7'33'' \div 0^{\circ}34'2''$$

$$t = 1^{\circ}13'11,58'' \text{ TT}$$

- e. Mengkonversi saat *Ijtimā'* Terrestrial Time (TT) ke WIB.

$$\text{Rumusnya yaitu: Saat } Ijtimā' \text{ WIB} = \text{saat } Ijtimā' \text{ TT} - \Delta T + 7.$$

Delta T (ΔT) merupakan selisih waktu *Terrestrial Time* dengan waktu *Universal Time* (UT). Nilai ΔT bisa dilihat pada tabel yang tersedia dalam kitab. Data ΔT untuk tahun sebelum 2003 tersedia dalam kitab, tetapi untuk tahun 2000 keatas dapat dilihat pada *astronomical almanac*. ΔT pada tahun 2025 adalah 73,00 detik, dijadikan derajat menjadi $0^{\circ}1'13''$

Contoh:

$$\text{Saat } Ijtimā' \text{ TT ke WIB} = \text{TT} - \Delta T + 7$$

$$= 1^{\circ}13'11,58'' - 0^{\circ}1'13'' + 7$$

$$= 7^{\circ}45'35,42'' \text{ WIB}$$

Nb: langkah tercepat untuk mengetahui *Ijtimā'* bisa dilihat juga pada buku atau

program yang menyediakan saat terjadinya *Ijtimā'* seperti buku *Jean Meeus, Almanak Nautika, Astronomical Almanac, Mawaqit*, dll.

3. Mencari saat matahari terbenam paska *Ijtimā'*

- a. Menetapkan markaz perhitungan serta data astronomi.

Markaz tempat yang digunakan di sini adalah Malang, dengan data astronominya yaitu:

Lintang Tempat (LT) = $-7^{\circ}59'$

Bujur Tempat (BT) = $112^{\circ}36'$

Tinggi Tempat (tt) = 490 mdpl

- b. Menetapkan tinggi matahari saat terbenam (TM).

Diperkirakan matahari terbenam di Malang adalah jam 17:53 WIB, kemudian dijadikan dalam waktu TT dengan ditambah ΔT , lalu dikurangi 7 jam, Sehingga $17:53 \text{ WIB} + 0^{\circ}1'13'' - 7 = 10^{\circ}54'13'' \text{ TT}$
Delta T (ΔT) pada tahun 2025 adalah 73,00 detik, dijadikan derajat menjadi $0^{\circ}1'13''$.

Data lain yang dibutuhkan adalah :

Semidiameter matahari (SDM)

SDM jam 10 = $0^{\circ}16'08,64''$

SDM jam 11 = $0^{\circ}16'08,63''$

$$C = 0^{\circ}54'13''$$

Kemudian interpolasi dengan rumus: $A - (A - B) \times C$
 $= 0^{\circ}16'08,64'' - (0^{\circ}16'08,64'' - 0^{\circ}16'08,63'') \times 0^{\circ}54'13''$

$$\text{SDM} = 0^{\circ}16'8,63''$$

$$\text{Refraksi} = 0^{\circ}34'30''$$

$$\begin{aligned} \text{Kerendahan ufuk (DIP)} &= 1,76 \times \sqrt{tt} \div 60 \\ &= 1,76 \times \sqrt{490} \div 60 \end{aligned}$$

$$\text{DIP} = 0^{\circ}38'57,56''$$

Kemudian masukan pada rumus TM:

$$\text{TM} = 0 - \text{SDM} - \text{REF} - \text{DIP}$$

$$\text{TM} = 0 - 0^{\circ}16'8,63'' - 0^{\circ}34'30'' - 0^{\circ}38'57,56''$$

$$\text{TM} = -1^{\circ}29'36,19''$$

Nb: untuk data semidiameter diambil dari *Ephemeris* Hisab Rukyat pada jam terkecil dan lakukan interpolasi, nilai C di ambil dari kelebihan jam perkiraan matahari. Refraksi adalah nilai tertinggi saat terbenam

- c. Mencari sudut waktu matahari saat terbenam (SWM).

Data yang dibutuhkan untuk mencari sudut waktu matahari terbenam adalah:

$$\text{Lintang Tempat (LT)} = -7^{\circ}59'$$

$$\text{Deklinasi Matahari (DM)}$$

$$\text{DM jam 10} = -7^{\circ}47'45''$$

$$\text{DM jam 11} = -7^{\circ}46'49''$$

$$C = 0^{\circ}54'13''$$

Kemudian interpolasi dengan rumus: $A - (A - B) \times C$

$$= -7^{\circ}47'45'' - (-7^{\circ}47'45'' - -7^{\circ}46'49'') \times 0^{\circ}54'13''$$

$$\text{DM} = -7^{\circ}46'54,4''$$

$$\text{Ketinggian matahari (TM)} = -1^{\circ}29'36,19''$$

Rumus SWM : $\text{Cos SWM} = ((-\tan \text{LT} \times \tan \text{DM}) + (\sin \text{TM} \div \cos \text{LT} \div \cos \text{DM})).$ Contoh:

$$\text{Cos SWM} = ((-\tan -7^{\circ}0' \times \tan -7^{\circ}46'54,4'') + (\sin -1^{\circ}29'36,19'' \div \cos -7^{\circ}0' \div \cos -7^{\circ}46'54,4''))$$

$$\text{SWM} = 92^{\circ}37'15,13''$$

Nb: untuk data deklinasi matahari (DM) diambil dari *ephemeris* pada jam terkecil dan setelahnya kemudian lakukan interpolasi, nilai C diambil

dari kelebihan pada jam perkiraan waktu terbenam matahari.

d. Menghitung saat terbenam matahari (WIB).

Data yang diperlukan adalah:

$$\text{Data SWM} = 92^{\circ}37'15,13''$$

Equation Of Time (e)

$$\text{e jam 10} = -0^{\circ}12'29''$$

$$\text{e jam 11} = -0^{\circ}12'28''$$

$$C = 0^{\circ}54'13''$$

Kemudian interpolasi dengan rumus:

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

$$= -0^{\circ}12'29'' - (-0^{\circ}12'29'' - -0^{\circ}12'28'') \times 0^{\circ}54'13''$$

$$\text{Equation Of Time (e)} = -0^{\circ}12'28,1''$$

Koreksi waktu daerah (KWD)

$$= (\text{WIB} - \text{BT}) \div 15$$

$$= (105^{\circ} - 112^{\circ}36') \div 15$$

$$\text{KWD} = -0^{\circ}30'24''$$

kemudian masukkan pada rumus:

$$\text{SWM} \div 15 + 12 - e + (\text{KWD})$$

contoh:

$$92^{\circ}37'15,13'' \div 15 + 12 - -0^{\circ}12'28,1'' + (-0^{\circ}30'24'')$$

$$\text{SWM} = 17^{\circ}52'33,11'' \text{ WIB}$$

Nb: untuk data Equation Of Time (e) diambil dari *ephemeris* pada jam terkecil dan setelahnya kemudian lakukan interpolasi, nilai C diambil dari kelebihan pada jam perkiraan waktu terbenam matahari.

4. Mencari ketinggian *hilāl mar'i* (TH)

- a. Mengkonversi saat matahari terbenam WIB menjadi TT,

langkah ini perlu dilakukan karena data-data yang kita butuhkan untuk mendapatkan ketinggian *hilāl mar'i* dari *Ephimeris* Hisab Rukyat seperti ARM, ARB, DB, HP, dan SDB disajikan dalam satuan TT, maka saat terbenamnya matahari yang telah didapatkan, kemudian dikonversi dalam satuan TT, dengan cara: saat matahari terbenam WIB $+ \Delta T - 7$

Contoh:

Data saat matahari terbenam = $17^{\circ}52'33,11''$

$\Delta T = 0^{\circ}1'13''$

Rumus: saat terbenam TT = jam terbenam $+ \Delta T - 7$

$= 17^{\circ}52'33,11'' + 0^{\circ}1'13'' - 7$

$= 10^{\circ}53'46,11'' \text{ TT}$

Nb: Delta T (ΔT) dapat dilihat pada *astronomical almanac* ΔT pada tahun 2025 adalah 73,00 detik, dijadikan derajat menjadi $0^{\circ}1'13''$.

- b. Mencari Asensio Rekta Matahari (ARM) dan Asensio Rekta Bulan (ARB) pada saat matahari terbenam.

Data ARM dan ARB diambil dari *Ephimeris* Hisab Rukyat pada saat matahari terbenam (TT), jika saat matahari terbenam terjadi tidak persis pada jam-jam tersebut, maka lakukan interpolasi terlebih dahulu.

Contoh: data ARM dan ARB pada saat

terbenam matahari yaitu pada jam

- 1) Untuk mencari Asensio Rekta Matahari:

$$\text{ARM pada jam 10} = 341^{\circ}37'49''$$

$$\text{ARM pada jam 11} = 341^{\circ}40'10''$$

$$C = 0^{\circ}53'46,11''$$

Kemudian interpolasi dengan rumus:

$$= A - (A - B) \times C$$

$$= 341^{\circ}37'49'' - (341^{\circ}37'49'' - 341^{\circ}40'10'')$$

$$\times 0^{\circ}53'46,11''$$

$$\text{ARM} = 341^{\circ}37'34,36''$$

- 2) Untuk mencari Asensio Rekta Bulan:

$$\text{ARB pada jam 10} = 347^{\circ}27'15''$$

$$\text{ARB pada jam 11} = 348^{\circ}0'01''$$

$$C = 0^{\circ}53'46,11''$$

Kemudian interpolasi dengan rumus:

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

$$= 347^{\circ}27'15'' - (347^{\circ}27'15'' -$$

$$348^{\circ}0'01'') \times 0^{\circ}53'46,11''$$

$$\text{ARB} = 347^{\circ}23'50,71''$$

Nb: Nilai C diambil dari jam terbenam matahari TT

- c. Mencari sudut waktu bulan, saat matahari terbenam (SWB)

Data yang diperlukan adalah:

$$\text{ARM} = 341^{\circ}37'34,36''$$

$$\text{ARB} = 347^{\circ}23'50,71''$$

$$\text{SWM} = 92^{\circ}37'15,13''$$

Kemudian masukkan pada rumus SWB =

$$\text{ARM} - \text{ARB} + \text{SWM}$$

$$\text{SWB} = 341^{\circ}37'34,36'' - 347^{\circ}23'50,71'' +$$

$$92^{\circ}37'15,13''$$

$$SWB = 86^{\circ}50'58,78''$$

d. Mencari Deklinasi Bulan (DB)

Nilai Deklinasi bulan bisa dilihat pada *Ephemeris* Hisab Rukyat, kemudian ambil data pada saat terbenam matahari dan lakukan interpolasi.

Contoh:

$$DB \text{ pada jam } 10 = -6^{\circ}31'15''$$

$$DB \text{ pada jam } 11 = -6^{\circ}13'54''$$

$$C : \text{kelebihan} = 0^{\circ}53'46,11''$$

Kemudian interpolasi dengan rumus:

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

$$= -6^{\circ}31'15'' - (-6^{\circ}31'15'' - -6^{\circ}13'54'') \times 0^{\circ}53'46,11''$$

$$DB = -6^{\circ}33'2,8''$$

e. Mencari ketinggian *hilāl* saat matahari terbenam (TH)

Data yang diperlukan untuk mencari tinggi *hilāl haqī>qī>* adalah :

$$\text{Lintang Tempat (LT)} = -7^{\circ}59'$$

$$\text{Deklinasi Bulan (DB)} = -6^{\circ}33'2,8''$$

$$\text{Sudut waktu bulan (SWB)} = 86^{\circ}50'58,78''$$

Kemudian masukkan pada rumus: $\sin TH$

$$= \sin LT \times \sin DB + \cos LT \times \cos DB \times \cos SWB$$

dari rumus ini menghasilkan ketinggian *hilāl haqī>qī>*.

$$\sin TH = \sin -7^{\circ}59' \times \sin -6^{\circ}33'2,8'' + \cos -7^{\circ}59' \times \cos -6^{\circ}33'2,8'' \times \cos 86^{\circ}50'58,78''$$

$$\sin TH = 4^{\circ}0'32,3''$$

untuk mencari ketinggian *hilāl mar'i* harus dikoreksi lagi dengan parallaks, data yang diperlukan adalah:

Horizon Parallaks (HP) pada jam 10 = $1^{\circ}0'19''$

Horizon Parallaks (HP) pada jam 11 = $1^{\circ}0'20''$

$$C = 0^{\circ}53'46,11''$$

Kemudian interpolasi dengan rumus:

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

$$= 1^{\circ}0'19'' - (1^{\circ}0'19'' - 1^{\circ}0'20'') \times 0^{\circ}53'46,11''$$

$$\text{Horizon Parallaks (HP)} = 1^{\circ}0'18,9''$$

Semi diameter bulan (SDB) pada jam 10 = $0^{\circ}16'26,08''$

Semi diameter bulan (SDB) pada jam 11 = $0^{\circ}16'26,33''$

$$C = 0^{\circ}53'46,11''$$

Kemudian interpolasi dengan rumus:

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

$$= 0^{\circ}16'26,08'' - (0^{\circ}16'26,08'' - 0^{\circ}16'26,33'') \times 0^{\circ}53'46,11''$$

$$\times 0^{\circ}53'46,11''$$

Semi diameter bulan (SDB) = $0^{\circ}16'26,05''$

$$\text{Parallaks} = \text{HP} \times \cos \text{TH}$$

$$= 1^{\circ}0'18,9'' \times \cos 4^{\circ}0'32,3''$$

$$\text{Parallaks} = 1^{\circ}0'10,4''$$

$$\text{Kerendahan ufuk (DIP)} = 1,76 \times \sqrt{tt} \div 60$$

$$= 1,76 \times \sqrt{490} \div 60$$

$$\text{DIP} = 0^{\circ}38'57,56''$$

$$\text{Refraksi} = 0^{\circ}10'4''$$

Kemudian masukkan pada rumus TH':

$$\text{TH}' = \text{TH} - \text{parallaks} - \text{SDB} + \text{DIP} + \text{REF}$$

$$TH' = 4^{\circ}0'32,3'' - 1^{\circ}0'10,4'' - 0^{\circ}16'26,05'' + 0^{\circ}38'57,56'' + \text{REF}$$

$$TH' = 3^{\circ}22'53,77'' + \text{REF}$$

$$TH' = 3^{\circ}22'53,77'' + 0^{\circ}12'5''$$

$$TH' = 3^{\circ}34'58,77''$$

Cara mencari Refraksi dari = $3^{\circ}22'53,77''$

Tabel nyata yang mendekati yaitu

$$3.22 = 0^{\circ}12'5'', \text{ maka Refraksi} = 0^{\circ}12'5''$$

Nb: untuk data Deklinasi Matahari (DB), Horizon Parallaks (HP), Semidiameter Bulan (SDM) dapat diambil dari *ephemeris* pada jam matahari terbenam dan jam setelahnya, lakukan interpolasi. Nilai C diambil dari jam terbenam matahari TT.

Nilai refraksi dapat dilihat pada tabel yang terdapat dikitab dengan cara, hasil tinggi *mar'i*-parallaks-SDB + DIP lihat pada tabel harga yang mendekati dengan hasil tersebut, maka diketahui nilai refraksinya.

5. Mencari lama *hilāl* bisa dilihat diatas ufuk (HDU)

Lama *hilāl* di sini maksudnya lama *hilāl* yang bisa kita lihat setelah terbenamnya matahari. Data yang diperlukan hanya ketinggian *mar'i* kemudian masukkan pada rumus:

$$\text{HDU} = \text{ketinggian } \textit{hilāl} \textit{ mar'i} \div 15$$

Contoh:

$$\text{HDU} = 3^{\circ}34'58,77'' : 15 = 0^{\circ}14'19,92''$$

6. Mencari besar cahaya *hilāl* (CH)

Besar cahaya *hilāl* maksudnya berapa

persen cahaya hilal yang tampak setelah terbenamnya matahari. Data yang diperlukan adalah FIB pada saat matahari terbenam dan FIB setelahnya, kemudian lakukan interpolasi

FIB pada jam 11 = 0,00267

FIB pada jam 12 = 0,00319

C = 0°53'46,11"

Interpolasi dengan rumus: $A - (A - B) \times C$

= 0,00267 - (0,00267 - 0,00319) $\times$ 0°53'46,11"

= 0°0'9,43"

Kemudian masukkan pada rumus CH :

CH = FIB terbenam matahari $\times$ 100

= 0°0'9,43" $\times$ 100

CH = 0°15' 43,25"

Nb: Nilai C diambil dari jam terbenam matahari TT

7. Mencari Azimut matahari (AM) dan *hilāl* (AH)

a. Mencari Azimut matahari

Data yang diperlukan untuk menghitung azimut matahari adalah:

Lintang Tempat (LT) = -7°59'

Deklinasi Matahari (DM) = -7°46'54,4"

Sudut Waktu Matahari (SWM) = 92°37'15,13"

Kemudian masukkan pada rumus:

$\cotan AM = -\sin LT \div \tan SWM + \cos LT \times \tan DM \div \sin SWM$.

Contoh :

$\cotan AM = -\sin -7°59' : \tan 92°37'15,13" + \cos -7°59' \times \tan -7°46'54,4" : \sin 92°37'15,13"$

AM = -8°4'21,46" (selatan titik barat)

Nb: bila hasilnya (-) menunjukkan letak matahari berada di selatan titik barat, sedangkan bila hasilnya (+) menunjukkan letak matahari berada di utara titik barat

b. Mencari Azimut *hilāl*

Data yang diperlukan untuk menghitung azimut *hilāl*

$$\text{Lintang Tempat (LT)} = -7^{\circ}59'$$

$$\text{Deklinasi Bulan (DB)} = -6^{\circ}33'2,8''$$

$$\text{Sudut waktu bulan (SWB)} = 86^{\circ}50'58,78''$$

Kemudian masukkan pada rumus AH:

$$\cotan AH = -\sin LT \div \tan SWB + \cos LT \times \tan DB \div \sin SWB$$

Contoh:

$$\cotan AH = - \sin -7^{\circ}59' : \tan 86^{\circ}50'58,78'' + \cos -7^{\circ}59' \times \tan -6^{\circ}33'2,8'' : \sin 86^{\circ}50'58,78''$$

$$AH = -6^{\circ}3'53,42'' \text{ (Selatan titik barat) atau } 6^{\circ}3'53,42'' - -23^{\circ}44'25,94'' = 17^{\circ}40'32,52'' \text{ (Utara titik barat)}$$

Nb: $-23^{\circ}44'25,94''$ adalah nilai deklinasi tertinggi. bila hasilnya (-) menunjukkan letak matahari berada di selatan titik barat, sedangkan bila hasilnya (+) menunjukkan letak matahari berada di utara titik barat.

8. Kemiringan *Hilāl* (KH)

Kemiringan *hilāl* di sini maksudnya adalah kemiringan hilal pada saat terbenamnya matahari paska *Ijtimā'*. Data yang diperlukan adalah:

$$\text{Letak } \textit{hilāl} \text{ dari matahari terbenam (LHM)} = -6^{\circ}3'53,42''$$

Ketinggian *hilāl mar'i* (TH') = $3^{\circ}34'58,77''$

Kemudian masukkan pada rumus:

cotan KH = $(LHM \div TH')$

Contoh:

cotan KH = $(-6^{\circ}3'53,42'' \div 3^{\circ}34'58,77'') = -59^{\circ}25'34,37''$ miring ke selatan (telentang)

Nb: arah kemiringan *hilāl* mengikuti arah kedudukannya, dalam artian jika *hilāl* berada di utara matahari maka *hilāl* miring ke utara, sedangkan jika *hilāl* berada di selatan matahari maka *hilāl* miring ke utara. Apabila besar kemiringannya kurang dari 5° maka keadaan *hilāl* dikatakan terlentang, sedangkan jika besar kemiringannya lebih dari 85° maka keadaan *hilāl* dikatakan tegak lurus.

9. Kesimpulan

Perhitungan awal bulan *Ramaḍān* 1446 H dengan metode *Al-Muḥtāj*

Ijtimā' akhir Sya'bān : 28 Februari 2025
1446 H

Jam <i>Ijtimā'</i>	: 7: 45: 35,42
Terbenam matahari	: 17 : 52 : 33,11
Tinggi <i>hilāl haqī>qī></i>	: $4^{\circ}0'32,3''$
Tinggi <i>hilāl mar'i</i>	: $3^{\circ}34'58,77''$
Lama <i>hilāl</i> diatas ufuk	: $0^{\circ}14'19,92''$

Besar cahaya <i>hilāl</i>	: $0^{\circ}15'43,25''$
Azimut matahari	: $-8^{\circ}4'21,46''$
Azimut <i>hilāl</i>	: $-6^{\circ}3'53,42''$ (miring ke selatan) atau

17°40'32,52" (miring
ke utara)
Keadaan *hilāl* : -59°25'34,37"
miring ke utara
(telentang).

Perhitungan lainnya, penulis menggunakan perhitungan dengan metode kitab *al-Muḥtāj* dan mengambil contoh perhitungan awal bulan *Syawwāl*, dan *Žulhijjah* dengan Kesimpulan hisab sebagai berikut :

- a. Perhitungan awal bulan *Syawwāl*, 1446 H dengan metode *Al-Muḥtāj*

Ijtimā 'akhir : 29 Maret 2025
Ramaḍān 1446 H
Jam *Ijtimā* ' : 7: 58: 55,51
Terbenam matahari : 17 : 38 : 18,33
Tinggi *hilāl* : 2°11'46,29"
haqi>qi>
Tinggi *hilāl mar'i* : -3°4'37,17"
Lama *hilāl* diatas ufuk : -0°12'18,48"
Besar cahaya *hilāl* : 0°0'33,63"
Azimut matahari : 3°23'22,14" (utara
titik barat)
Azimut *hilāl* : 4°11'2,38" (utara
titik barat)
Keadaan *hilāl* : -53°40'6,62"
miring ke utara
(telentang).

- b. Perhitungan awal bulan *Žulhijjah* 1446 H dengan metode *Al-Muhtāj*

<i>Ijtimā'</i> akhir	: 27 Mei 2025
<i>žulqo'dah</i> 1446 H	
Jam <i>Ijtimā'</i>	: 10: 3: 5,48
Terbenam matahari	: 17 : 20 : 40,24
Tinggi <i>hilāl</i>	: 1°5'24,29"
<i>haqi>qi></i>	
Tinggi <i>hilāl mar'i</i>	: 1°0'2,92"
Lama <i>hilāl</i> diatas ufuk	: 0°4'0,19"
Besar cahaya <i>hilāl</i>	: 0°19'21,33"
Azimut matahari	: 21°22'38,15" (utara titik barat)
Azimut <i>hilāl</i>	: 27°20'35,42" (utara titik barat)
Keadaan <i>hilāl</i>	: 87°54'13,69" miring ke utara (tegak lurus).

BAB IV

ANALISIS METODE HISAB AWAL BULAN KAMARIAH DALAM KITAB *AL-MUḤTĀJ*

A. Analisis Metode Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Al-Muḥtāj*

Ilmu hisab adalah ilmu yang terus berkembang terus menerus dari zaman ke zaman, perkembangan ilmu hisab memiliki kecenderungan ke arah semakin tinggi tingkat keakurasiannya atau kecermatan perhitungan. Pada awalnya sistem hisab yang lebih dulu digunakan adalah hisab *urfi* yang perhitungannya berdasarkan pada perjalanan rata-rata bulan mengelilingi bumi secara konvensional atau ditetapkan secara kesepakatan masyarakat tanpa memperhitungkan perhitungan astronomi yang mendalam, kemudian berkembang menjadi sistem *haqi>qi>* yang perhitungannya berdasarkan pada perjalanan bulan mengelilingi bumi sebenarnya.⁶⁰ sistem hisab *haqi>qi>* pun berkembang dari mulai hisab *haqi>qi> taqribi*, *haqi>qi> tahqiqi* dan *haqi>qi>* kontemporer.

Ilmu hisab yang terdapat dalam kitab *Al-Muḥtāj* merupakan hisab kontemporer yang perhitungannya sudah termasuk modern dan tingkat keakurasiannya cukup akurat. Kitab *Al-Muḥtāj* merupakan kitab yang dikarang oleh KH. Shofiyullah dan kitab ini di dalamnya membahas metode hisab awal bulan kamariah dan gerhana bulan. Data-data dari kitab ini bersumber pada *ephemeris*, *astronomical almanac* dan *atlas bos*

⁶⁰Lajnah Falakiyah Pengurus Besar Nahdlatul Ulama, *pedoman rukyat dan hisab nahdlatul ulama*, (Jakarta:2006), 5-6.

Niermeyer, proses perhitungan dalam kitab ini juga termasuk lebih mudah karena beberapa data dan sudah terdapat pada tabel serta rumus-rumus yang tidak terlalu rumit, tetapi dalam kitab ini data base yang tersedia terbatas, seperti data delta (ΔT) datanya hanya tersedia dari tahun 1983 - 2002, dan untuk data awal bulan hijriyah serta persamaan masehi hanya tersedia dari tahun 2006 - 2019, sehingga untuk data tahun selanjutnya bisa langsung diakses pada *astronomi almanac* untuk data delta T dan *winhisab* atau program lain yang menyediakan tanggal terjadinya ijtima'.⁶¹

Kitab ini secara umum terdapat 57 halaman dengan beberapa pembahasan seperti, Sejarah ilmu falak, cara penetapan awal bulan kamariah dan metode hisab awal bulan kamariah.

Langkah-langkah perhitungan penentuan awal bulan kamariah yang terdapat dalam kitab *Al-Muhtāj* adalah sebagai berikut :⁶²

1. Mencari awal bulan hijriyah dengan melihat data hisab *istilahi* awal bulan serta mencari tanggal terjadinya *Ijtimā'* disekitar perkiraan tanggal awal bulan pada *software Win Hisab 2.1* atau pada program lain yang menyediakan tanggal saat terjadinya *Ijtimā'*
2. Menentukan saat *Ijtimā'*
3. Mencari matahari terbenam paska *Ijtimā'*
4. Mencari ketinggian *hilāl mar'i*
5. Mencari lama *hilāl*

25. ⁶¹KH Shofiyullah, *Al-Muhtāj* (Malang : Maktabah Miftahul Huda, 2006),

⁶²*Ibid.*, 27.

6. Mencari besar cahaya hilal
7. Mencari azimuth matahari dan *hilāl*
8. Kemiringan *hilāl*.

Selanjutnya penulis akan menguraikan analisis metode hisab penentuan awal bulan kamariah yang terdapat dalam kitab *Al-Muḥtāj*. Berikut adalah hasil analisis yang dilakukan penulis mengenai perhitungan awal bulan kamariah yang terdapat dalam kitab *Al-Muḥtāj*:

1. Data yang digunakan

Data-data yang terdapat di kitab *Al-Muḥtāj* adalah data-data yang oleh pengarangnya KH Shofiyullah diambilkan dari beberapa sumber di antaranya adalah *astronomical almanac*, *atlas Bos Niemeyer*, dan *ephemeris*. Untuk data lintang dan bujur tempat kitab ini mengacu pada *atlas Bos Niemeyer*. Sedangkan untuk data perhitungan *Ijtimā'* dan posisi matahari dan bulan saat *Ijtimā'* bersumber *astronomical almanac* dan *ephemeris*. Untuk sistem perhitungannya kitab ini sudah menggunakan cara hisab kontemporer dengan acuan *ephemeris*.⁶³

2. Analisis data lintang dan bujur yang bersumber dari *Atlas Bos Niemeyer*

Atlas Bos-Niermeyer adalah atlas geografis yang telah lama digunakan di Belanda, terutama dalam bidang pendidikan. Atlas ini pertama kali disusun oleh Pieter Roelof Bos dan kemudian dilanjutkan oleh Jan Frederik Niermeyer setelah kematian Bos pada tahun 1902. Niermeyer, seorang guru geografi yang

⁶³Wawancara dengan KH Shofiyullah, Via Online Zoom Meeting tanggal 02 Februari 2025, Pukul 13.00 WIB

pernah melakukan perjalanan ke Indonesia untuk revisi karya Veth tentang Jawa, mengambil alih penyusunan atlas ini dan melakukan berbagai pembaruan signifikan.⁶⁴ Dalam konteks Indonesia, atlas ini pernah digunakan sebagai referensi dalam berbagai bidang. Misalnya, dalam buku "*Almanak Djamiljah*" karya Saadod'din Djambek, data lintang dan bujur kota-kota di Indonesia disusun berdasarkan *Atlas Bos-Niermeyer*. Selain itu, edisi-edisi awal atlas ini juga mencakup peta wilayah Indonesia, seperti yang terlihat dalam peta "Poerworedjo" (Purworejo) di Jawa Tengah pada edisi tahun 1932.⁶⁵ Secara keseluruhan, *Atlas Bos-Niermeyer* tidak hanya berperan penting dalam pendidikan geografi di Belanda tetapi juga memiliki kontribusi signifikan dalam penyediaan informasi geografis di Indonesia pada masa lalu. Kitab *Al-Muhtāj* menggunakan *Atlas Bos-Niermeyer* untuk sumber data lintang dan bujurnya. Hal ini didasarkan pada alasan pengarang kitab *Al-Muhtāj* bahwa atlas tersebut merupakan salah satu data kordinat yang akurat pada saat kitab ini dibuat. Adapun tabel dari data-data lintang dan

⁶⁴Utrecht University, "Edisi 16, 1904: Jan Frederik Niermeyer, 'Bos' Schoolatlas der geheele aarde", https://www.uu.nl/en/specialcollections/collections/digitalexhibitionsofspecialmaterial/bosatlas/edition161904/janfrederikniermeyerboschoolatlasdergeheeleaarde?utm_source=, diakses pada 18 Februari 2025, Pukul 20.30 WIB

⁶⁵Utrecht University, 'Poerworedjo', dalam: 'Atlas van de zendingsterreinen, 1932, https://www.uu.nl/en/specialcollections/collections/digital-exhibitions-of-specialmaterial/missionarycartography/atlasmaps/poerworedjo-in-atlas-van-de-zendingsterreinen-1932?utm_source=, diakses pada 18 Februari 2025, Pukul 20.30 WIB

bujur yang bersumber dari *Atlas Bos-Niermeyer* adalah sebagai berikut (penulis menggunakan kota dalam acuan ini) :

Kota/Kabupaten	Lintang	Bujur
Semarang	-7° 0'	110° 24' T
Malang	-7° 59'	112° 36' T
Bandung	-6°57'	107°37' T
Jakarta	-6°10'	106°49' T
Makasar	-5°08'	119°27' T
Samarinda	-0°28'	117°11' T
Ambon	-3°42'	128°14' T
Fakfak	-3°52'	132°20' T

Tabel 4.1 Data Lintang dan Bujur yang bersumber dari *Atlas Bos-Niermeyer*

Penulis di sini kemudian membandingkan data lintang dan bujur yang ada pada *Atlas Bos-Niermeyer* dengan data yang penulis ambil di website badan pusat statistika dengan Batasan 8 kota (Semarang, Malang, Bandung, Jakarta, Makasar, Samarinda, Ambon, Fakfak). Berikut adalah hasil data lintang dan bujur yang penulis ambil dalam website badan pusat statistika serta selisihnya dengan *Atlas Bos-Niemeyer* :

Kota/Kabupaten	Lintang dalam BPS	Bujur dengan BPS	Selisih Lintang dengan Atlas Bos Niermeyer	Selisih Bujur dengan Atlas Bos Niermeyer
Semarang ⁶⁶	-7° 10'	110° 50'	-0° 10'	0° 26'
Malang ⁶⁷	-8° 2'	112° 07'	-0° 3'	0°29'
Bandung ⁶⁸	-6°55'	107° 36'	-0° 2'	0° 1'
Jakarta ⁶⁹	-6°12'	106°48'	-0° 2'	0° 1'
Makasar ⁷⁰	-5°08'	119°24'	0	0°3'
Samarinda ⁷¹	-0°19'	117°18'	0°9'	0°7'
Ambon ⁷²	3°47'	128°18'	0°5'	0°4'
Fakfak ⁷³	-4	138°40'	-0° 8	6°20'

Tabel 4.2 hasil data lintang dan bujur yang penulis ambil dalam website badan pusat statistika serta selisihnya

⁶⁶Badan Pusat Statistika Kota Semarang, (BPS Kota Semarang Semarang, 2025), 5.

⁶⁷Badan Pusat Statistika Kota Malang, Kota Malang dalam Angka 2025, (BPS Kota Malang : Malang, 2025), 5.

⁶⁸Badan Pusat Statistika Kota Bandung, Kota Bandung dalam Angka 2025, (BPS Kota Bandung: Bandung, 2025), 7.

⁶⁹Badan Pusat Statistika Kota Jakarta, Kota Jakarta dalam Angka 2025, (BPS Kota Jakarta : Jakarta, 2025), 3.

⁷⁰Badan Pusat Statistika Kota Makasar, Kota Makasar dalam Angka 2025, (BPS Kota Makasar : Makasar, 2025), 5.

⁷¹Badan Pusat Statistika Kota Samarinda, Kota Samarinda dalam Angka 2025, (BPS Kota Samarinda : Samarinda, 2025),5.

⁷²Badan Pusat Statistika Kota Ambon, Kota Ambon dalam Angka 2025, (BPS Kota Ambon : Ambon, 2025), 5.

⁷³ Badan Pusat Statistika Kabupaten Fakfak, Kabupaten Fakfak dalam Angka 2025, (BPS Kabupaten Fakfak : Fakfak,2025),7.

dengan *Atlas Bos-Niermeyer*

Tabel diatas menunjukkan bahwa selisih antara kota Semarang pada kitab *Al-Muhtāj* yakni *Atlas Bos Niemeyer* dengan Badan Pusat Statistika adalah lintang dengan selisih $-0^{\circ} 10'$ dan selisih bujur adalah $0^{\circ} 26'$, untuk kota Malang selisih lintang adalah $-0^{\circ} 3'$ dan selisih bujurnya $0^{\circ} 29'$, kota Bandung selisih lintang adalah $-0^{\circ} 2'$ dan untuk bujurnya selisih $0^{\circ} 1'$, kota Jakarta selisih lintang adalah $-0^{\circ} 2'$ dan selisih bujurnya adalah $0^{\circ} 1'$, kota Makasar selisih lintang adalah 0 dan selisih bujur $0^{\circ} 3'$, kota Samarinda selisih lintang adalah $0^{\circ} 9'$ dan selisih bujur adalah $0^{\circ} 7'$, kemudian kota Ambon selisih lintang adalah $0^{\circ} 5'$ dan selisih bujur adalah $0^{\circ} 4'$.

3. Analisis metode perhitungan awal bulan kamariah dalam kitab *Al-Muhtāj*

a. Mencari awal bulan hijriyah dan tanggal terjadinya *Ijtimā'*

Menentukan awal bulan hijriyah dapat dilihat pada data hisab istilah awal bulan yang terdapat dalam tabel yang sudah tertera dalam kitab *Al-Muhtāj* pada halaman 51-52, dan tanggal terjadinya *Ijtimā'* dapat dilihat pada software *winhisab 2.0* atau program lain yang menyediakan tanggal terjadinya *Ijtimā'*.

b. Menentukan saat *Ijtimā'*

Perhitungan untuk menentukan *Ijtimā'* dalam kitab ini harus mencari data Fraction Illumination (FIB) terkecil yang dapat dilihat pada *ephimeris*, kemudian harus mencari nilai S (jarak, selisih) Ecliptic Longitude (ELM) dan Apparent Longitude (ALB) pada FIB terkecil, dengan cara

nilai ELM dan ALB pada jam FIB terkecil dikurangkan, dan juga harus mencari V (kecepatan bulan relatif terhadap matahari) pada FIB terkecil, terdapat beberapa bagian untuk mencari nilai V, yaitu:

- 1). Mencari kecepatan matahari perjam, dengan cara mencari nilai ELM pada FIB terkecil dan nilai ELM setelahnya, selisih dari kedua nilai ELM tersebut adalah nilai kecepatan matahari perjam.
- 2). Mencari kecepatan bulan perjam, dengan cara mencari nilai ALB pada jam FIB terkecil dan nilai FIB setelahnya, selisih dari kedua nilai ALB tersebut adalah nilai kecepatan bulan perjam.
- 3). Kemudian untuk mencari nilai V, dengan cara kecepatan bulan perjam dikurangi kecepatan matahari perjam.

Untuk menentukan saat *Ijtimā'*nya dengan cara, jam pada saat *Ijtimā'* terkecil dikurangi nilai S dan dibagi nilai V, dengan catatan hasil ini adalah waktu *terrestrial time* (TT) bukan GMT atau UT.

Langkah terakhir yaitu mengkonversi saat *Ijtimā'* waktu TT menjadi WIB, dengan cara saat *Ijtimā'* TT dikurangi ΔT ditambah 7.

Delta (ΔT) merupakan selisih antara waktu *terrestrial time* (TT) dengan waktu *universal time* (UT). Data yang akurat mengenai ΔT hanya bisa diperoleh dari observasi, nilai ΔT dari tahun 1998-2002

dapat dilihat pada tabel yang terdapat dalam kitab pada halaman 50-51,⁷⁴ untuk data tahun 2000 keatas dapat dilihat pada *astronomical almanac*.

c. Mencari saat matahari terbenam paska *Ijtimā'*

Mencari saat matahari terbenam paska *Ijtimā'* yaitu dengan mencari markaz dan data astronomisnya terlebih dahulu seperti lintang tempat, bujur tempat, dan tinggi tempat, kemudian menetapkan tinggi matahari saat terbenam yaitu dengan cara 0° - semi diameter matahari - refraksi - kerendahan ufuk (DIP). Lalu mencari sudut waktu matahari saat terbenam (SWM) untuk mencari SWM data yang diperlukan adalah Lintang tempat (LT), deklinasi matahari (DM), ketinggian matahari saat terbenam (TM) dan masukkan pada rumus : $\text{Cos SWM} = ((-\tan \text{LT} \times \tan \text{DM}) + (\sin \text{TM} \div \cos \text{LT} \div \cos \text{DM}))$. Kemudian langkah terakhir untuk mencari matahari terbenam paska *Ijtimā'* adalah menghitung saat terbenamnya waktu magrib waktu WIB, dengan cara $\text{SWM} \div 15 + 12 - e + \text{KWD}$ (nilai e yaitu Equation of time datanya di dapat pada *ephemeris*, kemudian KWD adalah koreksi waktu daerah nilainya di dapat dengan cara Bujur standar waktu daerah- bujur tempat (BT) $\div 15$).⁷⁵

⁷⁴KH Shofiyullah, *Al-Muhtāj* (Malang : Maktabah Miftahul Huda, 2006), 25.

⁷⁵*Ibid.*, 27.

d. Mencari ketinggian *hilāl mar'i* (TH)

Mengetahui tinggi *hilāl mar'i* yaitu dengan cara mengkonversi saat matahari terbenam waktu WIB menjadi waktu TT, kemudian masukkan pada rumus saat waktu terbenam wib + $\Delta T - 7$. Kemudian mencari Asensio Rekta Matahari (ARM) dan Asensio Rekta bulan (ARB), data yang diperlukan adalah ARM pada jam terbenam TT dan ARM setelahnya kemudian diinterpolasi, begitu pula data ARB pada jam terbenam matahari dan ARB setelahnya kemudian di interpolasi. Selanjutnya mencari sudut waktu bulan (SWB) dengan cara data ARM- ARB + Sudut waktu matahari (SWM). Kemudian mencari deklinasi bulan (DB) Pada jam matahari terbenam dan jam setelahnya lalu lakukan interpolasi, data tersebut bisa dilihat pada *ephemeris*. Kemudian mencari tinggi hilalnya, untuk mencari tinggi *hilāl haqi>qi>* data yang dibutuhkan yaitu Lintang tempat (LT), Deklinasi bulan (DB), dan Sudut Waktu Bulan (SWB), kemudian masukan pada rumus : $\sin TH = (\sin LT \times \sin DB + \cos LT \times \cos DB \times \cos SWB)$ dan untuk mencari tinggi *mar'i* data yang diperlukan yaitu Horizon Parallaks (HP), Semi diameter bulan (SDB), parallaks (nilai parallaks bisa di dapat dengan cara $HP \times \cos TH$), kerendahan ufuk (DIP), dan refraksi, kemudian masukkan pada rumus: $TH - \text{Parallaks} - SDB + DIP + \text{Refraksi}$.⁷⁶Nilai refraksi dapat dilihat pada tabel yang terdapat dikitab dengan cara, hasil tinggi *mar'i* -parallaks-SDB +

⁷⁶*Ibid.*,28.

DIP lihat pada tabel harga yang mendekati dengan hasil tadi, kemudian lakukan interpolasi dengan nilai C adalah kelebihan dari hasil tinggi *mar'i* - parallaks-SDB + DIP maka diketahui nilai refraksi.

- e. Mencari lama *hilāl* bisa dilihat diatas ufuk (HDU)

Maksudnya adalah lama *hilāl* yang bisa dilihat setelah matahari terbenam, data yang dibutuhkan hanya tinggi *mar'i* saja , kemudian masukkan pada rumus: tinggi *mar'i* ÷ 15

- f. Mencari besarnya cahaya *hilāl* (CH)

Maksudnya persen besarnya cahaya *hilāl* yang dapat dilihat setelah matahari terbenam, data yang dibutuhkan adalah FIB pada saat terbenam matahari serta FIB setelahnya kemudian diinterpolasi.

- g. Mencari Azimut matahari dan Azimut *hilāl*

Mencari azimut matahari (AM) data yang diperlukan adalah Lintang tempat (LT), Deklinasi Matahari (DM), dan sudut waktu matahari (SWM), kemudian masukkan pada rumus : $\tan AM = -\sin LT \div \tan SWM + \cos LT \times \tan DM \div \sin SWM$, jika hasilnya (-) maka menunjukkan letak matahari berada diselatan titik barat dan jika hasilnya (+) maka menunjukkan letak matahari berada diutara titik barat. Kemudian untuk mencari Azimut *Hilāl* (AH) data yang diperlukan adalah Lintang Tempat (LT), Deklinasi Bulan (DB), sudut waktu bulan (SWB), kemudian masukkan pada rumus : $\tan AH = -\sin LT \div \tan SWB + \cos LT \times \tan DB \div \sin SWB$, jika hasilnya (-) maka menunjukkan letak matahari berada diselatan titik barat dan jika hasilnya (+)

maka menunjukkan letak matahari berada diantara titik barat.⁷⁷

h. Mencari Kemiringan *Hilāl* (KH)

Maksudnya kemiringan *hilāl* pada saat terbenam matahari paska *Ijtimā'*, data yang dibutuhkan adalah letak *hilāl* dari matahari terbenam (LHM) dan ketinggian *mar'i* (TH), kemudian masukkan pada rumus $\tan KH = (LHM \div TH)$. Arah kemiringan *hilāl* mengikuti arah kedudukannya dari matahari, dalam artian jika *hilāl* berada diantara matahari maka *hilāl* miring ke utara, sedangkan jika *hilāl* miring ke selatan matahari maka *hilāl* miring ke utara dan apabila besar kemiringannya lebih dari 5° maka keadaan *hilāl* dikatakan terlentang sedangkan jika kemiringannya lebih dari 85° maka keadaan *hilāl* dapat dikatakan tegak lurus.⁷⁸

Kitab *Al-Muhtāj* dalam proses dan kesimpulannya tidak mencantumkan elongasi baik toposentris maupun geosentris hal ini dikarenakan dahulu pada saat kitab ini dikarang belum banyak ahli falak yang mencantumkan elongasi. Akan tetapi jika ingin mencantumkan elongasi maka sesuaikan dengan rumus elongasi yang sesuai dengan *ephemeris* seperti: $\cos (\sin \text{deklinasi matahari} \times \sin \text{deklinasi bulan} + \cos \text{deklinasi matahari} \times \cos \text{deklinasi bulan} \times \cos \text{selisih ARM})$

⁷⁷*Ibid.*,30.

⁷⁸*Ibid.*,31.

dan ARB).⁷⁹ Elongasi merupakan jarak sudut bulan dan matahari. Elongasi saat ini sudah menjadi salah satu indikator penting untuk mengetahui apakah hilal mungkin terlihat atau tidak. Semakin besar elongasi, semakin jauh posisi bulan dari matahari di langit, dan semakin besar kemungkinan hilal terlihat. Jika elongasi terlalu kecil (misalnya $< 6^\circ$), cahaya matahari masih terlalu dekat sehingga hilal sulit atau bahkan tidak mungkin terlihat. Untuk saat ini nilai elongasi cukup dibutuhkan dalam pelaksanaan rukyatul hilal dengan memakai ketentuan kriteria Neo Mabims 6,4 derajat.

B. Analisis Akurasi Hasil Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Al-Muhtāj*

Metode hisab awal bulan kamariah seharusnya masih sangat memerlukan verifikasi pada saat praktek rukyatul hilal di lapangan begitupula metode hisab dalam kitab *Al-Muhtāj*. Dalam menganalisis metode hisab kitab *Al-Muhtāj* diperlukan juga sebuah parameter uji akurasi. Parameter ini digunakan sebagai pedoman penulis dalam meneliti sejauh mana tingkat keakurasian suatu metode hasil hisab dalam kitab *Al-Muhtāj*. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah perbandingan dengan kriteria Neo Mabims 3° tinggi *hilāl* dan $6,4^\circ$ elongasi, dengan pengkhususan analisis terhadap ketinggian *hilāl* baik *haqī > qī* maupun *mar'ī*.

Kitab *Al-Muhtāj* untuk nilai elongasi memang tidak dicantumkan oleh pengarang kitab dikarenakan dahulu pada saat kitab ini dikarang belum banyak ahli falak yang

⁷⁹Wawancara dengan KH Shofiyullah, via chat WhatsApp tanggal 27 Maret 2025, pukul 10.30 WIB

mencantumkan elongasi. Sehingga dalam penelitian ini hasil hisab kitab *Al-Muḥtāj* dianalisis dengan membandingkan antara *ephimeris* dan kitab *Ad-Durrul Ani>q* karya KH Ahmad Ghazali yang diterbitkan tahun 2020, dengan objek analisis tinggi *hilāl haqi>qi>*, tinggi *hilāl mar'i*, jam *Ijtimā'*, waktu terbenam matahari, dan azimuth matahari dan *hilāl*. Penulis membandingkan dengan *ephimeris* karena telah dijadikan acuan oleh Kementerian Agama Republik Indonesia dalam penentuan awal bulan kamariah dan kitab *Ad-Durrul Ani>q* karena merupakan kitab dengan hisab kontemporer yang sumber input datanya berbeda yakni input data yang bersumber dari kitab klasik, salah satunya kitab *Sullāmun Nayyirain* dan *Khulāṣoh Wāfiyah*, serta bersumber dari *Astronomical Alghoritm* karya Jeun Meus sehingga terdapat perbedaan pada hasil tinggi *hilāl haqi>qi>*, tetapi memiliki patokan tinggi hilal *mar'i* yang sama yakni tinggi hilal *mar'i* piringan bawah.

Penulis dalam sub bab ini akan memaparkan hasil hisab dari beberapa metode seperti kitab *Al-Muḥtāj*, *Ephimeris*, dan *Ad-Durrul Ani>q*.

1. Metode Hasil Hisab dengan kitab *Al-Muḥtāj*

a. Perhitungan awal bulan *Ramaḍān* 1446 H dengan metode *Al-Muḥtāj*

Ijtimā' akhir *Sya'bān* : 28 Februari 2025
1446 H

Jam <i>Ijtimā'</i>	: 7: 45: 35,42
Terbenam matahari	: 17 : 52 : 33,11
Tinggi <i>hilāl haqi>qi></i>	: 4°0'32,3"
Tinggi <i>hilāl mar'i</i>	: 3°34'58,77"
Lama <i>hilāl</i> diatas ufuk	: 0°14'19,92"

Besar cahaya <i>hilāl</i>	: 0°15'43,25"
Azimut matahari	: -8°4'21,46"
Azimut <i>hilāl</i>	: -6°3'53,42"
	(miring ke selatan)
	atau 17°40'32,52"
	(miring ke utara)
Keadaan <i>hilāl</i>	: -59°25'34,37"
	miring ke utara
	(telentang).

- b. Perhitungan awal bulan *Syawwāl*, 1446 H dengan metode *Al-Muḥtāj*

<i>Ijtimā'</i> akhir <i>Ramaḍān</i>	: 29 Maret 2025
1446 H	
Jam <i>Ijtimā'</i>	: 7: 58: 55,51
Terbenam matahari	: 17 : 38 : 18,33
Tinggi <i>hilāl haqī>qi></i>	: 2°11'46,29"
Tinggi <i>hilāl mar'i</i>	: -3°4'37,17"
Lama <i>hilāl</i> diatas ufuk	: -0°12'18,48"
Besar cahaya <i>hilāl</i>	: 0°0'33,63"
Azimut matahari	: 3°23'22,14" (utara
	titik barat)
Azimut <i>hilāl</i>	: 4°11'2,38" (utara
	titik barat)
Keadaan <i>hilāl</i>	: -53°40'6,62"
	miring ke utara
	(telentang).

- c. Perhitungan awal bulan *Žulhijjah* 1446 H dengan

metode *Al-Muhtāj*

Ijtimā' akhir *zulqo'dah* : 27 Mei 2025
1446 H

Jam *Ijtimā'* : 10: 3: 5,48
Terbenam matahari : 17 : 20 : 40,24
Tinggi *hilāl haqī>qī>* : 1°5'24,29"
Tinggi *hilāl mar'i* : 1°0'2,92"
Lama *hilāl* diatas ufuk : 0°4'0,19"
Besar cahaya *hilāl* : 0°19'21,33"
Azimut matahari : 21°22'38,15"
(utara titik barat)
Azimut *hilāl* : 27°20'35,42"
(utara titik barat)
Keadaan *hilāl* : 87°54'13,69"
miring ke utara
(tegak lurus).

2. Metode Hasil Hisab dengan kitab *Ad-Durrul Ani>q*

a. *Ramaḍān*

Ijtimā' akhir Sya'ban : Jum'at Legi, 28
1446 H Februari 2025
Jam *Ijtimā'* : 07 : 45 : 13
Terbenam matahari : 17 : 52 : 33
Tinggi *hilāl haqī>qī>* : 4°00'47"
Tinggi *hilāl mar'i* : 3°34'56"
Lama *hilāl* diatas ufuk : 0°16' 03"
Nurul *hilāl* : 0,265 %
Azimut matahari : -8°04'03"
Azimut *hilāl* : -6°05'15"
Elongasi : 5°55'25"

- b. *Syawwāl*,
Ijtimā' akhir Ramaḍān : Sabtu kliwon, 29
 1446 H Maret 2025
Jam Ijtimā' : 17 : 58 : 08
 Terbenam matahari : 17 : 38 : 20
 Tinggi *hilāl haqī>qī>* : -2°02'45"
 Tinggi *hilāl mar'i* : -3°03'51"
 Lama *hilāl* diatas ufuk : -00°08'11"
 Nurul *hilāl* : 0,011%
 Azimut matahari : 3°23'39"
 Azimut *hilāl* : 4°14'46"
 Elongasi : 1°2'0"
- c. *Žulhijjah*
Ijtimā' akhir žulqo'dah : Selasa wage, 27
 1446 H mei 2025
Jam Ijtimā' : 10 : 05 : 43
 Terbenam matahari : 17 : 20 : 40
 Tinggi *hilāl haqī>qī>* : 1°11'11"
 Tinggi *hilāl mar'i* : 00°55'45"
 Lama *hilāl* diatas ufuk : 00°04' 45"
 Nurul *hilāl* : 0,324%
 Azimut matahari : 21°22'37"
 Azimut *hilāl* : 27°20'17"
 Elongasi : 6°31'23"

3. Metode Hasil Hisab dengan kitab *Ephimeris*

- a. *Ramaḍān*
Ijtimā' akhir Sya'bān : Jum'at Legi, 28
 1446 H Februari 2025
Jam Ijtimā' : 7 : 46 : 48,42
 Gurub : 17 : 51 : 26,09
Hilāl terbenam : 18 : 9 : 49,56

Tinggi <i>hilāl haqī>qī></i>	: 4°3'24,3"
Tinggi <i>hilāl mar'ī</i>	: 3°55'41,1"
Elongasi	: 5°50'7,41"
Lama <i>hilāl</i> diatas ufuk	: 0°18'23,47"
Nurul <i>hilāl</i>	: 0,26 %
Azimut matahari	: 262°0'44,99"
Azimut <i>hilāl</i>	: 263°48'56,98"
posisi <i>hilāl</i>	: 1°48'11,98"

b. *Syawwāl*,

<i>Ijtimā' akhir</i>	<i>Ramaḍān</i>	: Sabtu Kliwon, 29
1446 H		Maret 2025
Jam <i>Ijtimā'</i>		: 17 : 59 : 51,49
Gurub		: 17 : 29 : 25,89
<i>Hilāl</i> terbenam		: 17 : 18 : 25,36
Tinggi <i>hilāl haqī>qī></i>		: -2°15'0,39"
Tinggi <i>hilāl mar'ī</i>		: -2°33'51,12"
Elongasi		: 1°4'30,47"
Lama <i>hilāl</i> diatas ufuk		: -0°11'0,53"

Nurul <i>hilāl</i>	: 0.01 %
Azimut matahari	: 273°25'24,37"
Azimut <i>hilāl</i>	: 274°11'7,76"
posisi <i>hilāl</i>	: 0°45'43,4"

c. *Žulhijjah*

<i>Ijtimā' akhir</i>	<i>žulqo'dah</i>	: Selasa Wage, 27
1446 H		Mei 2025
Jam <i>Ijtimā'</i>		: 10 : 04 : 18,48
Gurub		: 17 : 23 : 46,18
<i>Hilāl</i> terbenam		: 17 : 27 : 48,28

Tinggi *hilāl haqī>qī>* : 1°19'31,2"
 Tinggi *hilāl mar'i* : 1°24'5,83"
 Elongasi : 6°30'39,03"
 Lama *hilāl* diatas ufuk : 0°4'2,1"

Nurul *hilāl* : 0,32%
 Azimut matahari : 291°20'16,25"
 Azimut *hilāl* : 297°12'37,34"
 posisi *hilāl* : 5°52'21,09"

Dari beberapa kesimpulan hasil hisab penentuan awal bulan kamariah dengan menggunakan metode kitab *Al-Muḥtāj*, *Ephimeris*, dan *Ad-Durrul Ani>q*. Dapat dibuatkan tabel perbandingan sebagai berikut :

a. Perbandingan *Ramaḍān* 1446 H

No.	Perbanding an	<i>Al-Muḥtāj</i>	<i>Ephimeris</i> ,	<i>Ad-Durrul Ani>q</i>	Selisih 1	Selisih 2
1	<i>Ijtimā'</i>	17 : 58 : 55,51	17 : 59 :51,49	17 : 58 : 08	0°0'55,9 8"	0°0'47,5 1"
2	Terbenam	17: 38 : 18,33	17 : 29 : 25,89	17 : 38 : 20	0°8'52,4 4"	0°0'1,67 "
3	Tinggi <i>hilāl haqī>qī></i>	- 2°11'46,29"	-2°15'0,39"	-2°02'45"	0°3'27,3 7"	0°9'1,29 "
4	Tinggi <i>hilāl mar'i</i>	-3°4'37,17"	-2°33'51,12"	-3°03'51"	0°30'46, 05"	0°0'46,1 7 "

No.	Perbandingan	<i>Al-Muḥtāj</i>	<i>Ephimeris</i> ,	<i>Ad-Durrul Ani>q</i>	Selisih 1	Selisih 2
5	Azimut matahari	3°23'22,14"	273°25'24,37"	3°23'39"	0°2'2,23"	0°0'16,86"
6	Azimut <i>hilāl</i>	4°11'2,38"	274°11'7,76"	4°14'46"	0°0'5,38"	0°3'43,62"
7	Lama <i>hilāl</i>	- 0°12'18,48"	-0°11'0,53"	-0°08' 11"	0°0'34,72"	0°2'14,81"

Tabel 4.3 Perbandingan hasil hisab *Ramaḍān* 1446 dengan menggunakan metode kitab *Al-Muḥtāj*, *Ephimeris*, dan *Ad-Durrul Ani>q*

b. Perbandingan *Syawwāl*, 1446 H

No	Perbandingan	<i>Al-Muhtāj</i>	<i>Ephimeris</i> ,	<i>Ad-Durrul Ani>q</i>	Selisih 1	Selisih 2
1	<i>Ijtimā'</i>	7: 45: 35,42	7 : 46 : 48,42	7 : 45 : 13	0°1'13"	0°0'22,4 2"
2	Terbenam	17 : 52 : 33,11	17 : 51 : 26,09	17 : 52 : 33	0°1'7,02 "	0°0'0,11 "
3	Tinggi <i>hilāl haqī>qī></i>	4°0'32,3"	4°3'24,3"	4°00'47"	0°2'52"	0°0'14,7 "
4	Tinggi <i>hilāl mar'i</i>	3°34'58,77"	3°55'41,1"	3°34'56"	0°20'42, 33"	0°0'2,77 "
5	Azimut Matahari	-8°4'21,46"	262°0'44,99"	-8°04'03"	0°5'6,45 "	0°0'18,4 6"
6	Azimut <i>hilāl</i>	-6°3'53,42"	263°48'56,9 8"	-6°5'15"	0°7'9,6"	0°1'21,5 8"
7	Lama <i>hilāl</i>	0°14'19,92"	0°18'23,47"	0°16' 03"	0°4'3,55 "	0°1'43,0 8"

Tabel 4.4 Perbandingan hasil hisab *Syawwāl*, 1446 dengan menggunakan metode kitab *Al-Muhtāj*, *Ephimeris*, dan *Ad-Durrul Ani>q*

c. perbandingan *Žulhijjah* 1446 H

No.	Perbandin gan	<i>Al-Muhtāj</i>	<i>Ephimeris</i> ,	<i>Ad-Durrul Ani>q</i>	Selisih 1	Selisih 2
1	<i>Ijtimā'</i>	10 : 3 : 5,48	10 : 04 : 18,48	10 : 05 : 43	0°1'13"	0°2'37,5 2"
2	Terbenam	17 : 20 : 40,24	17 : 23: 46,18	17 : 20 : 40	0°3'5,94 "	0°0'0,24 "
3	Tinggi <i>hilāl haqī>qī></i>	1°5'24,29"	1°19'31,2"	1°11'11"	0°14'6,9 1"	0°5'46,7 1"
4	Tinggi <i>hilāl mar'i</i>	1°0'2,92"	1°24'5,83"	0°55'45"	0°24'2,9 1"	0°4'17,9 2"
5	Azimut Matahari	21°22'38,1 5"	291°20'16,2 5"	21°22'37"	0°2'21,9 "	0°0'1,15 "
6	Azimut <i>hilāl</i>	27° 20'35,42"	297°12'37,3 4"	27°20'17"	0°7'58,0 8"	0°0'18,4 2"
7	Lama <i>hilāl</i>	0°4'0,19"	0°04'2,1"	0°04'45"	0°0'1,91 "	0°0'44,8 1"

Tabel 4.5 Perbandingan hasil hisab *Žulhijjah* 1446 dengan menggunakan metode kitab *Al-Muhtāj*, *Ephimeris*, dan *Ad-Durrul Ani>q*

Keterangan :

- a. Selisih 1 = selisih antara hisab metode kitab *Al-Muḥtāj* dengan metode *ephimeris*.
- b. Selisih 2 = selisih antara metode kitab *Al-Muḥtāj* dengan metode *Ad-Durrul Anī>q*

Tabel perbandingan diatas merupakan perbandingan dari hasil metode hisab kitab *Al-Muḥtāj*, *Ephimeris*, dan *Ad-Durrul Anī>q*. Penulis menggunakan *Ephimeris*, dan *Ad-Durrul Anī>q* sebagai pembanding dikarenakan kedua metode tersebut mempunyai kesamaan dalam klasifikasi hisabnya dengan kitab *Al-Muḥtāj*, yakni menggunakan metode hisab kontemporer. Penulis dalam tabel tersebut memberikan tiga contoh perbandingan di antaranya bulan *Ramaḍān*, *Syawwāl*, dan *Žulhijjah* 1446 H.

Hasil perbandingan dari tabel tersebut selisih untuk ketinggian *hilāl haqī>qī>* antara kitab *Al-Muḥtāj* dengan *ephimeris* pada bulan *Ramaḍān*, *Syawwāl*, dan *Žulhijjah* 1446 H adalah (0°2'52", 0°3'27,37", dan 0°14'6,91"). Sedangkan selisih tinggi *hilāl mar'i* menunjukkan hasil selisih (0°20'42,33", 0°30'46,05", dan 0°24'2,91"). Untuk hasil perbandingan tinggi *haqī>qī>* antara kitab *Al-Muḥtāj* dengan *Ad-Durrul Anī>q* pada bulan *Ramaḍān*, *Syawwāl*, dan *Žulhijjah* 1446 H adalah (0°0'14,7", 0°9'1,29", dan 0°5'46,71"). Sedangkan selisih tinggi *hilāl mar'i* menunjukkan hasil selisih (0°0'2,77", 0°0'46,17", dan 0°4'17,92").

Dari perbandingan perhitungan awal bulan *Ramaḍān*, *Syawwāl*, dan *Žulhijjah* 1446 diatas, dapat

diketahui bahwa hasil perhitungan antara metode kitab *Al-Muḥtāj* dengan metode *ephimeris* tidak jauh berbeda, hanya dalam kisaran menit dan detik. Begitu pula hasil perhitungan antara metode kitab *Al-Muḥtāj* dengan metode *Ad-Durrul Ani>q*. Selisihnya tidak jauh beda dan hanya dalam kisaran menit dan detik dan tidak sampai melebihi satu derajat.

Hal perbedaan dalam hisab awal bulan kamariah *Al-Muḥtāj* dengan metode yang lain yang menunjukkan selisih dikisaran menit dan detik merupakan suatu hal yang maklum adanya. Hal ini didasarkan pada adanya perbedaan data dan sistem hitung yang berbeda di antara keduanya. Semisal rumus dengan *ephimeris* dalam hal tinggi *hilāl mar'i* menunjukkan perbedaan rumus di antara keduanya. *Ephimeris* menggunakan rumus tinggi *hilāl mar'i* bagian tengah bulan (tinggi *hilāl haqi>q* - paralaks + refraksi + semi diameter bulan + kerendahan ufuk), sedangkan dalam kitab *Al-Muḥtāj* menggunakan rumus tinggi *hilāl mar'i* bagian bawah bulan (tinggi *hilāl haqi>q* - paralaks + refraksi - semi diameter bulan + kerendahan ufuk). kitab *Al-Muḥtāj* dan *Ad-Durrul Ani>q* dalam ketinggian *hilāl mar'i* menggunakan rumus yang sama.⁸⁰ Untuk ketinggian *hilāl haqi>q* kitab *Al-Muḥtāj*, *Ephimeris*, dan *Ad-Durrul Ani>q* menggunakan rumus yang sama yakni $\sin(\sin LT \times \sin \text{Deklinasi Bulan} + \cos LT \times \cos \text{Deklinasi Bulan} \times \cos \text{Sudut Waktu Bulan})$. Meskipun rumus yang dipakai sama akan tetapi masih ada perbedaan hasil antara *Al-Muḥtāj*, *Ephimeris*, dan *Ad-*

⁸⁰Ahmad Ghazali, *Ad-Durrul Ani>q*, (Madura : LAFAL Lajnah Falakiyah Al-Mubarak Lanbulan, 2020), 33-35.

Durrul Anī>q, hal ini menurut analisis penulis disebabkan karena perbedaan input data atau sumber data yang dipakai oleh kitab *Al-Muḥtāj*.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Hasil pembahasan dan analisa penulis diatas, dapat ditarik kesimpulan terhadap metode hisab penentuan awal bulan kamariah dengan kitab *Al-Muhtāj* di antaranya adalah :

1. Metode hisab dalam kitab *Al-Muhtāj* merupakan metode hisab kontemporer. Perhitungan dalam kitab *Al-Muhtāj* terbilang cukup ringkas dengan data yang dijadikan dasar perhitungan dalam kitab ini sudah berbentuk tabel-tabel tanpa menggunakan rumus dan perhitungan yang terlalu banyak. Data-data tersebut bersumber dari *astronomical almanac*, *atlas bos niemeyer*, dan *ephimeris*. Proses hisab dengan metode ini terdiri dari beberapa langkah di antaranya: mencari awal bulan hijriyah dan tanggal terjadinya *Ijtimā'*, menentukan saat *Ijtimā'*, mencari saat matahari terbenam paska *Ijtimā'*, mencari ketinggian *hilāl*, mencari lama *hilāl* diatas ufuk, mencari besar cahaya *hilāl*, mencari azimuth matahari dan *hilāl*, dan mencari kemiringan *hilāl*. Dalam kitab *Al-Muhtāj* nilai elongasi memang tidak dicantumkan oleh pengarang kitab dikarenakan dahulu pada saat kitab ini dikarang belum banyak ahli falak yang mencantumkan elongasi. Akan tetapi jika ingin mencantumkan elongasi maka sesuaikan dengan rumus elongasi yang sesuai dengan *ephimeris* seperti : $\text{Cos (Sin deklinasi matahari} \times \text{Sin deklinasi bulan} + \text{Cos deklinasi matahari} \times \text{Cos deklinasi bulan} \times \text{Cos selisih ARM dan ARB)}$.
2. Berdasarkan hasil uji akurasi hisab awal bulan

kamariah dalam kitab *Al-Muḥtāj* karangan KH. Shofiyullah menurut penulis tergolong akurat dan dapat dijadikan pedoman dalam hisab awal bulan kamariah. Hal tersebut berdasarkan hasil akurasi hisab kitab *Al-Muḥtāj* dengan beberapa metode lain seperti *ephimeris*, dan *Ad-Durrul Anī>q*. Dari perbandingan perhitungan awal bulan *Ramaḍān*, *Syawwāl*, dan *Žulhijjah* 1446 diatas, dapat diketahui bahwa hasil perhitungan antara metode kitab *Al-Muḥtāj* dengan metode *ephimeris* tidak jauh berbeda, hanya dalam kisaran menit dan detik. Selisih tertinggi terletak pada tinggi *hilāl mar'i* dengan selisih ($0^{\circ}20'42,33''$, $0^{\circ}30'46,05''$, dan $0^{\circ}24'2,91''$). Hal ini disebabkan karena perbandingan patokan tinggi hilal contoh *ephimeris* menggunakan rumus tinggi *hilāl mar'i* bagian tengah bulan (tinggi *hilāl haqi>qi>* - paralaks + refraksi + semi diameter bulan + kerendahan ufuk), sedangkan dalam kitab *Al-Muḥtāj* menggunakan rumus tinggi *hilāl mar'i* bagian bawah bulan (tinggi *hilāl haqi>qi>* - paralaks + refraksi - semi diameter bulan + kerendahan ufuk). Begitu pula hasil perhitungan antara metode kitab *Al-Muḥtāj* dengan metode *Ad-Durrul Anī>q*. Selisihnya tidak jauh beda dan hanya dalam kisaran menit dan detik dan tidak sampai melebihi satu derajat selisih tertinggi terletak pada tinggi *haqi>qi>* dengan selisih ($0^{\circ}0'14,7''$, $0^{\circ}9'1,29''$, dan $0^{\circ}5'46,71''$).

B. Saran

1. Kitab-kitab seperti *Al-Muḥtāj* seharusnya mendapatkan perhatian yang lebih besar di kalangan ahli falak di Indonesia terlebih di era yang sudah modern dan canggih, di mana hisab tidak hanya tertera

- dalam bentuk kitab saja, melainkan dalam bentuk teknologi yang sudah praktis dan memudahkan masyarakat awam untuk mengaksesnya seperti beberapa aplikasi falak yang ada.
2. Kitab *Al-Muhtāj* dalam proses perhitungan maupun hasil kesimpulan hisabnya tidak ada menggunakan elongasi baik elongasi geosentris maupun toposentris. Sehingga menjadi lebih sempurna lagi kiranya untuk ditambahkan elongasi untuk mengikuti perkembangan kriteria yang ada.
 3. Data dalam kitab *Al-Muhtāj* masih memakai data yang bersifat kuno seperti data dalam *atlas bos niemeyer*. Sehingga menjadi lebih sempurna kiranya untuk datanya diambilkan dari data yang terbaru.

C. Penutup

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan atas segala nikmat dan karunia tuhan Allah SWT yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitiannya dan sampai pada fase atau tahapan akhir dalam perjalanan pendidikannya. Penulis menyadari bahwa dalam tulisan penelitiannya ini masih terdapat banyak kekurangan dan kelemahan baik dari segi penulisan, isi, dan sebagainya. Sehingga kritik dan saran yang membangun senantiasa penulis harapkan. Penulis berharap dan berdoa semoga penelitian atau skripsi ini bisa memberikan nilai manfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca pada umumnya untuk mengembangkan keilmuan dalam bidang falak. Aamiin

DAFTAR PUSTAKA

I. Buku dan Jurnal

- Abu Bakar, Rifa'i. *Pengantar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Suka Press, 2021.
- Abu Husain Muslim al Hajjaj al-Naisaburi, Shahih al Muslim, Juz I, Semarang: Thoha Putra, 1999.
- Alfatih, Andy. *Pedoman Mudah Melaksanakan Penelitian Kualitatif* Palembang : UNSRI Media, 2017.
- Andriani Hardani, dkk. *Metode Penelitian Kualitatif Dan Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2020.
- Arifin, Jaenal, "Fiqih Hisab Rukyah Di Indonesia", *Jurnal Yudisia*, Vol.2, No.1 Desember, 2014
- Azhari, Susiknan, *Ensiklopedia Hisab Rukyat*, Cet II, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008
- Azhari, Susiknan, *Ilmu Falak: Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2018
- Badan Hisab dan Rukyat, *Almanak Hisab Rukyat*. Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan agama Islam, 1981.
- Bashori, Muhammad Hadi. *Pengantar Ilmu Falak : Pedoman Lengkap Teori dan Praktik Hisab, Arah Kiblat, Waktu Shalat, Awal Bulan Kamariah, dan Gerhana*, Jakarta: Pustaka Al-Kautsar, 2015.
- Badan Pusat Statistika Kota Semarang, BPS Kota Semarang : Semarang, 2025

- Badan Pusat Statistika Kota Malang, Kota Malang dalam Angka 2025, BPS Kota Malang : Malang, 2025
- Badan Pusat Statistika Kota Bandung, Kota Bandung dalam Angka 2025, BPS Kota Bandung: Bandung, 2025
- Badan Pusat Statistika Kota Jakarta, Kota Jakarta dalam Angka 2025, BPS Kota Jakarta : Jakarta, 2025
- Badan Pusat Statistika Kota Makasar, Kota Makasar dalam Angka 2025, BPS Kota Makasar : Makasar, 2025
- Badan Pusat Statistika Kota Samarinda, Kota Samarinda dalam Angka 2025, BPS Kota Samarinda: Samarinda, 2025
- Badan Pusat Statistika Kota Ambon, Kota Ambon dalam Angka 2025, BPS Kota Ambon : Ambon, 2025
- Bukhari (al) Muhammad Ibn Ismail , *Sahih Bukhari*, Juz I, Beirut : Dar al-Kutub al- Ilmiyyah, 1992
- Butar-butar , Arwin Juli Rakhmadi, *Pengantar Ilmu Falak* Jakarta: Rajafindo Persada, 2018
- Farida Maratus, Nuril "Implementasi Neo Visibilitas Hilal MABIMS di Indonesia", *Jurnal Ahkam*, Vol. 10, No.2, UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung, 2022
- Fauziah, Fatikhatul, "Analisis Metoede Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Maslak Al-Qas'i>d Ila' 'Amal Al- Ras'i>d*", *Skripsi* UIN Walisongo. Semarang: 2015.
- Fida' Ismail, Abi, bin Umar bin Katsir, *Tafsir Al Qur'an Al Adzim Li Ibni Katsir*, Juz 7, Arab Saudi : Dar Taibah Li nasyr, 1999.
- Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya* Bandung: Diponegoro, 2015.
- Djamaluddin, Thomas. *Astronomi dan Kalender Hijriyah*,

(Jakarta : Penerbit Mizan, 2010).

- Direktorat Jendral Bimas Islam, *Ephimeris Hisab Rukyat 2023* ,Jakarta:Kementerian Agama RI, 2023.
- Ghazali, Ahmad, *Ad- Durrul Ani>q*, Madura : LAFAL Lajnah Falakiyah Al-Mubarak Lanbulan, 2020.
- Hidayat Ehsan, "Sejarah Perkembangan Hisab dan Rukyat", *Junal Ilmu Falak*, Vol.3 No. 1, 2019
- Izzuddin, Ahmad. *Ilmu Falak Praktis*. Semarang: Pustaka Rizki
- Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama,2008.cet.I edisi ke-4
- Katsir, Ibnu, *Tafsir Al-Qur'an Al-Azhim, Tahqiq Sami' bin Muhammad As-Salamah*, Riyadh : Dar Tayyibah, 1999
- Lajnah Falakiyah Pengurus Besar Nahdlatul Ulama,*Pedoman Rukyat dan Hisab Nahdlatul Ulama*, Jakarta:Sinar Media, 2006.
- Lusdianto , Karis dan Masykur Rasyid, "Metode Penentuan Awal Bulan Kamariah Uzal Syahrana dalam Kitab Tahsil al-Mitsal wa al-Aqwal lil amal al-Hilal" *Islamika Inside Jurnal Keislaman dan Humaniora*, Vol. 6, No.1, 2020
- Ms, Moh Adib. “Metode Penentuan Awal Bulan Kamariyah Syeikh Muhammad Faqih Al-Jabbar Al-Maskumambangi”, *Skripsi* UIN Walisongo. Semarang: 2019.
- Mujab, Sayful. Studi Analisis Pemikiran Hisab KH. Moh.Zubair.Abdul Karim, *Skripsi* IAIN Walisongo, Semarang:2007.
- Musonnif, Ahmad. *Ilmu falak*, Yogyakarta: Penerbit Teras, 2011.

- Nashirudin, Muh. *"Kalender Hijriah Universal"*, Semarang: El-Wafa, 2013.
- Nazir, M. *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia, 2003.
- Pedoman Hisab Muhammadiyyah, Yogyakarta : Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, 2009.
- Rahman, Abd."Analisis Metode Awal Bulan Kamariah dalam Kitab Tarwih Karya K.H. Kholiqul Fadhil, *Skripsi* UIN Sunan Ampel, Surabaya : 2019.
- Raisal, Abu Yazid. *Sistem Kordinat Benda Langit*. Medan: Umsu press, 2023.
- Safarina, Iin. "Penentuan Awal Bulan Kamariyah Menurut Kitab *Fath Ar-Ra'uf Al-Manān*", *Skripsi* UIN Walisongo. Semarang: 2018.
- Shofiyullah. Al-Muhtāj. Malang: Maktabah Miftahul Huda, 2006.
- Siyoto, S dan Sodik, A. *Dasar Metode Penelitian*. Yogyakarta: Literasi Media Publishing, 2015.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D* Bandung: Alfabeta, 2020.
- Sulhan Maulana, Hilmi. "Studi Analisa Metode Awal Bulan Kamariah Dalam Kitab *At-Taisir*" Karya Ali Mustafa", *Skripsi* UIN Walisongo. Semarang: 2018.
- Suwartono. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: CV Andi Offset, 2014.
- Tim Penulis, *Buku Panduan Ujian Komprehensif SL: Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang 2017* Semarang: Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2022.
- Warson Munawwir, Ahmad *"Al-Munawwir: Kamus Arab –Indonesia"*, Surabaya: Pustaka Progresif, 1997.
- Widiana, Wahyu. "Penentuan awal bulan Kamariyah dan

permasalahannya di Indonesia”, *Jurnal Al-Ulum*, Vol. 10, 2010.

II. Website

Thomas Djamaluddin, "*Bisimillah Indonesia Menerapkan kriteria Baru Mabims*"

<https://tdjamaluddin.com/2022/02/23/bismillah-indonesia-menerapkan-kriteria-baru-mabims/>,

diakses pada 15 September 2025, Pukul 12.30 WIB.

Triono, Aru Lego. "Susunan Pengurus LF PBNU 2022-2027", https://www.nu.or.id/nasional/susunan_lengkap_pengurus-lembaga-falakiyah-pbnu-2022-2027-kkYXm, diakses pada 8 November 2024, Pukul 10.00 WIB

Utrecht University, "Edisi 16, 1904: Jan Frederik Niermeyer, 'Bos' Schoolatlas der geheele aarde", https://www.uu.nl/en/specialcollections/collections/digitalexhibitionsofspecialmaterial/bos-atlases/editio-n-16-1904-jan-frederik-niermeyer-bos-schoolatlas-der-geheele-aarde?utm_source , diakses pada 18 Februari 2025, Pukul 20.30 WIB

Utrecht University, 'Poerworedjo', dalam: 'Atlas van de zendingsterreinen', 1932, https://www.uu.nl/en/specialcollections/collections/digitalexhibitionsofspecial-material/missionarycartography/atlasmaps/poerwordjo-in-atlas-vandezendingsterreinen1932?utm_source ,diakses pada 18 Februari 2025, Pukul 20.30 WIB

III. Wawancara

Shofiyullah. *Wawancara*, via online Zoom Meeting. Minggu 02 Februari 2025, Pukul 13.00 WIB.

Shofiyullah. *Wawancara*, via online Whatsaap. Kamis 27 Maret 2025, Pukul 10.30 WIB

LAMPIRAN – LAMPIRAN

Lampiran I

A.Beberapa istilah yang digunakan dalam hisab awal bulan kamariah antara lain :

1. حَطُّ الْإِسْتَوَاءِ : lingkaran khatulistiwa bumi yakni lingkaran yang melintang pada bola dunia yang membelah bola dunia menjadi dua, yaitu belahan utara dan belahan Selatan
2. مَعْدَلُ النَّهَارِ : lingkaran khatulistiwa langit atau equator yakni jika lingkaran khatulistiwa langit diperbesar hingga mencapai bola langit
3. طَوْلُ الْبَلَدِ : bujur tempat yaitu jarak antara garis bujur yang melintasi suatu tempat dengan garis bujur yang melintasi kota Greenwich
4. عَرْضُ الْبَلَدِ : lintang tempat yaitu jarak dari tempat kita berdiri sepanjang garis bujur sampai ke khatulistiwa bumi.
5. سِمْتُ الرَّأْسِ : titik zenith yaitu garis tegak lurus ke atas yang mencapai bola langit
6. سِمْتُ الْقَدَمِ : titik nadir yaitu garis tegak lurus ke bawah dari bola langit
7. دَائِرَةُ الْإِزْتِفَاعِ : lingkaran vertikal yaitu lingkaran pada bola langit yang melalui titik zenith dan titik nadir
8. دَائِرَةُ نِصْفِ النَّهَارِ : lingkaran meridian yaitu lingkaran yang membagi bola langit menjadi dua bagian, yakni bagian barat dan bagian timur

9. اِخْتِلَافُ الْأُفُقِ :kerendahan ufuk yaitu selisih kedudukan ufuk *mar'i* dengan ufuk hissi. Ufuk *mar'i* adalah lingkaran yang menjadi batas antara belahan langit yang tampak dengan yang tidak tampak sedangkan ufuk hissi adalah lingkaran dipermukaan bumi yang sejajar dengan ufuk sejati yakni lingkaran horizon yang titik pusatnya pada titik pusat bumi.
10. الارتفاع : ketinggian titik pusat suatu benda langit sepanjang lingkaran vertikal yang melalui titik pusat benda langit tersebut dari garis ufuk
11. غَابَةُ الارتفاع : titik kulminasi yaitu ketika matahari mencapai titik tertinggi dalam perjalanan hariannya yakni ketika titik pusat matahari berada digaris lingkaran meridian
12. دَائِرَةُ الْمَيُول :lingkaran deklinasi yaitu lingkaran yang melewati kutub selatan langit dan kutub utara langit
13. فَضْلُ الدَّائِرِ : sudut waktu yaitu sudut yang dibentuk oleh lingkaran meridian dengan lingkaran deklinasi yang melewati suatu benda langit
14. فَلَكُ الْقَمَرِ : orbit bulan yaitu lingkaran edar yang dilintasi bulan dalam berputar
15. عُقْدَةٌ : titik simpul yaitu titik perpotongan antara lintasan bulan dan ekliptika
16. Titik Vernal Equinok yaitu titik perpotongan antara ekuator langit dan lintasan matahari dari arah selatan ekuator menuju utara

17. طُولُ الشَّمْسِ : Ecliptic Longitude Matahari yaitu jarak titik pusat matahari dari titik vernal equinok sepanjang lingkaran ekliptika
18. طُولُ الْقَمَرِ : ecliptic longitude bulan yaitu jarak titik pusat bulan dari titik vernal equinok sepanjang lingkaran ekliptika
19. عَرْضُ الشَّمْسِ : ecliptic latitude matahari
20. عَرْضُ الْقَمَرِ : ecliptic latitude bulan
21. المَطَالَعُ الْبِلَادِيَّةُ : apparent right ascension yaitu jarak titik pusat benda langit dari titik vernal equinok diukur sepanjang lingkaran equator
22. مَيْلُ الشَّمْسِ : apparent declination matahari yaitu jarak titik pusat matahari sepanjang lingkaran deklinasi sampai ke ekuator
23. مَيْلُ الْقَمَرِ : apparent declination bulan yaitu jarak titik pusat bulan sepanjang lingkaran deklinasi sampai ke ekuator
24. نِصْفُ الْقَطْرِ الشَّمْسِ : semidiameter matahari yaitu jarak titik pusat matahari hingga piringan luar
25. نِصْفُ الْقَطْرِ الْقَمَرِ : semidiameter bulan yaitu jarak titik pusat bulan hingga piringan luar
26. حُصَيْنٌ : perige yaitu jarak terdekat bumi dan matahari
27. أَوْجٌ : apoge yaitu jarak terjauh bumi dan matahari

28. مَيْلٌ كُلِّيٌّ : true obliquity yaitu deklinasi matahari maksimum ($23^{\circ}27'$)
29. تَعْدِيدُ الْوَقْتِ اَوْ التَّفَاوُتُ : equation of time yaitu selisih antara kulminasi matahari *haqi>qi>* dengan waktu kulminasi rata-rata (jam 12.00)
30. اِخْتِلَافٌ مُنْظَرٍ : horizontal parallaks yaitu sudut yang memisahkan titik pusat bumi dengan mata pengamat yang ada dipermukaan bumi
31. نُورُ الْهِلَالِ : fraction illumination yaitu besarnya piringan bulan yang menerima sinar matahari dan menghadap ke bumi
32. Angle bright limb : sudut kemiringan hilal yaitu sudut yang diukur dari garis yang menghubungkan titik pusat hilal dengan titik zenith ke garis yang menghubungkan titik pusat hilal dengan titik pusat matahari dengan arah sesuai perputaran jarum jam

Lampiran II

A. Data yang tersedia dalam kitab *Al-Muḥtāj*

1. Data delta T dalam kitab *Al-Muḥtāj*

Daftar Nilai ΔT

Tahun	ΔT (detik)
1983	52,96
1984	53,79
1985	54,34
1986	54,87
1987	55,32
1988	55,82
1989	56,30
1990	56,86
1991	57,57
1992	58,31
1993	59,12
1994	59,98
1995	60,78
1996	61,63
1997	62,29
1998	62,97
1999	63,47
2000	63,83
2001	64,09
2002	64,30

51

Data ini diambil dari Astronomical Almanac yang merupakan hasil observasi.

Tahun 1620 – 1983, $\Delta T = ET - UT$. Tahun 1983 – 2000, $\Delta T = TDT - UT$. Mulai tahun 2001, $\Delta T = TT - UT$.

Tabel II.1 Data delta T dalam kitab *Al-Muḥtāj*

2. Data hisab istilahi dalam kitab *Al-Muhtāj*

DATA AWAL BULAN HIJRIYAH DAN PERSAMAAN MASEHI
(HISAB ISTILAH) DARI TAHUN 1427 H – 1433 H = 2006 M - 2011 M.

TAHUN BULAN	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433
MUHA- ROM	Sls.Pn 31.Jan	Sbt.Ph 20.Jan	Km.Ph 10.Jan	Snn.Lg 29.Des	Jmt.Kl 18.Des	Rb.Kl 08.Des	Ah.Wg 27.Nop
SO FAR	Km.Pn 02.Mar	Snn.Ph 19.Peb	Sbt.Ph 09.Peb	Rabo.Lg 28.Jan 2009	Ahad.Kl 17.Jan 2010	Jumad.Kl 07.Jan 2011	Sls.Wg 27.Des
ROBIU AWAL	Jmt.Ph 31.Mar	Sls.Lg 20.Mar	Ah.Lg 09.Mar	Km.Kl 26.Peb	Sn.Wg 15.Peb	Sb.Wg 05.Peb	Rabo.Pn 25.Jan 2012
ROBIU AKHIR	Ah.Ph 30.Apr	Km.Lg 19.Apr	Sls.Lg 08.Apr	Sbt.Kl 28.Mar	Rb.Wg 17.Mar	Sn.Wg 07.Mar	Jmt.Pn 24.Peb
JUMAD AWAL	Snn.Lg 29.Mei	Jmt.Kl 18.Mei	Rb.Kl 07.Mei	Ah.Wg 25.Apr	Km.Pn 15.Apr	Sls.Pn 05.Apr	Sbt.Ph 24.Mar
JUMAD AKHIR	Rb.Lg 28.Jun	Ahd.Kl 17.Jun	Jmt.Kl 05.Jun	Sls.Wg 26.Mei	Sbt.Pn 15.Mei	Km.Pn 05.Mei	Snn.Ph 23.Apr
ROJAB	Km.Kl 27.Jul	Sn.Wg 16.Jul	Sb.Wg 06.Jul	Rb.Pn 24.Jun	Ah.Ph 13.Jun	Jmt.Ph 03.Jun	Sls.Lg 22.Mei
SYA'- BAN	Sbt.Kl 26.Ags	Rb.Wg 15.Ags	Sn.Wg 05.Ags	Jmt.Ph 24.Jul	Sls.Ph 13.Jul	Ah.Ph 03.Jul	Km.Lg 21.Jun
ROMA- DON	Ah.Wg 24.Sep	Km.Pn 13.Sep	Sls.Pn 03.Sep	Sbt.Ph 22.Ags	Rb.Lg 11.Ags	Snn.Lg 01.Ags	Jmt.Kl 20.Jul
SYAW- AL	Sls.Wg 24.Okt	Sbt.Pn 13.Okt	Km.Pn 03.Okt	Snn.Ph 24.Sep	Jmt.Lg 10.Sep	Rb.Lg 31.Ags	Ahd.Kl 19.Ags
DZUL QO'DA	Rb.Pn 22.Nop	Ah.Ph 11.Nop	Jmt.Ph 01.Nop	Sbt.Lg 20.Okt	Sbt.Kl 09.Okt	Km.Kl 29.Sep	Sn.Wg 17.Sep
DZUL HIJJA	Jmt.Ph 22.Des	Sls.Ph 11.Des	Ah.Ph 01.Des	Km.Lg 19.Nop	Snn.Kl 08.Nop	Sbt.Kl 28.Okt	Rb.Wg 17.Okt

DATA AWAL BULAN HIJRIYAH DAN PERSAMAAN MASEHI
(HISAB ISTILAH) DARI TAHUN 1434 H – 1440 H = 2012 M - 2019 M.

TAHUN BULAN	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440
MUHA- ROM	Km.Pn 15.Nop	Sls.Pn 05.Nop	Sbt.Ph 25.Nop	Km.Ph 15.Okt	Snn.Lg 03.Okt	Jmt.Kl 22.Sep	Rb.Kl 12.Sep
SO FAR	Sbt.Pn 15.Des	Km.Pn 05.Des	Snn.Ph 24.Nop	Sbt.Ph 14.Nop	Rabo.Lg 02.Nop	Ahd.Kl 22.Okt	Jm.Kl 12.Okt
ROBIU AWAL	Ahad.Ph 13.Jan	Jumad.Ph 03.Jan	Sls.Lg 23.Des	Ah.Lg 12.Des	Km.Kl 01.Des	Sn.Wg 20.Nov	Sb.Wg 10.Nov

	2013	2014					
ROBIU AKHIR	Sls.Ph 12.Peb	Ah.Ph 02.Peb	Kams.Lg 22.Jan 2015	Selsa.Lg 12.Jan 2016	Sbt.Kl 31.Des	Rb.Wg 20.Des	Sn.Wg 10.Des
JUMAD AWAL	Rb.Lg 13.Mar	Snn.Lg 03.Mar	Jmt.Kl 20.Peb	Rb.Kl 10.Peb	Ahad.Wg 29.Jan 2017	Kams.Pn 18.Apr 2018	Sls.Pn 08.Jan 2019
JUMAD AKHIR	Jmt.Lg 12.Apr	Rb.Lg 02.Apr	Ahd.Kl 22.Mar	Jmt.Kl 11.Mar	Sls.Wg 28.Peb	Sbt.Pn 17.Peb	Km.Pn 07.Peb
ROJAB	Sbt.Kl 11.Mei	Km.Kl 01.Mei	Sn.Wg 20.Apr	Sb.Wg 09.Apr	Rb.Pn 29.Mar	Ah.Ph 18.Mar	Jmt.Ph 08.Mar
SYA'- BAN	Snn.Kl 10.Jan	Sbt.Kl 31.Mei	Rb.Wg 20.Mei	Sn.Wg 09.Mei	Jmt.Ph 28.Apr	Sls.Ph 17.Apr	Ah.Ph 07.Apr
ROMA- DON	Sls.Wg 09.Jul	Ah.Wg 29.Jun	Km.Pn 18.Jun	Sls.Pn 07.Jun	Sbt.Ph 27.Mei	Rb.Lg 16.Mei	Snn.Lg 05.Mei
SYAW- AL	Km.Wg 08.Ags	Sls.Wg 29.Jul	Sbt.Pn 18.Jul	Km.Pn 07.Jul	Snn.Ph 26.Jun	Jmt.Lg 15.Jun	Rb.Lg 05.Jun
DZUL QO'DA	Jmt.Pn 05.Sep	Rb.Pn 27.Ags	Ah.Ph 16.Ags	Jmt.Lg 05.Ags	Sls.Lg 25.Jul	Sbt.Kl 14.Jul	Km.Kl 04.Jul
DZUL HIJJAHI	AhdPn 06.Okt	Jmt.Ph 26.Sep	Sls.Ph 15.Sep	Ah.Lg 04.Sep	Km.Lg 24.Ags	Snn.Kl 13.Ags	Sbt.Kl 03.Ags

Tabel II.2 Data hisab istilahi dalam kitab *Al-Muhtāj*

3. Data refraksi dalam kitab *Al-Muhtāj*

T. Nyata	Refraksi
-0° 34,5'	34',5
-0° 31'	33',8
-0° 27'	33',2
-0° 24'	32',6
-0° 20'	32',0
-0° 16'	31',4
-0° 13'	30',8
-0° 09'	30',3
-0° 06'	29',9
-0° 02'	29',2
0° 01'	28',7
0° 05'	28',2
0° 08'	27',8
0° 12'	27',3
0° 15'	26',8
0° 19'	26',4
0° 22'	25',9
0° 26'	25',5
0° 29'	25',1
0° 32'	24',7
0° 36'	24',3
0° 39'	24',0
0° 42'	23',6
0° 46'	23',2
0° 49'	22',9
0° 52'	22',5

T. Nyata	Refraksi
0° 56'	22',2
0° 59'	21',9
1° 02'	21',6
1° 06'	21',2
1° 09'	20',9
1° 14'	20',5
1° 20'	20',0
1° 25'	19',5
1° 31'	19',1
1° 36'	18',7
1° 42'	18',3
1° 47'	17',9
1° 52'	17',5
2° 58'	17',2
2° 03'	16',8
2° 08'	16',5
2° 14'	16',1
2° 19'	15',8
2° 24'	15',5
2° 30'	15',2
2° 35'	14',9
2° 40'	14',7
2° 46'	14',4
2° 51'	14',1
2° 56'	13',9
3° 01'	13',7

T. Nyata	Refraksi
3° 07'	13',4
3° 12'	13',2
3° 17'	13',0
3° 22'	12',7
3° 27'	12',5
3° 33'	12',3
3° 38'	12',1
3° 43'	11',9
3° 48'	11',8
3° 53'	11',6
3° 59'	11',4
4° 04'	11',2
4° 09'	11',1
4° 14'	10',9
4° 19'	10',7
4° 24'	10',4
4° 30'	10',3
4° 35'	10',1
4° 40'	10',0
4° 45'	10',9
4° 50'	09',7
4° 55'	09',6
5° 00'	09',6
5° 05'	09',5
5° 11'	09',4
5° 16'	09',2
5° 21'	09',1
5° 26'	09',0
5° 31'	08',9

T. Nyata	Refraksi
5° 36'	08',8
5° 41'	08',7
5° 46'	08',6
5° 51'	08',5
6° 02'	08',3
6° 12'	08',1
6° 22'	07',9
6° 32'	07',7
6° 42'	07',6
6° 53'	07',4
7° 03'	07',2
7° 13'	07',1
7° 23'	07',0
7° 33'	06',8
7° 43'	06',7
7° 53'	06',6
8° 04'	06',4
8° 14'	06',3
8° 24'	06',2
8° 34'	06',1
8° 44'	06',0
8° 54'	05',9
9° 04'	05',8
9° 14'	05',7
9° 24'	05',6
9° 34'	05',5
9° 45'	05',4
9° 51'	05',3
10° 03'	05',2

T. Nyata	Refraksi
3° 07'	13',4
3° 12'	13',2
3° 17'	13',0
3° 22'	12',7
3° 27'	12',5
3° 33'	12',3
3° 38'	12',1
3° 43'	11',9
3° 48'	11',8
3° 53'	11',6
3° 59'	11',4
4° 04'	11',2
4° 09'	11',1
4° 14'	10',9
4° 19'	10',7
4° 24'	10',4
4° 30'	10',3
4° 35'	10',1
4° 40'	10',0
4° 45'	10',9
4° 50'	09',7
4° 55'	09',6
5° 00'	09',6
5° 05'	09',5
5° 11'	09',4
5° 16'	09',2
5° 21'	09',1
5° 26'	09',0
5° 31'	08',9

T. Nyata	Refraksi
5° 36'	08',8
5° 41'	08',7
5° 46'	08',6
5° 51'	08',5
6° 02'	08',3
6° 12'	08',1
6° 22'	07',9
6° 32'	07',7
6° 42'	07',6
6° 53'	07',4
7° 03'	07',2
7° 13'	07',1
7° 23'	07',0
7° 33'	06',8
7° 43'	06',7
7° 53'	06',6
8° 04'	06',4
8° 14'	06',3
8° 24'	06',2
8° 34'	06',1
8° 44'	06',0
8° 54'	05',9
9° 04'	05',8
9° 14'	05',7
9° 24'	05',6
9° 34'	05',5
9° 45'	05',4
9° 51'	05',3
10° 03'	05',2

12° 50'	04',1
13° 09'	04',0
13° 29'	03',9
13° 50'	03',8
14° 12'	03',7
14° 36'	03',6
15° 00'	03',5
15° 27'	03',4
15° 54'	03',3
16° 23'	03',2
16° 53'	03',1
17° 25'	03',0
17° 59'	02',9
18° 35'	02',8
19° 14'	02',7
19° 55'	02',6

31° 58'	01',5
33° 44'	01',4
35° 39'	01',3
37° 47'	01',2
40° 07'	01',1
42° 43'	01',0
45° 35'	00',9
48° 46'	00',8
52° 17'	00',7
56° 10'	00',6
60° 27'	00',5
65° 08'	00',4
70° 11'	00',3
75° 34'	00',2
81° 13'	00',1
87° 03'	00',0

Tabel II.3 Data refraksi dalam kitab *Al-Muhtāj*

4. Data lintang tempat dan bujur tempat Atlas Bos Niermeyer dalam kitab *Al-Muhtāj*

KOTA	ϕ (Lintang)	λ (Bujur)
Brebes	-6° 54'	109° 02' T
Brunai	4° 55'	114° 56' T
Bukittinggi	-0° 18'	100° 22' T
Buleleng	-8° 06'	155° 05' T
Cepu	-7° 10'	111° 35' T
Ciamis	-7° 21'	108° 21' T
Cianjur	-6° 51'	107° 08' T
Cilacap	-7° 45'	109° 02' T
Cirebon	6° 45'	108° 33' T
Dampit	8° 13'	112° 45' T
Demak	6° 54'	110° 37' T
Denpasar	8° 37'	115° 13' T
Ende	-8° 50'	121° 40' T
Fakfak	-3° 52'	132° 20' T
Flores	-8° 30'	122° 00' T
Garut	-7° 13'	107° 54' T
Gorontalo	0° 34'	123° 05' T
Gresik	-7° 10'	112° 40' T
Halmahera	1° 00'	128° 00' T
Indramayu	-6° 20'	108° 18' T
Jakarta	-6° 10'	106° 49' T
Jambi	-1° 36'	103° 38' T
Jatiroto	-8° 08'	113° 22' T
Jember	-8° 10'	113° 42' T
Jepara	-6° 36'	110° 39' T
Jombang	-7° 32'	112° 13' T
Kalianget	-7° 04'	113° 56' T
Kartasura	-7° 34'	110° 42' T
Kebumen	-7° 42'	109° 39' T
Kediri	-7° 49'	112° 00' T
Kertosono	-7° 36'	112° 06' T
Klakah	-8° 00'	113° 14' T
Bogor	-6° 37'	106° 48' T
Bojolali	-7° 33'	110° 35' T
Bondowoso	-7° 55'	113° 50' T

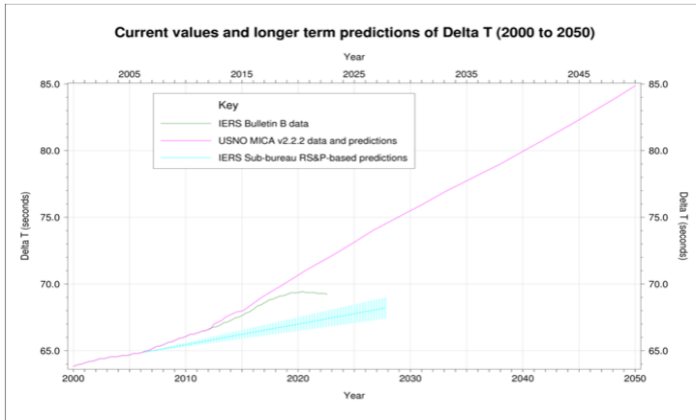
KOTA	ϕ (Lintang)	λ (Bujur)
Brebes	-6° 54'	109° 02' T
Brunai	4° 55'	114° 56' T
Bukittinggi	-0° 18'	100° 22' T
Buleleng	-8° 06'	155° 05' T
Cepu	-7° 10'	111° 35' T
Ciamis	-7° 21'	108° 21' T
Cianjur	-6° 51'	107° 08' T
Cilacap	-7° 45'	109° 02' T
Cirebon	6° 45'	108° 33' T
Dampit	8° 13'	112° 45' T
Demak	6° 54'	110° 37' T
Denpasar	8° 37'	115° 13' T
Ende	-8° 50'	121° 40' T
Fakfak	-3° 52'	132° 20' T
Flores	-8° 30'	122° 00' T
Garut	-7° 13'	107° 54' T
Gorontalo	0° 34'	123° 05' T
Gresik	-7° 10'	112° 40' T
Halmahera	1° 00'	128° 00' T
Indramayu	-6° 20'	108° 18' T
Jakarta	-6° 10'	106° 49' T
Jambi	-1° 36'	103° 38' T
Jatiroto	-8° 08'	113° 22' T
Jember	-8° 10'	113° 42' T
Jepara	-6° 36'	110° 39' T
Jombang	-7° 32'	112° 13' T
Kalianget	-7° 04'	113° 56' T
Kartasura	-7° 34'	110° 42' T
Kebumen	-7° 42'	109° 39' T
Kediri	-7° 49'	112° 00' T
Kertosono	-7° 36'	112° 06' T
Klakah	-8° 00'	113° 14' T
Klaten	-7° 44'	110° 35' T
Kraksaan	-7° 46'	113° 27' T
Krian	-7° 25'	112° 35' T
Kroya	-7° 39'	109° 14' T
Kualalumpur	3° 12'	101° 45' T
Kudus	-6° 50'	110° 50' T
Kupang	-10° 12'	123° 35' T
Lamongan	-7° 08'	112° 25' T

Pamekasan	-7° 09'	113° 30' T
Panarukan	-7° 42'	113° 58' T
Pare	-7° 46'	112° 10' T
Pare-pare	-4° 01'	119° 40' T
Pasuruan	-7° 40'	112° 55' T
Pati	-6° 48'	111° 03' T
Pacet	-6° 45'	107° 03' T
Pacitan	-8° 12'	111° 08' T
Pekalongan	-6° 55'	109° 41' T
Pontianak	-0° 05'	109° 22' T
Probolinggo	-7° 45'	113° 13' T
Puger	-8° 22'	113° 29' T
Purwodadi	-7° 08'	110° 54' T
Purworejo	-7° 42'	110° 00' T
Rambipuji	-8° 11'	113° 36' T
Sabang	5° 54'	95° 21' T
Salatiga	-7° 20'	110° 29' T
Samarinda	-0° 28'	117° 11' T
Sampang	-7° 11'	113° 15' T
Sampit	-2° 32'	112° 58' T
Sangkapura	-5° 52'	112° 42' T
Sarangan	-7° 40'	111° 16' T
Semarang	-7° 00'	110° 24' T
Serang	-6° 08'	106° 09' T
Serawak	1° 36'	120° 20' T
Sidayu	-7° 00'	112° 32' T
Sidoarjo	-7° 29'	112° 48' T
Singapura	1° 20'	103° 50' T
Singaraja	-8° 08'	115° 05' T
Singasari	-7° 53'	112° 41' T
Situbondo	-7° 44'	114° 01' T
Sleman	-7° 44'	110° 22' T

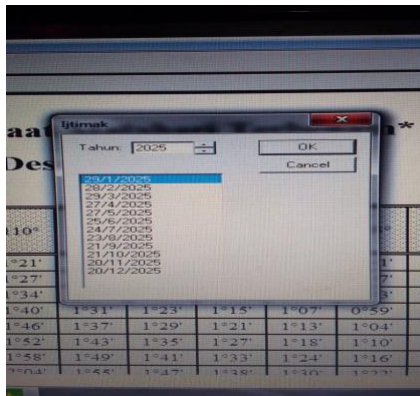
KOTA	ϕ (Lintang)	λ (Bujur)
Solok	-0° 47'	100° 38' T
Sorong	-0° 50'	131° 15' T
Sragen	-7° 27'	111° 01' T
Sukabumi	-6° 55'	106° 56' T
Sumenep	-7° 03'	113° 53' T
Surabaya	-7° 15'	112° 45' T
Tanahmerah	-7° 05'	112° 54' T
Tanjungkarang	-5° 25'	105° 17' T
Tanjungpinang	0° 55'	104° 29' T
Tanjungpriok	-6° 06'	106° 53' T
Tanjungpura	3° 56'	98° 23' T
Tangerang	-6° 12'	106° 38' T
Tapanuli	2° 10'	99° 00' T
Tarakan	3° 18'	117° 35' T
Tasikmalaya	-7° 27'	108° 13' T
Tawangmangu	-7° 42'	111° 08' T
Tegal	-6° 54'	109° 08' T
Trawas	-7° 40'	112° 35' T
Trenggalek	-8° 05'	111° 42' T
Tretes	-7° 42'	112° 38' T
Tuban	-6° 56'	112° 04' T
Tulungagung	-8° 05'	111° 54' T
Turen	-8° 10'	112° 42' T
Ungaran	-7° 09'	110° 23' T
Wates (Jateng)	-7° 52'	110° 08' T
Wates (Jatim)	-7° 55'	112° 08' T
Wlingi	-8° 04'	112° 19' T
Wonogiri	-7° 50'	110° 55' T
Wonokromo	-7° 18'	112° 45' T
Wonosobo	-7° 24'	109° 54' T

Tabel II.4 Data lintang tempat dan bujur tempat *Atlas Bos Niermeyer* dalam kitab *Al-Muḥṭāj*

5. Data yang bersumber dari *Astronomical almanac* dan *Win Hisab*



Gambar II.1 Data Delta T yang bersumber dari *astronomical almanac*



Gambar II.2 Data Persamaan Masehi yang bersumber dari *Win Hisab*

Lampiran III

- I. Proses perhitungan awal bulan kamariah metode kitab *Al-Muhtāj*
 - A. *Ramaḍān*
 1. Mencari awal bulan hijriyah, serta mencari tanggal terjadinya *Ijtimā'*:
Awal bulan yang di cari (1 *Ramaḍān* 1446 H), data hisab istilahi yang didapat jatuh pada hari Jumat legi dan tanggal terjadinya *Ijtimā'* disekitar tanggal 28 Februari 2025.
 2. Menentukan saat *Ijtimā'*
 - a. Mencari FIB terkecil pada tanggal *Ijtimā'*
FIB terkecil adalah 0,00020 terjadi pada jam 1 TT
 - b. Mencari S (jarak, selisih ELM dan ALB) pada jam FIB terkecil
ELM jam 1 = $339^{\circ}41'23''$
ALB jam 1 = $339^{\circ}48'52''$
 $S = \text{ELM} - \text{ALB}$
 $S = 339^{\circ}41'23'' - 339^{\circ}48'52''$
 $S = -0^{\circ}7'29''$
 - c. Mencari V (kecepatan bulan relatif terhadap matahari) pada jam FIB terkecil
 - 1). Mencari kecepatan matahari perjam:
ELM jam 1 = $339^{\circ}41'23''$
ELM jam 2 = $339^{\circ}43'54''$
Selisih = $-0^{\circ}2'31''$
 - 2). Mencari kecepatan bulan perjam:
ALB jam 1 = $339^{\circ}48'52''$

$$\text{ALB jam 2} = 340^{\circ}25'25''$$

$$\text{Selisih} = -0^{\circ}36'33''$$

3). Mencari nilai V

$$V = \text{selesih ALB} - \text{selesih ELM}$$

$$V = -0^{\circ}36'33'' - -0^{\circ}2'31''$$

$$V = 0^{\circ}34'2'' \text{ (kecepatan bulan relatif terhadap matahari)}$$

d. Menentukan saat *Ijtimā'*

Rumus: Saat *Ijtimā'* (t) = jam pada saat nilai FIB terkecil + S ÷ V

$$t = 1 + -0^{\circ}7'33'' \div 0^{\circ}34'2''$$

$$t = 1^{\circ}13'11,58'' \text{ TT}$$

e. Mengkonversi saat *Ijtimā'* Terrestrial Time (TT) ke WIB

Rumus: Saat *Ijtimā'* WIB = saat *Ijtimā'* TT - ΔT + 7.

$$\begin{aligned} \text{Saat } Ijtimā' \text{ TT ke WIB} &= \text{TT} - \Delta T + 7 \\ &= 1^{\circ}13'11,58'' - 0^{\circ}1'13'' + 7 \\ &= 7^{\circ}45'35,42'' \text{ WIB} \end{aligned}$$

3. Mencari saat matahari terbenam paska *Ijtimā'*

a. Menetapkan markaz perhitungan serta data astronomi

Markaz tempat yaitu Malang, dengan data astronominya yaitu:

$$\text{Lintang Tempat (LT)} = -7^{\circ}59'$$

$$\text{Bujur Tempat (BT)} = 112^{\circ}36'$$

$$\text{Tinggi Tempat (tt)} = 490 \text{ mdpl}$$

b. Menetapkan tinggi matahari saat terbenam (TM)

Diperkirakan matahari terbenam di Malang adalah jam 17:53 WIB, jadikan

dalam waktu TT, menjadi: 17:53 WIB +
 $0^{\circ}1'13''-7 = 10^{\circ}54'13''$ TT

Data lain yang dibutuhkan adalah :

Semidiameter matahari (SDM)

SDM jam 10 = $0^{\circ}16'08,64''$

SDM jam 11 = $0^{\circ}16'08,63''$

$$C = 0^{\circ}54'13''$$

interpolasi dengan rumus: $A-(A-B) \times C$
 $= 0^{\circ}16'08,64''-(0^{\circ}16'08,64''-0^{\circ}16'08,63'')$
 $\times 0^{\circ}54'13''$

$$SDM = 0^{\circ}16'8,63''$$

$$\text{Refraksi} = 0^{\circ}34'30''$$

$$\begin{aligned}\text{Kerendahan ufuk (DIP)} &= 1,76 \times \sqrt{tt} \div 60 \\ &= 1,76 \times \sqrt{490} \div 60\end{aligned}$$

$$DIP = 0^{\circ}38'57,56''$$

$$\text{Rumus TM} = 0 - \text{SDM} - \text{REF} - \text{DIP}$$

$$TM = 0 - 0^{\circ}16'8,63'' - 0^{\circ}34'30'' - 0^{\circ}38'57,56''$$

$$TM = -1^{\circ}29'36,19''$$

- c. Mencari sudut waktu matahari saat terbenam (SWM)

$$\text{Data: Lintang Tempat (LT)} = -7^{\circ}59'$$

$$\text{Deklinasi Matahari (DM)}$$

$$\text{DM jam 10} = -7^{\circ}47'45''$$

$$\text{DM jam 11} = -7^{\circ}46'49''$$

$$C = 0^{\circ}54'13''$$

interpolasi dengan rumus: $A-(A-B) \times C$
 $= -7^{\circ}47'45'' - (-7^{\circ}47'45'' - -7^{\circ}46'49'') \times$
 $0^{\circ}54'13''$

$$DM = -7^{\circ}46'54,4''$$

$$\text{Ketinggian matahari (TM)} = -1^{\circ}29'36,19''$$

$$\text{Rumus SWM : } \cos \text{ SWM} = ((-\tan \text{ LT} \times \tan \text{ DM}) + (\sin \text{ TM} \div \cos \text{ LT} \div \cos \text{ DM})$$

)). Contoh:

$$\cos \text{ SWM} = ((-\tan -7^{\circ}0' \times \tan -7^{\circ}46'54,4'') + (\sin -1^{\circ}29'36,19'' \div \cos -7^{\circ}0' \div \cos -7^{\circ}46'54,4''))$$

$$\text{SWM} = 92^{\circ}37'15,13''$$

- d. Menghitung saat terbenam matahari (WIB)

$$\text{Data: SWM} = 92^{\circ}37'15,13''$$

Equation Of Time (e)

$$\text{e jam 10} = -0^{\circ}12'29''$$

$$\text{e jam 11} = -0^{\circ}12'28''$$

$$C = 0^{\circ}54'13''$$

interpolasi dengan rumus: $A - (A - B) \times C$

$$= -0^{\circ}12'29'' - (-0^{\circ}12'29'' - -0^{\circ}12'28'') \times 0^{\circ}54'13''$$

$$\text{Equation Of Time (e)} = -0^{\circ}12'28,1''$$

$$\text{Koreksi waktu daerah (KWD)} = (\text{WIB} - \text{BT}) \div 15$$

$$= (105^{\circ} - 112^{\circ}36') \div$$

$$15$$

$$\text{KWD} = -0^{\circ}30'24''$$

$$\text{Rumus: SWM} \div 15 + 12 - e + (\text{KWD})$$

$$= 92^{\circ}37'15,13'' \div 15 + 12 - -0^{\circ}12'28,1'' + (-0^{\circ}30'24'')$$

$$\text{SWM} = 17^{\circ}52'33,11'' \text{ WIB}$$

4. Mencari ketinggian *hilāl mar'i* (TH)

- a. Mengkonversi saat matahari terbenam WIB menjadi TT,

$$\text{Data saat matahari terbenam WIB} = 17^{\circ}52'33,11''$$

$$\Delta T = 0^{\circ}1'13''$$

$$\text{Rumus: saat terbenam TT} = \text{jam terbenam}$$

$$\text{WIB} + \Delta T - 7$$

$$= 17^{\circ}52'33,11'' + 0^{\circ}1'13'' - 7$$

$$= 10^{\circ}53'46,11'' \text{ TT}$$

- b. Mencari Asensio Rekta Matahari (ARM) dan Asensio Rekta Bulan (ARB) pada saat matahari terbenam.

- 1). Untuk mencari Asensio Rekta Matahari:

$$\text{ARM pada jam 10} = 341^{\circ}37'49''$$

$$\text{ARM pada jam 11} = 341^{\circ}40'10''$$

$$C = 0^{\circ}53'46,11''$$

interpolasi dengan rumus: $= A -$

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

$$= 341^{\circ}37'49'' - (341^{\circ}37'49'' -$$

$$341^{\circ}40'10'') \times 0^{\circ}53'46,11''$$

$$\text{ARM} = 341^{\circ}37'34,36''$$

- 2). Untuk mencari Asensio Rekta Bulan:

$$\text{ARB pada jam 10} = 347^{\circ}27'15''$$

$$\text{ARB pada jam 11} = 348^{\circ}0'01''$$

$$C = 0^{\circ}53'46,11''$$

interpolasi dengan rumus: $A - (A -$

$$B) \times C$$

$$= 347^{\circ}27'15'' - (347^{\circ}27'15'' -$$

$$348^{\circ}0'01'') \times 0^{\circ}53'46,11''$$

$$\text{ARB} = 347^{\circ}23'50,71''$$

- c. Mencari sudut waktu bulan, saat matahari terbenam (SWB)

$$\text{Data: ARM} = 341^{\circ}37'34,36''$$

$$\text{ARB} = 347^{\circ}23'50,71''$$

$$\text{SWM} = 92^{\circ}37'15,13''$$

$$\text{Rumus SWB} = \text{ARM} - \text{ARB} + \text{SWM}$$

$$\text{SWB} = 341^{\circ}37'34,36'' - 347^{\circ}23'50,71'' + 92^{\circ}37'15,13''$$

$$\text{SWB} = 86^{\circ}50'58,78''$$

- d. Mencari Deklinasi Bulan (DB)

$$\text{DB pada jam 10} = -6^{\circ}31'15''$$

$$\text{DB pada jam 11} = -6^{\circ}13'54''$$

$$C = 0^{\circ}53'46,11''$$

interpolasi dengan rumus: $A - (A - B) \times C$

$$= -6^{\circ}31'15'' - (-6^{\circ}31'15'' - -6^{\circ}13'54'') \times 0^{\circ}53'46,11''$$

$$\text{DB} = -6^{\circ}33'2,8''$$

- e. Mencari ketinggian *hilāl* saat matahari terbenam (TH)

$$\text{Data: Lintang Tempat (LT)} = -7^{\circ}59'$$

$$\text{Deklinasi Bulan (DB)} = -6^{\circ}33'2,8''$$

$$\text{Sudut waktu bulan (SWB)} = 86^{\circ}50'58,78''$$

$$\text{Rumus: Sin TH} = \sin \text{LT} \times \sin \text{DB} + \cos \text{LT} \times \cos \text{DB} \times \cos \text{SWB}$$

$$\text{Sin TH} = \sin -7^{\circ}59' \times \sin -6^{\circ}33'2,8'' +$$

$$\cos -7^{\circ}59' \times \cos -6^{\circ}33'2,8'' \times \cos 86^{\circ}50'58,78''$$

$$\text{Sin TH} = 4^{\circ}0'32,3''$$

untuk mencari ketinggian *hilāl mar'i* data yang dibutuhkan adalah:

$$\text{Horizon Parallaks (HP) pada jam 10} = 1^{\circ}0'19''$$

$$\text{Horizon Parallaks (HP) pada jam 11} = 1^{\circ}0'20''$$

$$C = 0^{\circ}53'46,11''$$

interpolasi dengan rumus: $A - (A - B) \times C$

$$= 1^{\circ}0'19'' - (1^{\circ}0'19'' - 1^{\circ}0'20'') \times 0^{\circ}53'46,11''$$

Horizon Parallaks (HP) = $1^{\circ}0'18,9''$

Semi diameter bulan (SDB) pada jam 10
= $0^{\circ}16'26,08''$

Semi diameter bulan (SDB) pada jam 11
= $0^{\circ}16'26,33''$

C = $0^{\circ}53'46,11''$

interpolasi dengan rumus: $A - (A - B) \times C$
= $0^{\circ}16'26,08'' - (0^{\circ}16'26,08'' - 0^{\circ}16'26,33'') \times 0^{\circ}53'46,11''$

Semi diameter bulan (SDB) = $0^{\circ}16'26,05''$

Parallaks = HP $\times$ cos TH
= $1^{\circ}0'18,9'' \times \cos 4^{\circ}0'32,3''$

Parallaks = $1^{\circ}0'10,4''$

Kerendahan ufuk (DIP) = $1,76 \times \sqrt{tt \div 60}$
= $1,76 \times \sqrt{490 \div 60}$

DIP = $0^{\circ}38'57,56''$

Refraksi = $0^{\circ}12'5''$

Rumus TH' = TH - parallaks - SDB + DIP
+ REF

TH' = $4^{\circ}0'32,3'' - 1^{\circ}0'10,4'' - 0^{\circ}16'26,05'' + 0^{\circ}38'57,56'' + \text{REF}$

TH' = $3^{\circ}22'53,77'' + \text{REF}$

TH' = $3^{\circ}22'53,77'' + 0^{\circ}12'5''$

TH' = $3^{\circ}34'58,77''$

Cara mencari Refraksi dari = $3^{\circ}22'53,77''$

Tabel nyata yang mendekati yaitu

$3.22 = 0^{\circ}12'5''$, maka refraksi $0^{\circ}12'5''$

5. Mencari lama *hilāl* bisa dilihat diatas ufuk (HDU)
HDU = ketinggian hilal *mar'i* $\div 15$
HDU = $3^{\circ}34'58,77'' : 15 = 0^{\circ}14'19,92''$
6. Mencari besar cahaya hilal (CH)
FIB pada jam 11 = 0,00267

FIB pada jam 12 = 0,00319

C = 0°53'46,11"

Interpolasi dengan rumus: $A - (A - B) \times C$

= 0,00267 - (0,00267 - 0,00319) $\times$ 0°53'46,11"

= 0°0'9,43"

Rumus CH = FIB terbenam matahari $\times$ 100

= 0°0'9,43" $\times$ 100

CH = 0°15' 43,25"

7. Mencari Azimut matahari (AM) dan Azimut *hilāl* (AH)

a. Mencari Azimut matahari

Data: Lintang Tempat (LT) = -7°59'

Deklinasi Matahari (DM) = -7°46'54,4"

Sudut Waktu Matahari (SWM) = 92°37'15,13"

Rumus cotan AM = $-\sin LT \div \tan SWM + \cos LT \times \tan DM \div \sin SWM$.

cotan AM = $-\sin -7°59' : \tan 92°37'15,13" + \cos -7°59' \times \tan -7°46'54,4" : \sin 92°37'15,13"$

AM = -8°4'21,46" (selatan titik barat)

b. Mencari Azimut *hilāl*

Data: Lintang Tempat (LT) = -7°59'

Deklinasi Bulan (DB) = -6°33'2,8"

Sudut waktu bulan (SWB) = 86°50'58,78"

Rumus cotan AH = $-\sin LT \div \tan SWB + \cos LT \times \tan DB \div \sin SWB$

cotan AH = $-\sin -7°59' : \tan 86°50'58,78" + \cos -7°59' \times \tan -6°33'2,8" : \sin 86°50'58,78"$

AH = -6°3'53,42" (Selatan titik barat) atau

$$6^{\circ}3'53,42'' - -23^{\circ}44'25,94'' = 17^{\circ}40'32,52'' \text{(Utara titik barat)}$$

8. Kemiringan *hilāl* (KH)

Data:

Letak *hilāl* dari matahari terbenam (LHM) = $-6^{\circ}3'53,42''$

Ketinggian *hilāl mar'i* (TH') = $3^{\circ}34'58,77''$

Rumus cotan KH = $(\text{LHM} \div \text{TH}')$

cotan KH = $(-6^{\circ}3'53,42'' \div 3^{\circ}34'58,77'') = -59^{\circ}25'34,37''$ miring ke selatan (telentang)

9. Kesimpulan

Perhitungan awal bulan *Ramaḍān* 1446 H dengan metode *Al-Muḥtāj*

Ijtimā' akhir Sya'ban : 28 Februari 2025
1446 H

Jam *Ijtimā'* : 7: 45: 35,42

Terbenam matahari : 17 : 52 : 33,11

Tinggi *hilāl haqī>qī>* : $4^{\circ}0'32,3''$

Tinggi *hilāl mar'i* : $3^{\circ}34'58,77''$

Lama *hilāl* diatas ufuk : $0^{\circ}14'19,92''$

Besar cahaya *hilāl* : $0^{\circ}15'43,25''$

Azimut matahari : $-8^{\circ}4'21,46''$

Azimut *hilāl* : $-6^{\circ}3'53,42''$ (miring ke selatan) atau $17^{\circ}40'32,52''$ (miring ke utara)

Keadaan *hilāl* : $-59^{\circ}25'34,37''$ miring ke utara (telentang).

B. *Syawwāl*,

1. Mencari awal bulan serta mencari tanggal terjadinya *Ijtimā'* di sekitar tanggal perkiraan awal bulan kamariah:

Awal bulan yang di cari (1 *Syawwāl*, 1446 H), data hisab istilahi yang didapat jatuh pada hari Sabtu Kliwon dan tanggal terjadinya *Ijtimā'* disekitar tanggal 29 Maret 202

2. Menentukan saat *Ijtimā'*
 - a. Mencari FIB terkecil pada tanggal *Ijtimā'*
FIB terkecil adalah 0,00009 terjadi pada jam 11 TT
 - b. Mencari S (jarak, selisih ELM dan ALB) pada jam FIB terkecil
ELM jam 11 = $9^{\circ}00'27''$
ALB jam 11 = $9^{\circ}00'32''$
 $S = \text{ELM} - \text{ALB}$
 $S = 9^{\circ}00'27'' - 9^{\circ}00'32''$
 $S = -0^{\circ}0'5''$
 - c. Mencari V (kecepatan bulan relatif terhadap matahari) pada jam FIB terkecil
 - 1). Mencari kecepatan matahari perjam :
ELM jam 11 = $9^{\circ}00'27''$
ELM jam 12 = $9^{\circ}02'55''$
Selisih = $-0^{\circ}2'28''$
 - 2). Mencari kecepatan bulan perjam :
ALB jam 1 = $9^{\circ}00'32''$
ALB jam 2 = $9^{\circ}38'16''$
Selisih = $-0^{\circ}37'44''$
 - 3). Mencari nilai V
 $V = \text{selesih ALB} - \text{selesih ELM}$
 $V = -0^{\circ}37'44'' - -0^{\circ}2'28''$
 $V = -0^{\circ}35'16''$ (kecepatan bulan relatif

terhadap matahari)

- d. Menentukan saat *Ijtimā'*

Rumus:

Saat *Ijtimā'* (t) = jam pada saat nilai FIB terkecil + S ÷ V

$$t = 11 + -0^{\circ}0'5'' \div -0^{\circ}35'16''$$

$$t = 11^{\circ}0'8,51'' \text{ TT}$$

- e. Mengkonversi saat *Ijtimā'* Terrestrial Time (TT) ke WIB

Rumus:

$$\text{Saat } Ijtimā' \text{ WIB} = \text{saat } Ijtimā' \text{ TT} - \Delta T + 7$$

$$\begin{aligned} \text{Saat } Ijtimā' \text{ TT ke WIB} &= \text{TT} - \Delta T + 7 \\ &= 11^{\circ}0'8,51'' - 0^{\circ}1'13'' + 7 \\ &= 17^{\circ}58'55,51'' \text{ WIB} \end{aligned}$$

3. Mencari saat matahari terbenam paska *Ijtimā'*

- a. Menetapkan markaz perhitungan serta data astronomi

Markaz tempat yaitu Malang, dengan data astronominya yaitu:

$$\text{Lintang Tempat (LT)} = -7^{\circ}59'$$

$$\text{Bujur Tempat (BT)} = 112^{\circ}36'$$

$$\text{Tinggi Tempat (tt)} = 490 \text{ mdpl}$$

- b. Menetapkan tinggi matahari saat terbenam (TM)

Diperkirakan matahari terbenam di Malang adalah jam 17:39 WIB, kemudian dijadikan dalam waktu TT, menjadi :17:39 WIB + $0^{\circ}1'13'' - 7 = 10^{\circ}40'13$

Data lain yaitu:

Semidiameter matahari (SDM)

$$\text{SDM jam 10} = 0^{\circ}16'01,08''$$

$$\text{SDM jam 11} = 0^{\circ}16'01,07''$$

$$C = 0^{\circ}40'13''$$

$$\begin{aligned} \text{interpolasi dengan rumus: } &= A - (A - B) \times C \\ &= 0^{\circ}16'01,08'' - (0^{\circ}16'01,08'' - 0^{\circ}16'01,07'') \times \\ &0^{\circ}40'13 \end{aligned}$$

$$\text{SDM} = 0^{\circ}16'1,07''$$

$$\text{Refraksi} = 0^{\circ}34'30''$$

$$\begin{aligned} \text{Kerendahan ufuk (DIP)} &= 1,76 \times \sqrt{tt} \div 60 \\ &= 1,76 \times \sqrt{490} \div 60 \end{aligned}$$

$$\text{DIP} = 0^{\circ}38'57,56''$$

$$\text{Rumus TM} = 0 - \text{SDM} - \text{REF} - \text{DIP}$$

$$\text{TM} = 0 - 0^{\circ}16'1,07'' - 0^{\circ}34'30'' - 0^{\circ}38'57,56''$$

$$\text{TM} = -1^{\circ}29'28,63''$$

- c. Mencari sudut waktu matahari saat terbenam (SWM)

$$\text{Data: Lintang Tempat (LT)} = -7^{\circ}59'$$

$$\text{Deklinasi Matahari (DM)}$$

$$\text{DM jam 10} = 3^{\circ}33'07''$$

$$\text{DM jam 11} = 3^{\circ}34'06''$$

$$C = 0^{\circ}40'13''$$

$$\begin{aligned} \text{interpolasi dengan rumus: } &= A - (A - B) \times C \\ &= 3^{\circ}33'07'' - (3^{\circ}33'07'' - 3^{\circ}34'06'') \times 0^{\circ}40'13 \\ \text{DM} &= 3^{\circ}33'46,55'' \end{aligned}$$

$$\text{Ketinggian matahari (TM)} = -1^{\circ}29'28,63''$$

$$\text{Rumusnya: Cos SWM} = ((-\tan \text{LT} \times \tan \text{DM}) + (\sin \text{TM} \div \cos \text{LT} \div \cos \text{DM}))$$

$$\begin{aligned} \text{Cos SWM} &= ((-\tan -7^{\circ}59' \times \tan 3^{\circ}33'46,55'') \\ &+ (\sin -1^{\circ}29'28,63'' \div \cos -7^{\circ}59' \div \cos \\ &3^{\circ}33'46,55'')) \end{aligned}$$

$$\text{SWM} = 91^{\circ}0'30,07''$$

- d. Menghitung saat terbenam matahari (WIB)

$$\text{Data: SWM} = 91^{\circ}0'30,07''$$

$$\text{Equation Of Time (e)}$$

$$e \text{ jam } 10 = -0^{\circ}4'41''$$

$$e \text{ jam } 11 = -0^{\circ}4'40''$$

$$C = 0^{\circ}40'13''$$

$$\text{interpolasi dengan rumus: } = A - (A - B) \times C$$

$$= -0^{\circ}4'41'' - (-0^{\circ}4'41'' - -0^{\circ}4'40'') \times 0^{\circ}40'13''$$

$$\text{Equation Of Time (e)} = -0^{\circ}4'40,33''$$

$$\text{Koreksi waktu daerah (KWD)} = (\text{WIB} - \text{BT}) \div 15$$

$$= (105^{\circ} - 112^{\circ}36') \div 15$$

$$\text{KWD} = -0^{\circ}30'24''$$

$$\text{Rumus: } \text{SWM} \div 15 + 12 - e + (\text{KWD})$$

$$91^{\circ}0'30,07'' \div 15 + 12 - -0^{\circ}4'40,33'' + (-0^{\circ}30'24'')$$

$$= 17^{\circ}38'18,33''$$

4. Mencari ketinggian *hilāl mar'i* (TH)

- a. Mengkonversi saat matahari terbenam WIB menjadi TT,

$$\text{Data saat matahari terbenam} = 17^{\circ}38'18,33''$$

$$\Delta T = 0^{\circ}1'13''$$

Rumus:

$$\text{saat terbenam TT} = \text{jam terbenam} + \Delta T - 7$$

$$= 17^{\circ}38'18,33'' + 0^{\circ}1'13'' - 7$$

$$= 10^{\circ}39'31,33'' \text{ TT}$$

- b. Mencari Asensio Rekta Matahari (ARM) dan Asensio Rekta Bulan (ARB) pada saat matahari terbenam.

1) Untuk mencari Asensio Rekta Matahari:

$$\text{ARM pada jam } 10 = 8^{\circ}13'55''$$

$$\text{ARM pada jam } 11 = 8^{\circ}16'12''$$

$$C = 0^{\circ}39'31,33''$$

$$\text{interpolasi dengan rumus: } = A - (A - B) \times C$$

$$= 8^{\circ}13'55'' - (8^{\circ}13'55'' - 8^{\circ}16'12'') \times$$

$$0^{\circ}39'31,33''$$

$$ARM = 8^{\circ}15'25,24''$$

- 2) Untuk mencari Asensio Rekta Bulan:

$$ARB \text{ pada jam 11} = 7^{\circ}17'58''$$

$$ARB \text{ pada jam 12} = 7^{\circ}51'22''$$

$$C = 0^{\circ}39'31,33''$$

$$\text{interpolasi dengan rumus: } A - (A - B) \times C$$

$$= 7^{\circ}17'58'' - (7^{\circ}17'58'' - 7^{\circ}51'22'') \times 0^{\circ}39'31,33''$$

$$ARB = 7^{\circ}39'58,04''$$

- c. Mencari sudut waktu bulan, saat matahari terbenam (SWB)

$$\text{Data: } ARM = 8^{\circ}15'25,24''$$

$$ARB = 7^{\circ}39'58,04''$$

$$SWM = 91^{\circ}0'30,07''$$

$$\text{Rumus SWB} = ARM - ARB + SWM$$

$$SWB = 8^{\circ}15'25,24'' - 7^{\circ}39'58,04'' + 91^{\circ}0'30,07'' = 91^{\circ}35'57,27''$$

- d. Mencari Deklinasi Bulan (DB)

$$DB \text{ pada jam 10} = 4^{\circ}14'54''$$

$$DB \text{ pada jam 11} = 4^{\circ}32'55''$$

$$C = 0^{\circ}39'31,33''$$

$$\text{interpolasi dengan rumus: } A - (A - B) \times C$$

$$= 4^{\circ}14'54'' - (4^{\circ}14'54'' - 4^{\circ}32'55'') \times 0^{\circ}39'31,33''$$

$$DB = 4^{\circ}26'46,06''$$

- e. Mencari ketinggian *hilāl* saat matahari terbenam (TH)

$$\text{Data: Lintang Tempat (LT)} = -7^{\circ}59'$$

$$\text{Deklinasi Bulan (DB)} = 4^{\circ}26'46,06''$$

$$\text{Sudut waktu bulan (SWB)} = 91^{\circ}35'57,27''$$

$$\text{Rumus: } \sin TH = \sin LT \times \sin DB + \cos LT \times$$

$$\cos DB \times \cos SWB$$

$$\sin TH = \sin -7^{\circ}59' \times \sin 4^{\circ}26'46,06'' + \cos$$

$$-7^{\circ}59' \times \cos 4^{\circ}26'46,06'' \times \cos 91^{\circ}35'57,27''$$

$$\sin TH = -2^{\circ}11'46,29''$$

untuk mencari ketinggian *hilāl mar'i* datanya:

Horizon Parallaks (HP) pada jam 10 = $1^{\circ}01'07''$

Horizon Parallaks (HP) pada jam 11 = $1^{\circ}01'08''$

$$C = 0^{\circ}39'31,33''$$

interpolasi dengan rumus: $= A - (A - B) \times C$

$$= 1^{\circ}01'07'' - (1^{\circ}01'07'' - 1^{\circ}01'08'') \times 0^{\circ}39'31,33''$$

$$\text{Horizon Parallaks (HP)} = 1^{\circ}1'7,66''$$

Semidiameter bulan (SDB) pada jam 10

$$= 0^{\circ}16'39,36''$$

Semidiameter bulan (SDB) pada jam 11

$$= 0^{\circ}16'39,54''$$

$$C = 0^{\circ}39'31,33''$$

interpolasi dengan rumus: $= A - (A - B) \times C$

$$= 0^{\circ}16'39,36'' - (0^{\circ}16'39,36'' - 0^{\circ}16'39,54'') \times$$

$$0^{\circ}39'31,33''$$

$$\text{Semi diameter bulan (SDB)} = 0^{\circ}16'39,48''$$

$$\text{Parallaks} = HP \times \cos TH$$

$$= 1^{\circ}1'7,66'' \times \cos -2^{\circ}11'46,29''$$

$$\text{Parallaks} = 1^{\circ}1'4,97''$$

$$\text{Kerendahan ufuk (DIP)} = 1,76 \times \sqrt{tt \div 60}$$

$$= 1,76 \times \sqrt{490 \div 60}$$

$$= 0^{\circ}38'57,56''$$

$$\text{Refraksi} = -0^{\circ}14'3,99''$$

$$\text{Rumus } TH' = TH - \text{parallaks} - \text{SDB} + \text{DIP} + \text{REF}$$

$$TH' = -2^{\circ}11'46,29'' - 1^{\circ}1'4,97'' - 0^{\circ}16'39,48'' +$$

$$0^{\circ}38'57,56'' + \text{REF}$$

$$TH' = -2^{\circ}50'33,18'' + \text{REF}$$

$$\text{Cara mencari Refraksi dari} = -2^{\circ}50'33,18''$$

Tabel nyata yang mendekati yaitu

$$2.46 = -0^{\circ}14'4'' \text{ dan } 2.51 = -0^{\circ}14'1''$$

interpolasi dengan rumus: $A - (A - B) \times C$
interval

$$= -0^{\circ}14'4'' - (-0^{\circ}14'4'' - -0^{\circ}14'1'') \times 0^{\circ}0'33,18'' \div 5$$

$$= -0^{\circ}14'3,99''$$

$$TH' = -2^{\circ}50'33,18'' + 0^{\circ}14'3,99''$$

$$TH' = -3^{\circ}4'37,17''$$

5. Mencari lama *hilāl* bisa dilihat diatas ufuk (HDU)

$$HDU = \text{ketinggian hilal } mar'i \div 15$$

$$HDU = -3^{\circ}4'37,17'' : 15 = -0^{\circ}12'18,48''$$

6. Mencari besar cahaya *hilāl* (CH)

$$\text{FIB pada jam 10} = 0,00010$$

$$\text{FIB pada jam 11} = 0,00009$$

$$C = 0^{\circ}39'31,33''$$

$$\text{Interpolasi dengan rumus: } A - (A - B) \times C$$

$$= 0,00010 - (0,00010 - 0,00009) \times 0^{\circ}39'31,33''$$

$$= 0^{\circ}0'0,34''$$

$$\text{Rumus CH} = \text{FIB terbenam matahari} \times 100$$

$$= 0^{\circ}0'0,34'' \times 100$$

$$CH = 0^{\circ}0'33,63''$$

7. Mencari Azimut matahari (AM) dan *hilāl* (AH)

- a. Mencari Azimut matahari

$$\text{Data: Lintang Tempat (LT)} = -7^{\circ}59'$$

$$\text{Deklinasi Matahari (DM)} = 3^{\circ}33'46,55''$$

$$\text{Sudut Waktu Matahari (SWM)} = 91^{\circ}0'30,07''$$

$$\text{Rumus cotan AM} = -\sin LT \div \tan SWM + \cos LT \times \tan DM \div \sin SWM.$$

$$\text{cotan AM} = -\sin -7^{\circ}59' : \tan 91^{\circ}0'30,07'' + \cos -7^{\circ}59' \times \tan 3^{\circ}33'46,55'' : \sin 91^{\circ}0'30,07''$$

AM = 3°23'22,14" (utara titik barat)

b. Mencari Azimut *hilāl*

Data: Lintang Tempat (LT) = -7°59'

Deklinasi Bulan (DB) = 4°26'46,06"

Sudut waktu bulan (SWB) = 91°35'57,27"

Rumus cotan AH = $-\sin LT \div \tan SWB + \cos LT \times \tan DB \div \sin SWB$

cotan AH = $-\sin -7°59' : \tan 91°35'57,27" + \cos -7°59' \times \tan 4°26'46,06" : \sin 91°35'57,27"$

AH = 4°11'2,38" (utara titik barat)

8. Kemiringan *hilāl* (KH)

Data: Letak hilal dari matahari terbenam (LHM) = 4°11'2,38"

Ketinggian *hilāl mar'i* (TH') = -3°4'37,17"

Rumus : cotan KH = (LHM ÷ TH')

cotan KH = $(4°11'2,38" \div -3°4'37,17") = -53°40'6,62"$ miring ke utara (telentang)

9. Kesimpulan

Perhitungan awal bulan *Syawwāl*, 1446 H dengan metode *Al-Muhtāj*

Ijtimā' akhir : 29 Maret 2025

Ramaḍān 1446 H

Jam *Ijtimā'* : 7: 58: 55,51

Terbenam matahari : 17 : 38 : 18,33

Tinggi *hilāl haqī>qi>* : 2°11'46,29"

Tinggi *hilāl mar'i* : -3°4'37,17"

Lama *hilāl* diatas ufuk : -0°12'18,48"

Besar cahaya *hilāl* : 0°0'33,63"

Azimut matahari : 3°23'22,14" (utara titik barat)

Azimut *hilāl* : $4^{\circ}11'2,38''$ (utara
 titik barat)
 Keadaan *hilāl* : $-53^{\circ}40'6,62''$
 miring ke utara
 (telentang).

C. *Žulhijjah*

1. Mencari awal bulan hijriyah serta mencari tanggal terjadinya *Ijtimā'* di sekitar tanggal perkiraan awal bulan kamariah:

Awal bulan yang di cari (1 *Žulhijjah* 1446 H), data hisab istilahi yang didapat jatuh pada hari Selasa Wage dan tanggal terjadinya *Ijtimā'* disekitar tanggal 27 Mei 2025

2. Menentukan saat *Ijtimā'*
 - a. Mencari FIB terkecil pada tanggal *Ijtimā'*
 FIB terkecil adalah $0,00174$ terjadi pada jam
 3 TT
 - b. Mencari S (jarak, selisih ELM dan ALB)
 pada jam FIB terkecil
 $\text{ELM jam 3} = 66^{\circ}05'49''$
 $\text{ALB jam 3} = 66^{\circ}03'17''$
 $S = \text{ELM} - \text{ALB}$
 $S = 66^{\circ}05'49'' - 66^{\circ}03'17''$
 $S = 0^{\circ}2'32''$
 - c. Mencari V (kecepatan bulan relatif terhadap matahari) pada jam FIB terkecil
 - 1). Mencari kecepatan matahari perjam:
 $\text{ELM jam 3} = 66^{\circ}05'49''$
 $\text{ELM jam 4} = 66^{\circ}08'14''$
 $\text{Selisih} = 0^{\circ}2'25''$
 - 2). Mencari kecepatan bulan perjam:

$$\text{ALB jam 3} = 66^{\circ}03'17''$$

$$\text{ALB jam 4} = 66^{\circ}40'59''$$

$$\text{Selisih} = 0^{\circ}37'42''$$

3). Mencari nilai V

$$V = \text{selesih ALB} - \text{selesih ELM}$$

$$V = 0^{\circ}37'42'' - 0^{\circ}2'25''$$

$$V = 0^{\circ}35'17'' \text{ (kecepatan bulan relatif terhadap matahari)}$$

d. Menentukan saat *Ijtimā'*

Rumus Saat *Ijtimā'* (t) = jam pada saat nilai FIB terkecil + S ÷ V

$$t = 3 + 0^{\circ}2'32'' \div 0^{\circ}35'17''$$

$$t = 3^{\circ}4'18,48'' \text{ TT}$$

e. Mengkonversi saat *Ijtimā'* Terrestrial Time (TT) ke WIB

$$\begin{aligned} \text{Rumus Saat } Ijtimā' \text{ WIB} &= \text{saat } Ijtimā' \text{ TT} - \Delta T + 7 \\ \Delta T + 7 \text{ Saat } Ijtimā' \text{ TT ke WIB} &= \text{TT} - \Delta T + 7 \\ &= 3^{\circ}4'18,48'' - 0^{\circ}1'13'' + 7 \\ &= 10^{\circ}3'5,48'' \text{ WIB} \end{aligned}$$

3. Mencari saat matahari terbenam paska *Ijtimā'*

a. Menetapkan markaz perhitungan serta data astronomi

Markaz tempat yaitu Malang, dengan data astronominya yaitu:

$$\text{Lintang Tempat (LT)} = -7^{\circ}59'$$

$$\text{Bujur Tempat (BT)} = 112^{\circ}36'$$

$$\text{Tinggi Tempat (tt)} = 490 \text{ mdpl}$$

b. Menetapkan tinggi matahari saat terbenam (TM)

Diperkirakan matahari terbenam di Malang adalah jam 17:21 WIB, kemudian dijadikan

dalam waktu TT, menjadi: 17:21 WIB +
 $0^{\circ}1'13''-7 = 10^{\circ}22'13''$

Data:

Semidiameter matahari (SDM)

SDM jam 10 = $0^{\circ}15'47,1''$

SDM jam 11 = $0^{\circ}15'47,09''$

$C = 0^{\circ}22'13''$

SDM = $0^{\circ}15'47,1''$

Refraksi = $0^{\circ}34'30''$

Kerendahan ufuk (DIP) = $1,76 \times \sqrt{tt} \div 60$
 $= 1,76 \times \sqrt{490} \div 60$
 $= 0^{\circ}38'57,56''$

Rumus: $TM = 0 - \text{SDM} - \text{REF} - \text{DIP}$

$TM = 0 - 0^{\circ}15'47,1'' - 0^{\circ}34'30'' - 0^{\circ}38'57,56''$

$TM = -1^{\circ}29'14,66''$

- c. Mencari sudut waktu matahari saat terbenam (SWM)

Data: Lintang Tempat (LT) = $-7^{\circ}59'$

Deklinasi Matahari (DM)

DM jam 10 = $21^{\circ}22'18''$

DM jam 11 = $21^{\circ}22'43''$

$C = 0^{\circ}22'13''$

DM = $21^{\circ}22'27,26''$

Ketinggian matahari (TM) = $-1^{\circ}29'14,66''$

Rumus: $\cos \text{SWM} = ((-\tan \text{LT} \times \tan \text{DM}) + (\sin \text{TM} \div \cos \text{LT} \div \cos \text{DM}))$

$\cos \text{SWM} = ((-\tan -7^{\circ}59' \times \tan 21^{\circ}22'27,26'') + (\sin -1^{\circ}29'14,66'' \div \cos -7^{\circ}59' \div \cos 21^{\circ}22'27,26''))$

$\text{SWM} = 88^{\circ}28'3,58''$

- d. Menghitung saat terbenam matahari (WIB)

Data: SWM = $88^{\circ}28'3,58''$

Equation Of Time (e)

$$e \text{ jam 10} = -0^{\circ}2'48''$$

$$e \text{ jam 11} = -0^{\circ}2'48''$$

$$\text{Equation Of Time (e)} = -0^{\circ}2'48''$$

$$\text{Koreksi waktu daerah (KWD)} = (\text{WIB} - \text{BT}) \div 15$$

$$= (105^{\circ} - 112^{\circ}36') \div 15$$

$$\text{KWD} = -0^{\circ}30'24''$$

$$\text{Rumus: SWM} \div 15 + 12 - e + (\text{KWD})$$

$$88^{\circ}28'3,58'' \div 15 + 12 - -0^{\circ}2'48'' + (-0^{\circ}30'24'')$$

$$= 17^{\circ}20'40,24'' \text{ WIB}$$

4. Mencari ketinggian *hilāl mar'i* (TH)

a. Mengkonversi saat matahari terbenam WIB menjadi TT,

$$\text{Data saat matahari terbenam WIB} = 17^{\circ}20'40,24''$$

$$\Delta T = 0^{\circ}1'13''$$

$$\text{Rumus: saat terbenam TT} = \text{jam terbenam WIB} + \Delta T - 7 \text{ jam}$$

$$= 17^{\circ}20'40,24'' + 0^{\circ}1'13'' - 7$$

$$= 10^{\circ}21'53,24'' \text{ TT}$$

b. Mencari Asensio Rekta Matahari (ARM) dan Asensio Rekta Bulan (ARB) pada saat matahari terbenam.

1) Untuk mencari Asensio Rekta Matahari:

$$\text{ARM pada jam 10} = 64^{\circ}30'26''$$

$$\text{ARM pada jam 11} = 64^{\circ}32'59''$$

$$C = 0^{\circ}21'53,24''$$

$$\text{interpolasi dengan rumus: } A - (A - B) \times C$$

$$= 64^{\circ}30'26'' - (64^{\circ}30'26'' - 64^{\circ}32'59'') \times 0^{\circ}21'53,24''$$

$$\text{ARM} = 64^{\circ}31'21,81''$$

2) Untuk mencari Asensio Rekta Bulan:

ARB pada jam 10 = $68^{\circ}03'13''$

ARB pada jam 11 = $68^{\circ}44'37''$

C = $0^{\circ}21'53,24''$

interpolasi dengan rumus: $A - (A - B) \times C$

$$= 68^{\circ}03'13'' - (68^{\circ}03'13'' - 68^{\circ}44'37'') \times 0^{\circ}21'53,24''$$

$$ARB = 68^{\circ}18'19,14''$$

c. Mencari sudut waktu bulan, saat matahari terbenam (SWB)

Data: ARM = $64^{\circ}31'21,81''$

ARB = $68^{\circ}18'19,14''$

SWM = $88^{\circ}28'3,58''$

Rumus SWB = ARM - ARB + SWB

$$SWB = 64^{\circ}31'21,81'' - 68^{\circ}18'19,14'' + 88^{\circ}28'3,58''$$

$$SWB = 84^{\circ}41'6,25''$$

d. Mencari Deklinasi Bulan (DB)

DB pada jam 10 = $26^{\circ}50'35''$

DB pada jam 11 = $26^{\circ}56'52''$

C : kelebihan = $0^{\circ}21'53,24''$

interpolasi dengan rumus: $A - (A - B) \times C$

$$= 26^{\circ}50'35'' - (26^{\circ}50'35'' - 26^{\circ}56'52'') \times 0^{\circ}21'53,24''$$

$$DB = 26^{\circ}52'52,53''$$

e. Mencari ketinggian *hilāl* saat matahari terbenam (TH)

Data: Lintang Tempat (LT) = $-7^{\circ}59''$

Deklinasi Bulan (DB) = $26^{\circ}52'52,53''$

Sudut waktu bulan (SWB) = $84^{\circ}41'6,25''$

$$\text{Rumus: } \sin TH = \sin LT \times \sin DB + \cos LT \times \cos DB \times \cos SWB$$

$$\sin TH = \sin -7^{\circ}59' \times \sin 26^{\circ}52'52,53'' + \cos -7^{\circ}59' \times \cos 26^{\circ}52'52,53'' \times \cos 84^{\circ}41'6,25''$$

$$\sin TH = 1^{\circ}5'24,29''$$

untuk mencari ketinggian *hilāl mar'i*, data yang dibutuhkan adalah:

$$\text{Horizon Parallaks (HP) pada jam 10} = 1^{\circ}01'48''$$

$$\text{Horizon Parallaks (HP) pada jam 11} = 1^{\circ}01'47''$$

$$C = 0^{\circ}21'53,24''$$

$$\text{interpolasi dengan rumus: } A - (A - B) \times C$$

$$= 1^{\circ}01'48'' - (1^{\circ}01'48'' - 1^{\circ}01'47'') \times 0^{\circ}21'53,24''$$

$$\text{Horizon Parallaks (HP)} = 1^{\circ}0'47,64''$$

$$\text{Semidiameter bulan (SDB) pada jam 10} = 0^{\circ}16'34,05''$$

$$\text{Semidiameter bulan (SDB) pada jam 11} = 0^{\circ}16'33,77''$$

$$C = 0^{\circ}21'53,24''$$

$$\text{interpolasi dengan rumus: } A - (A - B) \times C$$

$$= 0^{\circ}16'34,05'' - (0^{\circ}16'34,05'' - 0^{\circ}16'33,77'') \times 0^{\circ}21'53,24''$$

$$\text{Semi diameter bulan (SDB)} = 0^{\circ}16'33,95''$$

$$\text{Parallaks} = HP \times \cos TH$$

$$= 1^{\circ}0'47,64'' \times \cos = 1^{\circ}5'24,29''$$

$$\text{Parallaks} = 1^{\circ}0'46,98''$$

$$\text{Kerendahan ufuk (DIP)} = 1,76 \times \sqrt{tt} \div 60$$

$$= 1,76 \times \sqrt{490} \div 60$$

$$\text{DIP} = 0^{\circ}38'57,56''$$

$$\text{Refraksi} = 0^{\circ}33'21''$$

$$\text{Rumus } TH' = TH - \text{parallaks} - \text{SDB} + \text{DIP} + \text{REF}$$

$$TH' = 1^{\circ}5'24,29'' - 1^{\circ}0'46,98'' - 0^{\circ}16'33,95'' + 0^{\circ}38'57,56'' + \text{REF}$$

$$TH' = 0^{\circ}27'0,92'' + REF$$

$$\text{Cara mencari Refraksi dari} = 0^{\circ}27'0,92''$$

Tabel nyata yang mendekati yaitu

$$0.27 = 0^{\circ}33'21''$$

$$TH' = 0^{\circ}27'0,92'' + 0^{\circ}33'21''$$

$$TH' = 1^{\circ}0'2,92''$$

5. Mencari lama *hilāl* bisa dilihat diatas ufuk (HDU)

$$HDU = \text{ketinggian } \textit{hilāl mar'i} \div 15$$

$$HDU = 1^{\circ}0'2,92'' \div 15 = 0^{\circ}4'0,19''$$

6. Mencari besar cahaya *hilāl* (CH)

$$FIB \text{ pada jam } 10 = 0,00308$$

$$FIB \text{ pada jam } 11 = 0,00348$$

$$C = 0^{\circ}21'53,24''$$

$$\text{Interpolasi dengan rumus: } A - (A - B) \times C$$

$$= 0,00308 - (0,00308 - 0,00348) \times 0^{\circ}21'53,24''$$

$$= 0^{\circ}0'11,61''$$

$$\text{Rumus CH} = FIB \text{ terbenam matahari} \times 100$$

$$= 0^{\circ}0'11,61'' \times 100$$

$$CH = 0^{\circ}19'21,33''$$

7. Mencari Azimut matahari (AM) dan *hilāl* (AH)

- a. Mencari Azimut matahari

$$\text{Data: Lintang Tempat (LT)} = -7^{\circ}59'$$

$$\text{Deklinasi Matahari (DM)} =$$

$$21^{\circ}22'27,26''$$

$$\text{Sudut Waktu Matahari (SWM)} =$$

$$88^{\circ}28'3,58''$$

$$\text{Rumus cotan AM} = -\sin LT \div \tan SWM + \cos$$

$$LT \times \tan DM \div \sin SWM.$$

$$\text{cotan AM} = -\sin -7^{\circ}59' : \tan 88^{\circ}28'3,58'' + \cos$$

$$-7^{\circ}59' \times \tan 21^{\circ}22'27,26'' : \sin 88^{\circ}28'3,58''$$

$$AM = 21^{\circ}22'38,15'' \text{ (utara titik barat)}$$

- b. Mencari Azimut *hilāl*

Data: Lintang Tempat (LT) = $-7^{\circ}59'$
 Deklinasi Bulan (DB) = $26^{\circ}52'52,53''$
 Sudut waktu bulan (SWB) = $84^{\circ}41'6,25''$
 Rumus cotan AH = $-\sin LT \div \tan SWB + \cos$
 $LT \times \tan DB \div \sin SWB$
 cotan AH = $-\sin -7^{\circ}59' : \tan 84^{\circ}41'6,25'' + \cos$
 $-7^{\circ}59' \times \tan 26^{\circ}52'52,53'' : \sin 84^{\circ}41'6,25''$
 cotan AH = $27^{\circ}20'35,42''$ (utara titik barat)

8. Kemiringan *hilāl* (KH)

Data: Letak *hilāl* dari matahari terbenam (LHM)
 = $27^{\circ}20'35,42''$
 Ketinggian *hilāl mar'i* (TH') = $1^{\circ}0'2,92''$
 Rumus: cotan KH = $(LHM \div TH')$
 cotan KH = $(27^{\circ}20'35,42'' \div 1^{\circ}0'2,92'') =$
 $87^{\circ}54'13,69''$ miring ke utara (tegak lurus)

9. Kesimpulan

Perhitungan awal bulan *Žulhijjah* 1446 H dengan metode *Al-Muhtāj*

Ijtimā' akhir : 27 Mei 2025

žulqo'dah 1446 H

Jam *Ijtimā'* : 10: 3: 5,48

Terbenam matahari : 17 : 20 : 40,24

Tinggi *hilāl* : $1^{\circ}5'24,29''$

haqi>qi>

Tinggi *hilāl mar'i* : $1^{\circ}0'2,92''$

Lama *hilāl* diatas : $0^{\circ}4'0,19''$

ufuk

Besar cahaya *hilāl* : $0^{\circ}19'21,33''$

Azimut matahari : $21^{\circ}22'38,15''$ (utara
titik barat)

Azimut *hilāl* : $27^{\circ}20'35,42''$
(utara titik barat)

Keadaan *hilāl* : 87°54'13,69" miring
ke utara (tegak
lurus).

Lampiran IV

A. Hasil perhitungan awal bulan kamariah dengan metode *Ad-Durrul Ani>q*

1. *Ramaḍān*

2. *Syawwāl*

Markaz Hisab	MALANG		
Ardul Balad	-07	-59	-0
Thul Balad	112	36	0
Irtifa'ul Buq'ah	490	Time Zone	7

HITUNG **COPY** **HAPUS**

KESIMPULAN HASIL HISAB
METODE
AD-DURR AL-ANIQ

A. IJTIMA' AKHIR BULAN SYA'BAN 1446 H

1. Menjelang Bulan = Ramadhan 1446
2. Hari Ijtima' = Jum'at Legi
3. Tanggal = 28 Februari 2025
4. Pukul = 07:45:13 WIB

B. DATA MATAHARI

1. Terbenam Matahari = 17:52:33 WIB
2. Azimut Matahari = 261° 55' 57''
3. Azimut Matahari = -08° 04' 03''

C. DATA BULAN

1. Tinggi Hilal Hakiki = +04° 00' 47''
2. Tinggi Toposentris = +03° 00' 40''
3. Tinggi Hilal Mar'i = +03° 34' 56''
4. Elongasi Hakiki = +05° 55' 25''
5. Azimut Hilal = 263° 54' 45''
6. Selisih Azimut = -06° 05' 15''
7. Umur Hilal = 001° 58' 49''
8. Lama Hilal = +10:07:20
9. Terbenam Hilal = +00:16:03
10. Nurul Hilal = 18:08:36 WIB
11. Nurul Hilal = 0.265 %

D. PREDIKSI AWAL BULAN KRITERIA IRNU 364

1. Hari = Ahad Pon
2. Tanggal = 2 Maret 2025

KESIMPULAN HASIL HISAB
METODE
AD-DURR AL-ANIQ

A. IJTIMA' AKHIR BULAN RAMADHAN 1446 H

1. Menjelang Bulan = Syawal 1446
2. Hari Ijtima' = Sabtu Kliwon
3. Tanggal = 29 Maret 2025
4. Pukul = 17:58:08 WIB

B. DATA MATAHARI

1. Terbenam Matahari = 17:38:20 WIB
2. Azimut Matahari = 273° 23' 39''
3. Azimut Matahari = +03° 23' 39''

C. DATA BULAN

1. Tinggi Hilal Hakiki = -02° 02' 45''
2. Tinggi Toposentris = -03° 03' 51''
3. Tinggi Hilal Mar'i = -03° 03' 51''
4. Elongasi Hakiki = +01° 02' 00''
5. Azimut Hilal = 274° 14' 46''
6. Selisih Azimut = 000° 51' 07''
7. Umur Hilal = -00:19:48
8. Lama Hilal = -00:08:11
9. Terbenam Hilal = 17:30:09 WIB
10. Nurul Hilal = 0.011 %

D. PREDIKSI AWAL BULAN KRITERIA IRNU 364

1. Hari = Senin Pahing
2. Tanggal = 31 Maret 2025

Gambar IV.1 perhitungan awal bulan kamariah *Ramaḍān* dan *Syawwāl* dengan metode *Ad-Durrul Ani>q*

3. *Žulhijjah*

19.50

ADDURRUL ANIQ

© Ask 13.28 27.01.2023

Ijtima' Ahli Falak Nusantara 2023

Bulan Hijriyah	12	Font Size	11
Tahun Hijriyah	1446		
Pilihan Hari	Saat Hari Ijtima'		
Markaz Hisab	MALANG		
Ardul Balad	-07	-59	-0
Thul Balad	112	36	0
Irtifa'ul Buq'ah	490	Time Zone	7

HITUNG **COPY** **HAPUS**

KESIMPULAN HASIL HISAB
METODE
AD-DURR AL-ANIQ

A. IJTIMA' AKHIR BULAN DZUL QO'DAH 1446 H

1. Menjelang Bulan = Dzul Hijjah 1446
2. Hari Ijtima' = Selasa Wage
3. Tanggal = 27 Mei 2025
4. Pukul = 10:05:43 WIB

B. DATA MATAHARI

1. Terbenam Matahari = 17:20:40 WIB
2. Azimut Matahari = 291° 22' 37''
3. = +21° 22' 37''

C. DATA BULAN

1. Tinggi Hilal Hakiki = +01° 11' 11''
2. Tinggi Toposentris = +00° 10' 22''
3. Tinggi Hilal Mar'i = +00° 55' 45''
4. Elongasi Hakiki = +06° 31' 23''
5. Azimut Hilal = 297° 20' 17''
6. Selisih Azimut = +27° 20' 17''
7. Umur Hilal = 005° 57' 39''
8. Lama Hilal = +00:04:45
9. Terbenam Hilal = 17:25:25 WIB
10. Nurul Hilal = 0.324 %

D. PREDIKSI AWAL BULAN KRITERIA IRNU 364

1. Hari = Kamis Legi
2. Tanggal = 29 Mei 2025

Gambar IV.2 perhitungan awal bulan kamariah *Žulhijjah* dengan metode *Ad- Durrul Ani>q*

B. Hasil perhitungan awal bulan kamariah metode *Ephemeris*

i. *Ramaḍān*

PERHITUNGAN AWAL BULAN QOMARIYAH				بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ		KESIMPULAN	
dengan data ephemeris dihitung oleh Hadra Maharotul F				JAM UTAMA		28-2-2025	
KONVERSI TANGGAL				sabak matahari (B1)		jam (jima)	
tanggal hijriyah	29	syaban	1446	sabak bulan (B2)		ghurub	
tahun tam	29	7	1445	M		tinggi hilal hakiki	
48 daur	510288	hari		jima		tinggi hilal mar'i	
5 tahun	1774	hari		kerendahan ufuk (DIP)		azimuth matahari	
7 bulan	205	hari		tinggi matahari (h)		posisi hilal	
29 hari	29	hari		sudut waktu (t)		elongasi	
jumlah	512296	hari		ghurub taqribi		nuri hilal	
selisih masehi hijriyah	227016	hari		DATA INTERPOLASI		mukost hilal	
tanggal baru gregorius	13	hari		deklinasi		hilal terbenam	
jumlah	739325	hari		semidiameter matahari			
hari	512296 / 7	1 dari jum'at		equation of time			
pasaran	512296 / 5	1 dari legi		apparent right sun			
tahun	739325	506 siklus	2024	apparent right moon			
		59 hari	0	deklinasi bulan			
		59 hari	0	semidiameter bulan			
tanggal masehi	28	2	2025	horizontal parallax bulan			
Input data tanggal 28-2-2025				GHURUB TAHOQIQI		TINGGI HILAL HAKIKI DAN MAR'I	
lintang tempat	-7°	59'	0"	tinggi matahari (h)		sudut waktu bulan	
bujur tempat	112°	36'	0"	sudut waktu (t)		tinggi hilal hakiki	
tinggi tempat		430'		ghurub taqribi		parallaks bulan	
FIB terkeci		1				tinggi hilal	
ELM jam 1	339	41	23			refraksi	
ELM jam 2	339	43	54			tinggi hilal mar'i	
ALB jam 1	339	48	52				
ALB jam 2	340	25	25				
DEK jam 11	-7°	48'	-49"				
EQ jam 11	0°	-12'	-20"				
DEK jam 10	-7°	47'	-45"				
DEK jam 11	-7°	46'	-49"				
SDM jam 10	0°	16'	0.64"				
SDM jam 11	0°	16'	0.63"				
EQ jam 10	0°	-12'	-29"				
EQ jam 11	0°	-12'	-20"				
ARM jam 10	341	25	20				
ARM jam 11	341	27	49				
ARM jam 10	346	54	20				
ARM jam 11	347	27	15				
DEK jam 10	-6°	-40'	-33"				
DEK jam 11	-6°	-37'	-45"				
SDS jam 10	0°	16'	25.82"				
SDS jam 11	0°	16'	26.00"				
HPB jam 10	1°	0'	19"				
HPB jam 11	1°	0'	19"				
FIB jam 10	0.00219						
FIB jam 11	0.00267						

Gambar IV.3 perhitungan awal bulan kamariah *Ramaḍān* dengan metode *Ephemeris*

ii. *Syawwāl*

PERHITUNGAN AWAL BULAN QOMARIYAH			
dengan data ephemeris dihitung oleh Nadra Maharostul F			
KONVERSI TANGGAL			
tanggal hijriyah	25 ramad 1446		
tahun tam	29	8	1445
48 daur	510288 hari		
5 tahun	6 1776 hari		
8 bulan	6 232 hari		
29 hari	6 29 hari		
jumlah	512325 hari		
selisih masdhi hijriyah	227016 hari		
anggaran baru gregorius	13 hari		
jumlah	739354 hari		
hari	512325 / 7	2 dari jumlah	
pasaran	512325 / 5	0 dari lagi	
tahun	739354	506 siklus	2024
	88 hari		0
tanggal masdhi	29	3	2025
input data tanggal 29-3-2025			
lintang tempat	5° 58' 6"		-6.01667
bujur tempat	102° 36' 6"		112.6
tinggi tempat	456'		
PBB terkorel	11		
ELM jam 11	3 6 22		9.0075
ELM jam 12	3 2 58		9.04861
ALB jam 11	3 6 32		9.00889
ALB jam 12	3 39 16		9.63778
DEK jam 11	3 34 6		3.56833
IQ jam 11	6 4 46		0.07778
DEK jam 10	3 32 7		3.55194
DEK jam 11	3 34 6		3.56833
SOM jam 10	6 16 168		0.26697
SOM jam 11	6 16 167		0.26696
IQ jam 10	6 4 47		0.07806
IQ jam 11	6 4 46		0.07778
AMA jam 10	6 12 58		8.23194
AMA jam 11	6 16 12		8.27
ARB jam 10	3 17 729944		7.29944
ARB jam 11	3 51 729511		7.29511
DEK B jam 10	4 16 54		4.24833
DEK B jam 11	4 32 54		4.54861
SDB jam 10	6 16 32.36		0.3776
SDB jam 11	6 16 32.54		0.37765
HPB jam 10	1 1 7		1.01861
HPB jam 11	1 1 8		1.01889
PBB jam 10	6.6661		
PBB jam 11	6.6665		
Bismillah الرحمن الرحيم			
JAM ISTIMA'			
subak matahari (B1)	0.041111	0° 2' 28"	
subak bulan (B2)	0.628889	0° 37' 44"	
MB	-0.00139	0° 0' -5"	
IB	0.587778	0° 35' 16"	
istima	17.99764	17:59:51.49 WIB	
GHURUB TAQRIBI			
terendahan ufuk (DIP)	0.649321	0° 38' 17.56"	
tinggi matahari (h)	-1.49099	1° -29' -27.56"	
waktu waktu (t)	91.12548	91° 7' 31.73"	
ghurub taqribi	10.69059	10:29:26.11 WIB	
DATA INTERPOLASI			
deklinasi	3.559985	3° 33' 35.94"	
semidiameter matahari	0.266965	0° 16' 1.08"	
equation of time	0.077919	0° 4' 40.51"	
apparent right sun	8.250612	8° 15' 2.2"	
apparent right moon	7.572503	7° 34' 21.01"	
deklinasi bulan	4.395627	4° 23' 44.26"	
semidiameter bulan	0.277625	0° 16' 39.45"	
horizontal parallax bul	1.018747	1° 1' 7.49"	
GHURUB TAHHIQ			
tinggi matahari (h)	-1.49129	1° -29' -28.63"	
waktu waktu (t)	91.12665	91° 7' 35.84"	
ghurub tahqiq	17.89052	17:29:25.89 WIB	
TINGGI HILAL HAKIKI DAN MARI			
waktu waktu bulan	91.80476	91° 48' 17.33"	
tinggi hilal hakiki	-2.25011	-2° -15' -0.39"	
parallaks bulan	1.017962	1° 1' 4.66"	
tinggi hilal	-3.26807	-3° -16' -5.05"	
refraksi	0.426243	0° 25' 34.48"	
tinggi hilal mari	-2.5642	-2° -33' -51.12"	
POSDI DAN KEADAAN HILAL			
misul fudlah bulan	-0.46421	0° -27' -51.15"	
parallaks misul fudlah	1.018714	1° 1' 7.37"	
setengah busur siang	89.53579	89° 32' 8.85"	
setengah busur siang	89.05256	89° 3' 9.23"	
sama hilal diatas ufuk	-0.18348	0° -11' -0.53"	
hilal terbenam	17.30704	17:18:25.36 WIB	
arah matahari	273.4234	273° 25' 24.37"	
arah hilal	274.1855	274° 11' 7.76"	
posisi hilal	0.762054	0° 45' 43.4"	
arah terbenamnya hilal	4.47083	4° 28' 14.99"	
bagian bulan yang bers	0.009509	0.009509476	
murul hilal	0.178336	0.178336174	
kemiringan hilal	16.55141	16° 33' 5.08"	
arak busur	2.57497	2° 40' 29.89"	
ilungasi	1.075132	1° 4' 30.47"	
KESIMPULAN			
lgi-bln-rhn istima'	29-3-2025		
jam istima'	17:59:51.49 WIB		
ghurub	17:29:25.89 WIB		
tinggi hilal hakiki	-2° -15' -0.39"		
tinggi hilal mari	-2° -33' -51.12"		
acimuth matahari	273° 25' 24.37"		
acimuth hilal	274° 11' 7.76"		
posisi hilal	0° 45' 43.4"		
ilungasi	1° 4' 30.47"		
murul hilal	0.01 %		
mukaut hilal	0° -11' -0.53"		
hilal terbenam	17:18:25.36 WIB		

Gambar IV.4 perhitungan awal bulan kamariah *Syawwāl* dengan metode *Ephemeris*

iii. *Zulhijjah*

PERHITUNGAN AWAL BULAN QOMARIYAH				بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ				
dengan data ephemeris dihitung oleh Nadra Maharatul F				JAM UTAMA				
KONVERSI TANGGAL				KESIMPULAN				
tanggal hijriyah	29	10	1445	jabab matahari (B1)	0.0402778	0° 2' 25"	tgl lahirnya (jima)	27-5-2025
tahun tam	29	10	1445	jabab bulan (B2)	0.6203933	0° 37' 42"	jam (jima)	10 : 4 : 18.48 WIB
48 daur		510288 hari		MB	0.0422222	0° 2' 32"	ghurub	17 : 23 : 46.18 WIB
6 tahun	1774 hari			SB	0.5805556	0° 35' 17"	tinggi hilal hawki	1° 19' 31.2"
10 bulan	293 hari			jima	10.0718	10 : 4 : 18.48 WIB	tinggi hilal mar'i	1° 24' 5.83"
29 hari	29 hari						huru hilal	0.82 %
jumlah	512384 hari			GHURUB TAQIBI			sumbu matahari	29° 12' 37.34"
selisih masa hi hijriyah	227016 hari			verendahan ufuk (DIF)	0.649321	0° 38' 57.56"	posisi hilal	5° 52' 21.09"
pengaran baru gregorius	13 hari			tinggi matahari (h)	-1.490988	-1° 29' 27.56"	elongasi	6° 30' 39.03"
jumlah	739413 hari			judut waktu (t)	89.246515	89° 14' 44.99"	huru hilal	0.82 %
hari	512384 / 7	5 dari jum'at		ghurub taqibi	10.396388	10 : 23 : 47 WIB	muksat hilal	0 : 4 : 2.1
pasaran	512384 / 5	4 dari legi		DATA INTERPOLASI			hilal terbenam	17 : 27 : 48.28 WIB
tahun	739413 / 506 siklus	2024		deklinasi	21.374425	21° 22' 27.93"		
titik	147 hari	0		semidiameter matahari	0.2630822	0° 15' 47.1"		
tanggal masahi	27	5	2025	equation of time	0.0466667	0° 2' 48"		
Input data tanggal 27-5-2025				apparent right sun	64.524059	64° 31' 16.61"		
lintang tempat	12°	59'	0"	apparent right moon	68.325962	68° 19' 37.06"		
bujur tempat	112°	26'	0"	deklinasi bulan	26.884542	26° 53' 4.35"		
lintang tempat	49°	3'	0"	semidiameter bulan	0.2760942	0° 16' 33.94"		
lintang tempat	49°	3'	0"	horizontal parallax bulan	1.0132233	1° 0' 47.6"		
RLM jam 3	66°	5'	49"	GHURUB TAQIBI				
RLM jam 4	66°	0'	14"	tinggi matahari (h)	-1.487403	-1° 29' 24.65"		
ALB jam 3	66°	2'	27"	judut waktu (t)	89.242409	89° 14' 12.67"		
ALB jam 4	66°	40'	59"	ghurub taqibi	17.986161	17 : 23 : 46.18 WIB		
DEK jam 11	29°	22'	42"	TINGGI HILAL HAWKI DAN MAR'I				
EQ jam 11	0°	2'	48"	judut waktu bulan	85.485906	85° 29' 22.22"		
DEK jam 10	29°	22'	28"	tinggi hilal hawki	1.3253921	1° 19' 31.2"		
DEK jam 11	29°	22'	42"	paraleks bulan	1.0129522	1° 0' 46.63"		
SOM jam 10	0°	15'	47.1"	tinggi hilal	0.3123796	0° 18' 44.57"		
SOM jam 11	0°	15'	47.69"	paraksi	0.4399196	0° 26' 12.71"		
EQ jam 10	0°	2'	48"	tinggi hilal mar'i	1.4056207	1° 24' 5.83"		
ALM jam 10	64°	20'	26"	POSISI DAN KEADAAAN HILAL				
ALM jam 11	64°	22'	59"	muksat hilal bulan	3.00211	3° 0' 47.19"		
ARB jam 10	68°	2'	27"	paraleks muksat hilal	1.0137757	1° 0' 42.39"		
ARB jam 11	68°	44'	59"	setengah bujur siang ha	86.93689	86° 56' 12.81"		
DEK jam 10	26°	50'	35"	setengah bujur siang bu	86.448251	86° 26' 53.7"		
DEK jam 11	26°	56'	55"	lama hilal di atas ufuk	0.0821497	0 : 4 : 2.1		
SOB jam 10	0°	16'	34.68"	hilal terbenam	17.46341	17 : 27 : 48.28 WIB		
HPB jam 10	1°	0'	48"	arah matahari	291.33785	291° 20' 16.25"		
HPB jam 11	1°	0'	47"	arah hilal	297.21037	297° 12' 37.34"		
				posisi hilal	5.875258	5° 52' 21.09"		
				arah terbenamnya hilal	27.097612	27° 5' 51.4"		
				bagian bulan yang bersisi	0.3238464	0.323846423		
				huru hilal	0.4024983	0.402498308		
				hemisfer hilal	76.576111	76° 54' 34"		
				jarak bujur	6.0369045	6° 2' 12.86"		
				elongasi	6.5108404	6° 30' 39.03"		

Gambar IV.5 perhitungan awal bulan kamariah *Zulhijjah* dengan metode *Ephemeris*





Gambar V.2 Dokumentasi Wawancara dengan KH. Shofiyullah via online Whatsapp. Kamis 27 Maret 2025. Pukul 10.30 WIB

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Nadra Maharotul Fuadah
 Tempat,tanggal lahir : Sukabumi 03 Februari 2003
 Alamat Rumah : Kp Pabuaran, Kecamatan Cibadak,
 Kabupaten Sukabumi
 No. HP : 081214324672
 Email : nadramaharotul123@gmail.com
 Riwayat Pendidikan :

A. Formal

1. SD Negeri 09 Karang Tengah
2. MTS An-Nur Garut
3. PDF Al-Masthuriyah Sukabumi

B. Non-Formal

- 1.MD At-Taqwa
- 2.Pondok Pesantren An-Nur Garut
- 3.Pondok Pesantren Al-Masthuriyah Sukabumi
4. Pondok Pesantren YPMI Al-Firdaus Semarang

Pengalaman Organisasi :

1. Pengurus *Comunity of Santri Scholars of Ministry of Religious Affairs* (CSSMoRA) UIN Walisongo Semarang
 Periode 2021-2022 dan 2022-2023