

**Akurasi Perhitungan Awal Bulan Menggunakan Konsep  
Awamil Hilal  
Skripsi**

Diajukan Untuk Memenuhi Tugas Dan Melengkapi Syarat  
Guna Memperoleh Serjana Program Strata 1 (S.1)



Disusun Oleh :

**Siti Arina Yusuf**

**1802046105**

**PRODI ILMU FALAK  
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2022**



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

Jalan Prof. Dr. H. Harkna Semarang 50185  
Telepon (024)7601291, Faksimili (024)7624691, Website : <http://fs.walisongo.ac.id/>

**PENGESAHAN**

Naskah skripsi Saudara :

Nama : Siti Arina Yusuf

NIM : 1802046105

Jurusan/Prodi. : Ilmu Falak

Judul : Akurasi Perhitungan Awal Bulan Menggunakan Konsep Awamii Hilal

Telah diujikan dalam sidang Munaqosyah oleh Dewan Penguji Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang dan dinyatakan **Lulus**, pada tanggal :

**28 DESEMBER 2022**

dan dapat diterima sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata I pada Tahun Akademik **2022/2023**.

Semarang, 04/01/2023

**DEWAN PENGUJI**

Ketua Sidang/Penguji I,

Ahmad Munif, MSI

NIP.198603062015031006

Sekretaris/Penguji II,

Dr. Fakhruddin Azis, Lc., M.S.I

NIP. ....

Penguji III,

Dr. Ahmad Anis Rofiuddin, MS

NIP.198911022018011001



Penguji IV,

Suludin, SHI, MH

NIP. ....

Pembimbing I,

Drs. H. Maksud M. Ag.

NIP.196805151993031002

Pembimbing II,

Muhammad Nurhanif, M.S.I

NIP.19008262019031008

# PERSETUJUAN PEMBIMBING

Hal : Naskah Skripsi an. Siti Arina Yusuf

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

*Axsalamua 'alaikum Wr.Wb,*

Setelah melalui proses bimbingan dan perbaikan, bersama ini saya telah menyetujui naskah skripsi saudara:

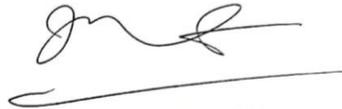
Nama : Siti Arina Yusuf  
NIM : 1802046105  
Jurusan : Ilmu Falak  
Judul Skripsi :Perhitungan Awal Bulan Menggunakan Konsep Awamil Hilal Karya Ali Mustofa.

Selanjutnya mohon kepada Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, agar skripsi saudara tersebut dapat segera dimunaqasyahkan.Demikian agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

*Wassalamualaikum. Wr. Wb.*

Semarang, 15 Desember 2022

**Pembimbing 1**



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

# PERSETUJUAN PEMBIMBING

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Hal : Naskah Skripsi a.n Siti Arina Yusuf

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

*Assalamua 'alaikum Wr.Wb,*

Setelah melalui proses bimbingan dan perbaikan, bersama ini saya telah menyetujui naskah skripsi saudara:

Nama : Siti Arina Yusuf  
NIM : 1802046105  
Jurusan : Ilmu Falak  
Judul Skripsi : Perhitungan Awal Bulan Menggunakan Konsep Awamil Hilal Karya Ali Mustofa.

Selanjutnya mohon kepada Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, agar skripsi saudara tersebut dapat segera dimunaqasyahkan. Demikian agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

*Wassalamualaikum. Wr. Wb.*

Semarang, 15 Desember 2022

Pembimbing 2



Muhammad Nurkhanif, M.S.I  
NIP. 19008262019031008

## MOTTO

وَالْقَمَرَ قَدَرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ

*“Dan telah Kami tetapkan tempat peredaran bagi bulan,  
sehingga (setelah ia sampai ke tempat peredaran yang terakhir)  
kembalilah ia seperti bentuk tandan yang tu”.*

(QS. Yasin:39)<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Kementerian Agama RI, Sahmal Nour Al-Qur'an Al-Karim, Jakarta: Pustaka Al-Mubin, 2013, hlm.442.

## **PERSEMBAHAN**

persembahkan untuk:

Kedua orang tua

**Bapak Yusuf Baba dan Ibu Rasima Sendo**

yang selalu mendo'akan, menuntun, memotivasi dan mendukung tanpa henti setiap perjalanan penulis dari kecil sampai sekarang.

Kakak

**Wahidah**

Adik

**Fuazi dan Azwar**

yang selalu menjadi penyemangat penulis untuk segera menyelesaikan skripsi ini.

Dan

Semua kyai-kyai dan guru-guru penulis yang telah membekali ilmu pengetahuan dengan ikhlas dari awal belajar ilmu sampai sekarang ini.

# DEKLARASI

## DEKLARASI

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

Semarang, 15 Desember 2022



Siti Arina Yusuf  
1802046105

□

## PEDOMAN TRANSLITERASI<sup>2</sup>

### A. Konsonan

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

### B. Vokal

---

<sup>2</sup> Tim Fakultas Syari‘ah IAIN Walisongo Semarang, *Pedoman Penulisan Skripsi*, Semarang: Basscom Multimedia Grafika, 2012, 61

أ	A
إ	I
و	U

### C. Diftong

اي	Ay
او	Au

### D. Syaddah (ّ -)

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

### E. Kata Sandang (ال)

Kata Sandang (ال) ditulis dengan *al-* ... misalnya البقرة = *al-baqarah*.

### F. Ta' Marbutah (ة)

Setiap ta' marbutah ditulis dengan "h" misalnya القا عدة = *al-qaidah*.

## ABSTRAK

Indonesia banyak para pakar ilmu falak yang mengabdikan karyanya dengan dibukukannya berbagai sistem hisab untuk penentuan awal bulan. salah satunya hisab awal bulan didalam buku *Accurate Hilali*. Karya Ali Mustofa. hisab ini menggunakan metode hisab hakiki kontemporer, karena rumus yang di pakai adalah rumus konstantan dan juga sudah dilakukan beberapa koreksian melalui data matahari dan bulan.

Penelitian ini membahas mengenai: 1.) Bagaimana metode perhitungan awal bulan dengan menggunakan konsep awamil hilal 2.) Bagaimana akurasi metode awal bulan dengan menggunakan konsep awamil hilal. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dengan menggunakan penelitian kepustakaan (*Library Research*) yaitu dengan mengkaji dan menganalisis terhadap buku *Accurate Hilali*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini, yaitu : wawancara, dan dokumentasi. Adapaun data primer diperoleh langsung dari buku *Accurate Hilali*, hasil wawancara dengan pengarang buku tersebut yaitu Ali Musthofa. Sedangkan data sekunder lain berasal dari literatur dan dokumen berupa buku, tulisan, makalah dan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan obyek penelitian.

Penelitian ini menghasilkan temuan yaitu, buku *Accurate Hilali* ini menggunakan metode hisab Hakiki Kontemporer yang hasilnya akurat menggunakan perbandingan buku ini dengan sistem Ephemeris.

**Kata kunci : Awal Bulan, *Accurate Hilali*, Akurasi.**

## ABSTRACT

Indonesia has many experts in astronomy devoted his word to the book keeping of various sistem reckoning for determining the beginning of the month. One of them rectoning the beginning of the month in the book Accurate Hilali. This work by Ali Mustofa. Hisab using the contemporary assential reekoning method, because of the formula what is used is the constant formula and has also been carried out some corrections via solar and lunar data

This research discusses: 1.) how the method of calculating the beginning of the month using the concept hilal, hilal 2.) what is the accuracy of the method the beginning of the month by using the karya Ali hilal, hilal concept Mustofa. This research is a type of qualitative research by using library research (Library Research) namely by reviewing and analyzing the Accurate Hilali.

Data collection techniques in this study, namely: interviews, and documentation. As for the primary data obtained directly from the book Accurate Hilali, the results of interviews with the author of the book is Ali Mustofa. Meanwhile data Another secondary source comes from literature and documents in the form of books, relevant previous writings, papers the object of research. This research resulted in findings, namely, the Accurate book this Hilali user the contemporary Hakiki reckoning method the results are accurate using a comparison of this book with ephemeris system.

**Keywords :** *Awal Bulan, Accurate Hilali, Akurasi.*

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah* rabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: **“Akurasi Perhitungan Awal Bulan Menggunakan Konsep Awamil Hilal”** dengan baik tanpa adanya kendala yang berarti.

Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, para sahabat serta umatnya dan yang kita nantikan syafa'atnya baik di dunia maupun di akhirat kelak.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini bukanlah hasil jerih payah penulis secara pribadi. Akan tetapi, semua itu dapat terwujud berkat adanya usaha dan bantuan baik berupa moral maupun spiritual dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Drs. H. Maksun, M.Ag., selaku pembimbing I, dan Bapak, Muhammad Nurkhanif, S.H.I., M.S.I, selaku pembimbing II sekaligus dosen wali, terimakasih atas segala waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan, koreksi dan arahan dengan tulus dan ikhlas dalam penulisan skripsi ini.

2. Kedua orang tua penulis Bapak Yusuf Baba dan Ibu Rasima Sendo atas segala doa, Kakak Nur Wahidah Yusuf dan Adik Fauzi Yusuf dan Azwar Yusuf, karena dukungan beliau dan kasih sayang yang selama ini mengalir tanpa henti kepada penulis dan segenap keluarga penulis yang senantiasa memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Kementrian Agama RI, yang dalam hal ini yaitu Pendidikan Diniyah dan Pondok Pesantren atas nama beasiswa yang telah diberikan selama menempuh perkuliahan ini.
4. Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, beserta para Wakil Dekan, yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian dan memberikan fasilitas selama masa perkuliahan.
5. Ketua Jurusan Ilmu Falak sekaligus Ketua Pengelola PBSB UIN Walisongo beserta staf-stafnya terima kasih atas segala bimbingan, bantuan dan kerjasamanya.
6. Seluruh Dosen Fakultas Syari'ah dan Hukum khususnya dan Dosen UIN Walisongo secara umum atas ilmu dan pengetahuan yang diberikan kepada penulis.

7. K.H. Ali Mustofa yang telah membantu, mendukung dan memberikan informasi dengan penuh ketulusan serta keikhlasan dalam memberikan curah pikir dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
8. Fajrul, yang telah membantu dan memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
9. Hesti dan Karina, yang telah membantu dan selalu *support* dalam penyusunan skripsi ini.
10. Keluarga besar Pondok Pesantren Al-Firdaus, khususnya kepada K.H. Ali Munir selaku pengasuh, terima kasih atas ilmu, arahan, bimbingan serta do'anya.
11. Keluarga Besar CSSMoRA UIN Walisongo dari seluruh angkatan, terima kasih telah memberikan wadah dan pengalaman berorganisasi yang sangat terkenang.
12. Sahabat-sahabat COMSAFA (keluarga falak 2018), yang berasal dari berbagai penjuru Indonesia, Hesti, Rida, Navi, Sofi, Takhta, Maulida, Karina, Cecep, Sela, Tika, Leli, Neli, Wali, Riki, Farid, Wahyudi, Wahid, Nasrul, Dimas, Ulin, Evan, Dayat, Zulfian dan Fadly.
13. Sahabat kamar Aisyah 2 yang selalu memberikan semangat dan mengingatkan kewajiban tugas akhir perkuliahan yaitu, Berda, Tiara dan Nurul, Bella.

14. Sahabat-sahabat KKN RDR KE-77 kelompok 10, terima kasih atas segala pengalaman, ilmu, dan kebersamaan yang tak terlupakan.
15. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dorongan kepada penulis selama studi di Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang.

Harapan dan do'a penulis semoga semua amal kebaikan dan jasa-jasa semua pihak yang telah membantu penulis sampai terselesaikannya skripsi ini dapat diterima oleh Allah SWT, serta mendapatkan balasan yang lebih baik lagi dan berlipat ganda.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna yang disebabkan oleh keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan pembacanya.

## DAFTAR ISI

<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>I</b>
<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>MOTTO .....</b>	<b>IV</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>V</b>
<b>DEKLARASI .....</b>	<b>VI</b>
<b>PEDOMAN TRANSLITERASI.....</b>	<b>VII</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>IX</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>X</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>XI</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>XV</b>

<b>BAB I: <u>P</u>ENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan Penelitian .....	8
D. Manfaat Penelitian.....	8
E. Telaah Pustaka .....	10
F. Metodologi Penelitian.....	12
G. Sistematika penulisan .....	15

<b>BAB II: <u>T</u>INJAUAN UMUM TENTANG PERHITUNGAN AWAL BUIAN .....</b>	<b>18</b>
A. Pengertian Awal Bulan .....	18
B. Dalil Syar'i .....	21
C. Proses Perhitungan .....	28
D. Contoh perhitungan .....	37

<b>BAB III: <u>Biografi</u> Ali Mustofa Dan Penjelasan</b>	
<b>Buku Accirate Hilali.....</b>	<b>62</b>
A. Biografi Ali Mustofa .....	62
B. Karya-Karya Ali Mustofa .....	65
C. Penjelasan Buku Accurate Hilali .....	73
<b>BAB IV: ANALISIS METODE</b>	
<b>PERHITUNGAN.....</b>	<b>88</b>
A. Analisis Metode Perhitungan Awal Bulan Menggunakan Konsep Awamil Hilal .....	88
B. Hisab Awal Bulan Qomariyah Menggunakan Sistem Ephemeris .....	102
C. Perbedaan Hisab di Dalam Buku Accurate Hilali dengan Metode Sistem Ephemeris .....	117
<b>BAB V: <u>PENUTUP</u>.....</b>	<b>121</b>
A. Kesimpulan.....	121
B. Kritik dan Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
C. Penutup .....	123
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>125</b>
<b>LAMPIRAN- LAMPIRAN.....</b>	<b>127</b>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

*Awamil* merupakan sebuah elemen untuk perhitungan ijtima' dan posisi hilal saat magrib pada hari terjadinya ijtima' yang menggunakan data tanggal dengan waktu standar WIB, sehingga data *awamil* yang disediakan dalam tulisan tersebut adalah pada tanggal terjadinya ijtima' dan sehari setelahnya.<sup>3</sup>

Menurut penanggalan qamariah, hari itu dimulai sesaat setelah matahari terbenam. Sementara tentang kriteria pengantian bulan qamariah (menurut hisab) ada beberapa pendapat. Antara lain berpendapat bahwa pengantian bulan qamariah itu manakalah ijtima' terjadi sebelum matahari terbenam maka

---

<sup>3</sup> Metode hisab awal bulan karya Ali Mustofa

malam itu dan keesokan harinya merupakan tanggal 1 bulan berikutnya, tetapi apabila ijtimaq' terjadi sesudah matahari terbenam maka malam itu dan keesokan harinya merupakan hari ke 30 bulan yang sedang berlangsung.<sup>4</sup>

Kelompok lain berpendapat bahwa pergantian bulan kamariah itu manakalah pada saat matahari terbenam posisi hilal sudah sedemikian rupa yang menurut pengalaman hilal dapat tampak dilihat (Imnurrakyat) yang menurut kriterial Depertemen Agama RI  $\geq 2^\circ$  dari ufuk mar'i. Artinya apabila saat terbenam matahari posisi hilal sudah imkanurrakyat maka malam itu dan keesokan harinya merupakan tanggal 1 bulan berikutnya, tetapi apabila saat terbenam matahari posisi hilal belum imkanurrakyat maka malam itu dan keesokan harinya merupakan hari ke 30 bulan yg sedang berlangsung.

---

<sup>4</sup> Muhyiddin Khazim *Ilmu falak dalam teori dan praktik, cet III*

Memperhatikan pendapat-pendapat tersebut maka perhitungan awal bulan itu pada dasarnya adalah melakukan perhiungan untuk mengetahui waktu matahari terbenam,waktu ijtimak,'waktu hilal terbenam,dan posisi hilal ketika matahari terbenam.

Dalam penentuan awal bulan kamariah terdapat perbedaan di antara ulama,sebagainya menyatakan harus berdasarkan pada hasil rukyatul hilal sedangkan sebagian lain menggunakan metode hisab.Penetapan awal bulan berdasarkan pada keberhasilan rukyatul hilal harus memenuhi syarat-syarat tertentu.terdapat perbedaan di kalangan ulama tentang persyaratan-persyaratan tersebut.Hanafiah mensyaratkan penetapan awal bulan Ramadhan dan syawal berupa hasil rukyatul hilal satu kelompok besar jika kondisi cuaca atau langit cerah.Dan memadai kesaksian keberhasilan rukyatul hilal seorang yang adil pada kondisi berawan,berkabut,dan sejenisnya.Adapun Malikiyah mensyaratkan

keberhasilan rukyah dari dua atau lebih orang yang adil<sup>5</sup>.Dan mencukupi keberhasilan rukyah satu orang yang adil pada kondisi hilal tidak terdapat keraguan untuk dapat terlihat.Memadai keberhasilan rukyah seorang yang adil menurut Shafi'iah.Namun tidak memadai dalam kondisi tersebut menurut Hanabilah.menurut kalangan Hanabilah dan Malikiah mensyaratkan keberhasilan rukyah dua orang yang adil pada rukyah awal Syawal untuk penentuan Idhu Fitri.mereka juga berbeda pendapat tentang kesaksian keberhasilan rukyah perempuan.diterima kesaksian atau keberhasilan rukyah hilal perempuan menurut Hanafiah dan Hanabilah.namun kesaksian tersebut tidak dapat diterima menurut kalangan Malikiah dan Syafi'iah

---

<sup>5</sup> Wabah az-Zuhaili, *tt, al-Fiqh al-Islam wa Adillatahu*, jilid 111, (Dimsiyiq: Dar al-Fikr, t, t 1656

Pelaksanaan rukyatul hilal sebagai metode penentuan awal bulan kamariah, di Nusantara diyakini sudah dilaksanakan semenjak islam masuk ke kepulauan Nusantara. ini berdasarkan pada perintah untuk melaksanakan rukyatul hilal sebelum umat islam melaksanakan ibadah puasa Rmadhan dan hari raya Idhu Fitri. setiap tanggal 29 Syahbah dan 29 Ramadhan umat islam bermain-ramai pergi ke bukit-bukit atau pantai-pantai untuk Bersama-sama menyaksikan hilal di ufuk barat saat matahari Setelah terbenam. jika hilal berhasil dirukyah, maka malam itu adalah malam tanggal satu dari bulan yang baru. Namun bila hilal tidak berhasil dirukyah, maka malam itu adalah malam hari ketiga puluh dari bulan yang sedang berlangsung.

Semua pelaksanaan rukyahtul hilal dilakukan secara spontanitas oleh umat islam untuk mengetahui awal bulan-bulan yang terkait dengan ibadah, pelaksanaannya dipandu oleh para ulama dan pemimpin keagamaan lainnya Setelah berdirinya kerajaan-kerajaan islam

Nusantara, pelaksanaan rukyah selain yang dilaksanakan secara spontanitas oleh umat islam, juga ada yang koordinir oleh pejabat-pejabat keagamaan di kerajaan yang bersangkutan.<sup>6</sup>

Selanjut di kalangan ahli hisab terdapat pula perbedaan dalam penentuan awal bulan kamariah. Di antaranya, terdapat yang menyatakan bahwa awal bulan baru itu ditentukan hanya oleh terjadinya ijtimak sedangkan yang lain mendasarkan pada terjadinya ijtimak dan posisi hilal. Kelompok yang berpegang pada sistem ijtimak menetapkan jika ijtimak terjadi sebelum matahari terbenam, maka sejak, matahari terbenam itulah awal bulan baru sudah mulai masuk. Mereka sama sekali tidak mempermasalahkan hilal dapat dirukyah atau

---

<sup>6</sup> Wahyu Widiana, 'pelaksanaan rukyatul hilal di indonesia' dalam Selayang pandang hisab Rukyah, (Jakarta: Ditjen Bimas Islam dan Penyelenggaraan Haji, 2004), 25.

tidak.Sedangkan kelompok yang berpegang pada terjadinya ijtimak dan posisi hilal menetapkan jika pada saat matahari terbenam setelah terjadinya ijtimak dan posisi hilal sudah berada di atas ufuk ,maka sejak matahari terbenam itulah perhitungan bulan baru dimulai.

Keduanya sama dalam penentuan awal masuknya bulan kamariah,yakni pada saat matahari terbenam setelah terjadinya ijtimak.Namun keduanya berbeda dalam penetapan kedudukan bulan di atas ufuk.Aliran ijtimak'qobl gurup sama sekali tidak mempertimbangkn dan memperhitungkan kedudukan hilal di atas ufuk pada saat sunset.Sebaliknya kelompok yang berpegang pada terjadinya ijtimak dan posisi hilal saat sunset menyatakan apabila hilal sudah berada di atas ufuk itulah pertanda awal masuknya bulan baru.Bila hilal belum wujud berarti hari itu merupakan hari terakhir dari bulan yang sedang berlangsung.?

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka akan dibuat, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana metode akurasi perhitungan awal bulan dengan menggunakan konsep awamil hilal ?
2. Bagaimana analisis akurasi metode awal bulan dengan menggunakan konsep awamil hilal ?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana metode perhitungan awal bulan dengan menggunakan konsep awamil hilal.
2. Untuk mengetahui bagaimana analisis akurasi metode awal bulan menggunakan konsep awamil hilal

## **D. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Secara teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambahkan dan memberikan mafaayat atau kontribusi terhadap pengkajian perhitungan awal bulan khususnya pada penerapan awal bulan.

2. <sup>7</sup>Secara praktis

Penelitian ini dapat memperluas dan menambah wawasan dan pengetahuan pembaca tentang perhitungan awal bulan

3. Memberikan pengetahuan tentang kajian dalam perhitungan awal bulan

4. Sebagai bahan rujukan bagi mahasiswa jurusan ilmu falak maupun umum untuk penelitian yang lebih lanjut.

---

<sup>7</sup>Ahmmad Izzuddin, *Fikih Hisab Rukyat* (Jakarta: Erlangga,2007) 1.

## **E. Telaah Pustaka**

Dalam melakukan penelitian ini, penulis bukanlah orang yang pertama yang membahas permasalahan perhitungan awal bulan dengan menggunakan konsep awamil hilal. Secara spesifik membahas masalah perbedaan dalam perhitungan awal bulan dengan menggunakan konsep awal hilal yang mengungkapkan keyakinan-keyakinan masyarakat lokal yang sudah pernah dibahas oleh Ali Mustofa, yang membahas tentang bagaimana perhitungan awal bulan dengan menggunakan konsep awamil hilal.

Tulisan ini adalah penelitian pustaka, dengan sumber primer buku-buku dan didukung data-data wawancara Langsung dengan penerbit buku ini Ali Mustofa. Pendekatannya historis dengan analisis kualitatif. sebagai temuan bahwa perhitungan awal bulan ini pada dasarnya adalah berpijak pada perhitungan.

Dalam sejauh ini penulis belum menemukan penelitian yang membahas perhitungan awal bulan dengan menggunakan konsep awamil hilal. Oleh karena itu, penulis merujuk dari beberapa penelitian yang juga berkaitan dengan penentuan awal bulan sejauh penelurusan yang dilakukan, belum pernah ada yang membahas tentang perhitungan awal bulan dengan menggunakan konsep awamil hilal jadi penulis merujuk dari skripsi Yanie Mahmudah pada tahun 2021 yang skripsinya membahas tentang penentuan awal bulan komariah dalam kitab sullam al Qadirriyyah karya Ali Mustofa dalam penelitian Yunie Mahmudah menjelaskan tentang penentuan awal bulan kamariah yang digunakan dalam kitab Sullam al Qadriyyah ini masi tergolong metode perhitungan dan sering disebut juga dengan perhitungan awal bulan yang data-datanya diambil dari data ephemeris dan menggunakan perhitungan yang masi tergolong perhitunga cepat .Dan selanjutnya saya merujuk ke skripsi Nur Ismawati pada tahun

2019 yang skripsinya membahas tentang Studi Komparasi awal bulan kamariah antara kitab Tibanul Murid dan kitab Irsyadul Murid dalam penelitian Nur Ismawati menjelaskan tentang Studi Komparasi Awal Bulan dalam kitab Tibanul Murid dan masi disebut juga dengan perhitungan awal bulan karna masi termasuk metode perhitungan awal bulan dimana hasil perhitungannya hampir sama dengan ephemeris untuk perhitungan awal bulan kamariah, dalam kitan Tibanul Murid di kitab ini juga menggunakan data awamil atau elemen untuk perhitungan ijtimak.

## **F. Metodologi Penelitian**

Metode Penelitian adalah suatau cara atau sistem untuk mengerjakan penelitian dengan sistematika atau terstruktur.

Dalam penelitian berikutnya, metode penulisan yang dipakai adalah sebagai berikut:

### **1. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini yaitu penelitian kualitatif (*research*) dengan menggunakan pendekatan deskriptif. Penelitian kualitatif adalah prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati. Dalam hal ini penulis akan menganalisis tentang perhitungan awal bulan dengan menggunakan konsep awal hilal.

## 2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kediri Jawa Timur. Hal ini dilakukan karena penerbit buku yang akan diteliti ini berasal dari Kediri Jawa Timur karena disana perhitungan awal bulan dengan menggunakan konsep awal hilal masih termasuk sistem konterporer terutama dalam hal perhitungan.

## 3. Sumber dan jenis data

### a. Primer

Dalam pengambilan sumber data, penulis menggunakan dua jenis

data. Pertama adalah data primer, dan sekunder yang diambil langsung dari hasil wawancara ataupun dari sumber aslinya yang berhubungan langsung dengan masalah penelitian, berupa hasil wawancara.

b. Sekunder

Kedua menggunakan data sekunder, data ini diperoleh dari pihak lain yang tahu seluk beluk keadaan di lokasi penelitian sebagai pelengkap, tidak langsung diperoleh oleh penelitian dari subjek penelitiannya. Data ini berasal dari dokumen-dokumen, berupa tulisan, dan catatan

c. Teknik pengumpulan data

Dalam pengumpulan data, ada dua cara yang penulis lakukan, yaitu wawancara dan dokumentasi.

1. Wawancara atau interview

Wawancara adalah pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan

ide melalui tanya jawab, sehingga dapat dikonstruksikan maka dalam suatu topik tertentu. Dengan melakukan wawancara, penelitian dapat mengetahui hal-hal yang lebih mendalam tentang partisipan dalam menginterpretasikan situasi dan fenomena yang terjadi, dimana-mana hal ini tidak bisa ditemukan penulis melakukan wawancara kepada toko yang bersangkutan.

## 2. Dokumentasi

Dokumentasi diperoleh dari data-data yang telah ada sebelumnya berupa tulisan-tulisan buku-buku dan hasil penelitian jurnal dan majalah ilmiah

## 3. Analisis data

Setelah data-data yang dibutuhkan terpenuhi maka data-data tersebut dianalisis bersama

## **G. Sistematika penulisan**

Penelitian ini terdiri atas 5 bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

## **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan beberapa hal yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, telaah pustaka, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

## **BAB II : TINJAUAN UMUM TENTANG PERHITUNGAN AWAL BULAN**

Pada bab ini menjelaskan beberapa hal yang meliputi, dasar hukum, dan macam-macam metode perhitungan awal bulan.

## **BAB III : BIOGRAFI ALI MUSTOFA DAN PENJELASAN BUKU ACCURATE HILALI**

Pada bab ini menjelaskan perhitungan awal bulan dengan menggunakan konsep awamil hilal

## **BAB IV : ANALISIS METODE PERHITUNGAN AWAL BULAN**

## **MENGGUNAKAN KONSEP AWAMIL HILAL**

Pada bab ini dilakukan analisis terhadap perhitungan awal bulan yang digunakan oleh masyarakat di kediri jawa timur.

### **BAB V : PENUTUP**

Pada bab ini dilakukan penarikan simpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan,saran untuk perbaikan selanjutnya,dan penutupan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN UMUM TENTANG PERHITUNGAN AWAL BULAN**

#### **A. Pengertian Awal Bulan**

Untuk mengetahui apa itu bulan baru atau awal bulan kamariah, ada satu sistem penanggalan yang harus kita ketahui, yaitu penanggalan hijriyah. Penanggalan atau yang biasanya disebut juga dengan kalender adalah sebuah sistem pengorganisasian dari satuan waktu untuk tujuan penandaan serta perhitungan waktu dalam jangka panjang. Penanggalan berkaitan erat dengan peradaban manusia, karena penanggalan mempunyai peran penting dalam penentuan waktu berburuh, Bertani, bermigrasi, peribadatan, serta perayaan-perayaan. Peran penting penanggalan ini lebih dirasakan oleh umat-umat dahulu. Walaupun demikian, penanggalan tidak kurang penting peranannya bagi umat Islam.

Perhitungan penanggalan Islam atau penanggalan hijriyah adalah berdasarkan atas

penampakan hilal (bulan baru atau bulan sabit pertama setelah terjadinya ijtimaq') sesaat sesudah matahari terbenam. Alasannya utama dipilihnya bulan kamariah, walaupun tidak dijelaskan di dalam hadits maupun al-Qur'an, nampaknya karena adanya kemudahan dalam menentukan awal bulan kamariah, serta kemudahan dalam mengenali tanggal dari perubahan bentuk (fase) bulan<sup>8</sup>. Hal ini berbeda dari penanggalan Syamsiyah yang menekankan pada konsistensi terhadap perubahan musim, tanpa memperhatikan tanda perubahan harinya.

---

<sup>8</sup> Sayful Mujab, *Studi Analisis Pemikiran KH. Moh. Zubair Abdul Karim Dalam Kitab Ittifaq Dzatil Bain*, Skripsi Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2007, hlm.2.



Dalam penanggalan hijriyah atau kamariah, hari dimulai sesaat setelah matahari terbenam<sup>9</sup>. Sistem penanggalan hijriyah digolongkan sebagai sistem lunar calendar atau sering disebut dengan kalender lunisolar yang didasarkan pada siklus penampakan bulan yang mana awal bulan ditandai dengan penampakan bulan sabit di ufuk barat ketika matahari tenggelam, yang kemudian lebih dikenal dengan hilal. Hilal mempunyai posisi penting dalam sistem penanggalan hijriyah. sistem

---

<sup>9</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, cet 111, Yogyakarta: Pustaka Buanas, 2005, hlm 145.

penanggalan hijriyah didasarkan pada siklus penampakan bulan yang lamanya sekitar 29.53 hari.

Rasulullah SAW menentukan awal bulan kamariah dengan melihat hilal.hendaknya hal itulah yang kita ikuti dan gunakan.Karena hilal tersebut bisa diperhitungkan dengan keberadaan hasil perhitungan juga,maka dalam hal bisa dikatakan bahwa bulan bisa dikatakan baru dan diperhitungkan apabila hilal atau bulan sudah terlihat.

Awal bulan kamariah,adalah ketika terjadinya ijtimak'antara bulan ,bumi,dan matahari.Setelah terjadinya ijtimak maka satu langkah bulan bergerak keluar dari bumi disebut awal bulan kamariah.

## B. Dalil Syar'i

- a. (Q.S. 2 [Al-Baqarah]: 189)

رَبَّنَا وَأَبْعَثْ فِيهِمْ رَسُولًا مِّنْهُمْ يَتْلُوا عَلَيْهِمْ آيَاتِكَ

وَيُعَلِّمُهُمُ الْكِتَابَ وَالْحِكْمَةَ وَيُزَكِّيهِمْ إِنَّكَ أَنْتَ الْعَزِيزُ

الْحَكِيمُ ١٢٩

*“Ya Tuhan kami, utuslah untuk mereka seseorang Rasul dari kalangan mereka, yang akan membacakan kepada mereka ayat-ayat Engkau, dan mengajarkan kepada mereka Al Kitab (Al Quran) dan Al-Hikmah (As-Sunnah) serta mensucikan mereka. Sesungguhnya Engkaulah yang Maha Kuasa lagi Maha Bijaksana.”*

b. (Q,S. 10 [Yunus]: 5)

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً ۖ وَالْقَمَرَ نُورًا ۗ وَقَدَرَهُ  
 مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَّةَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ ۗ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ  
 إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ٥

*“ Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkan-Nya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak. Dia*

menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui.”

- c. <sup>10</sup>(Q.S. 17 [al Israh’]: 2)

وَعَاتَيْنَا مُوسَى الْكِتَابَ وَجَعَلْنَاهُ هُدًى لِّبَنِي إِسْرَائِيلَ إِلَّا

تَتَّخِذُوا مِنْ دُونِي وَكَيْلًا ۚ ٢

“Dan Kami berikan kepada Musa kitab (Taurat) dan Kami jadikan kitab Taurat itu petunjuk bagi Bani Israil (dengan firman): "Janganlah kamu mengambil penolong selain Aku,”

- d. (Q.S 16 [.An-Nahl]: 16)

وَعَلَّمْتُمُوهَا ۖ وَبِالنَّجْمِ هُمْ يَهْتَدُونَ ۚ ١٦

“ dan (Dia ciptakan) tanda-tanda (penunjuk jalan). Dan dengan bintang-bintang itulah mereka mendapat petunjuk.”

- e. (Q.S. 9 [at Taubah]: 36)

---

<sup>10</sup> Muhyiddin Khazim, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktif*, cet 111, Yogyakarta Pustaka Buanas, 2005, hlm 145.

إِنَّ عِدَّةَ الشُّهُورِ عِنْدَ اللَّهِ اثْنَا عَشَرَ شَهْرًا فِي كِتَابِ اللَّهِ  
يَوْمَ خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ مِنْهَا أَرْبَعَةٌ حُرْمٌ ۗ ذَٰلِكَ  
الَّذِينَ الْفِئِمَّةَ فَلَا تَظْلِمُوا فِيهِنَّ أَنْفُسَكُمْ وَقَتْلُوا الْمُشْرِكِينَ  
كَأَفَّةٍ ۗ كَمَا يُقْتَلُونَكُمْ كَأَفَّةٍ ۗ وَأَعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ مَعَ  
الْمُتَّقِينَ ۝ ٣٦

*“Sesungguhnya bilangan bulan pada sisi Allah adalah dua belas bulan, dalam ketetapan Allah di waktu Dia menciptakan langit dan bumi, di antaranya empat bulan haram. Itulah (ketetapan) agama yang lurus, maka janganlah kamu menganiaya diri kamu dalam bulan yang empat itu, dan perangilah kaum musyrikin itu semuanya sebagaimana merekapun memerangi kamu semuanya, dan ketahuilah bahwasanya Allah beserta orang-orang yang bertakwa”*

f. (Q.S.15 [al Hijr]: 16)

وَلَقَدْ جَعَلْنَا فِي السَّمَاءِ بُرُوجًا ۖ وَزَيَّنَّاهَا لِلنَّاظِرِينَ ۝ ١٦

“ Dan sesungguhnya Kami telah menciptakan gugusan bintang-bintang (di langit) dan Kami telah menghiasi langit itu bagi orang-orang yang memandangnya)”

g. (Q.S. 21 [al-Anbiyah]: 33)

وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ فِي

فَلَكَ ۖ يَسْبَحُونَ ۝ ٣٣

“Dan Dialah yang telah menciptakan malam dan siang, matahari dan bulan. Masing-masing dari keduanya itu beredar di dalam garis edarnya.”

h. (Q.S. 6 [Al An’am]: 96)

فَالِقُ الْإِصْبَاحِ وَجَعَلَ اللَّيْلَ سَكَنًا ۗ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ

حُسْبَانًا ۚ إِنَّكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ۙ ٩٦

“Dia menyingsingkan pagi dan menjadikan malam untuk beristirahat, dan (menjadikan) matahari dan bulan untuk perhitungan. Itulah ketentuan Allah Yang Maha Perkasa lagi Maha Mengetahui.”

i. (Q.S. 6 [al An’am]: 97)

وَهُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمْ النُّجُومَ لِتَهْتَدُوا بِهَا فِي ظُلُمَاتِ اللَّيْلِ  
وَالْبَحْرِ قَدْ فَصَّلْنَا الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ٩٧

“Dan Dialah yang menjadikan bintang-bintang<sup>11</sup> bagimu, agar kamu menjadikannya petunjuk dalam kegelapan di darat dan di laut. Sesungguhnya Kami telah menjelaskan tanda-tanda kebesaran (Kami) kepada orang-orang yang mengetahui.”

j. (Q.S. 2 [al Baqarah]: 185)

أَيَّامٌ مَّعْدُودَاتٍ ۚ فَمَنْ كَانَ مِنْكُمْ مَّرِيضًا أَوْ عَلَى  
سَفَرٍ ۖ فَعِدَّةٌ مِّنْ أَيَّامٍ أُخَرَ وَعَلَى الَّذِينَ يُطِيقُونَهُ  
فِدْيَةٌ طَعَامُ مِسْكِينٍ ۚ فَمَنْ تَطَوَّعَ خَيْرًا فَهُوَ  
خَيْرٌ لَهُ ۖ وَأَنْ تَصُومُوا خَيْرٌ لَّكُمْ إِنْ كُنْتُمْ تَعْلَمُونَ

١٨٤

---

<sup>11</sup> Muhyiddin Khazim, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktif*, cet 111, Yogyakarta Pustaka Buanas, 2005, hlm 145.

“(yaitu) dalam beberapa hari yang tertentu. Maka barangsiapa diantara kamu ada yang sakit atau dalam perjalanan (lalu ia berbuka), maka (wajiblah baginya berpuasa) sebanyak hari yang ditinggalkan itu pada hari-hari yang lain. Dan wajib bagi orang-orang yang berat menjalankannya (jika mereka tidak berpuasa) <sup>12</sup>membayar fidyah, (yaitu): memberi makan seorang miskin. Barangsiapa yang dengan kerelaan hati mengerjakan kebajikan, maka itulah yang lebih baik baginya. Dan berpuasa lebih baik bagimu jika kamu mengetahui.”

k. (Q.S. 55. [ar Rahman]: 5)

الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ ٥

“Matahari dan bulan (beredar) menurut perhitungan.’

1. ”(Q.S. 36 [Yasin]: 39)

وَالْقَمَرَ قَدَّرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ ۝ ٣٩

*“Dan telah Kami tetapkan bagi bulan manzilah-manzilah, sehingga (setelah dia sampai ke manzilah yang terakhir) kembalilah dia sebagai bentuk tandan yang tua.”*

### C. Proses Perhitungan

Proses perhitungan awal bulan mempergunakan Ephemeris hisab rukyah ditempuh dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan awal bulan apa dan tahun berapa (hijriyyah) yang akan dihitung,
2. Menentukan untuk lokasi atau kota nama. (cari data lintang tempat ( ) dan bujur tempat ( ) untuk lokasi ybs serta tinggi tempat dari permukaan air laut).
3. Menghitung tanggal 29 bulan (hijriyyah) bulan sebelumnya bertepatan dengan tanggal berapa menurut kalender masehi dengan cara konversi tanggal atau perbandingan Tarikh.

4. Siapkan data astronomi pada tanggal masehi tersebut atau sehari sebelumnya, yakni kapan terjadi FIB( Fraction Illumination bulan) terkecil.
5. Melacak FIB terkecil pada tanggal ybs terjadi jam berapa ( waktu Greenwich).
6. Menghitung sabaq matahari (B,) yakni <sup>13</sup>kecepatan matahari perjam, dengan cara menghitung selisih ( harga mutlak) antara data ELM ( ELM =Ecliptitic Longitudo matahari) pada jam FIB terkecil tsb dengan data ELM pada satu jam berikutnya.
7. Menghitung sabaq bulan (B,) yakni kecepatan bulan perjam,dengan cara menghitung selisih (harga mutlak) antara data ALB (ALB = Apparent Longitude bulan) pada jam FIB

---

<sup>13</sup> Muhyiddin Khazim Ilmu Falak dalam Teori dan Praktif, cet 111, Yokyakarta Pustaka Buanas, 2005, hlm 145,

terkecil tsb dengan tanggal ALB pada satu jam berikutnya.

Catatan Bila FIB terkecil terjadi pada jam 24 maka data ELM dan ALB satu jam berikutnya adalah data ELM dan ALB pada jam 1 tanggal berikutnya.

8. Menghitung jarak matahari dan bulan (MB) dengan rumus:

$$MB = ELM - ALB$$

( data ELM dan ELB pada jam FIB terkecil).

9. Menghitung sabaq bulan Mu'addal (SB), yakni kecepatan bulan relatif terhadap matahari,dengan rumus :

$$SB = B2 - B1$$

10. Menghitung titik ijtimak'dengan rumus :

$$\text{Titik Ijtimak}' = MB : SB$$

11. Menghitung waktu Ijtimak'( menurut GMT ), dengan rumus :

Apabila dikehendaki WIB tambahkan 7 jam (  $105^\circ : 15$ ),

12. Memperkirakan saat matahari terbenam menurut GMT pada tanggal terjadinya

ijtimak' untuk tempat yang telah ditentukan di atas.

Perkiraan ini dapat dilacak melalui Almanak Nautika atau dihitung tersendiri sebagaimana menghitung waktu maghrib tanpa ikhtiyat.

13. Melacak data berikut ini dari Ephemeris pada saat diperkirakan matahari terbenam di atas (no.12) menurut waktu Greenwich dengan cara interpolasi.

- a) Deklinasi matahari ( $\delta$ ) pada kolom Apparent Declination matahari.
- b) Semi Diameter matahari (SD) pada kolom Semi Diameter matahari.
- c) Equation of Time (e) pada kolom Equation of Time Catatan Bila ijtimak' m<sup>14</sup> menurut waktu daera sudah berganti

---

<sup>14</sup> Muhyuddin Khazim Ilmu Falak dalam Teori dan Praktif, cet 111, Yokyakarta Pustaka Buanas, 2005, hlm 145,

tanggal, maka gunakan data matahari dan bulan pada tanggal berikutnya.

14. Menghitung tinggi matahari (h) dengan rumus:

$$h = -\tan \delta \tan (\phi + \text{Dip})$$

15. Menghitung sudut waktu matahari (t) dengan rumus:

$$\cos t = \frac{\sin \delta - \sin \phi \cos h}{\cos \phi \sin h}$$

16. Menghitung waktu matahari terbenam (Ghurub) menurut GMT dengan rumus:

$$\text{Ghurub} = 12 - e + (t_o : 15) - (a_i : 15)$$

Untuk WIB tambahkan 7 jam.

17. Menghitung Asensio Rektor matahari (AR pada kolom Apparent Right Ascension matahari) pada saat matahari terbenam menurut waktu Greenwich dengan cara interpolasi.

18. Menghitung Asensio Rekta bulan (Arc pada kolom Apparent Right Ascension bulan) pada saat matahari terbenam menurut waktu Greenwich dengan cara interpolasi.

19. Menghitung deklinasi bulan ( $\delta$ ) pada kolom Apparent Declination bulan pada saat matahari

terbenam menurut waktu Greenwich dengan cara interpolasi.

20. Menghitung semi diameter bulan (SDc) pada kolom semi diameter bulan pada saat matahari terbenam menurut Greenwich dengan cara interpolasi.

21. Menghitung Harizontal Parallaks bulan (HPc) pada kolom Harizontal Parallax pada saat matahari terbenam menurut waktu Greenwich dengan cara interpolasi.

22. Menghitung sudut waktu bulan (hc) dengan rumus :

$$tc = AR - Arc + t$$

23. Menghitung tinggi hilal hakiki (hc) dengan rumus :

$$\sin hc = \sin \varphi \sin \delta c + \cos \varphi \cos \delta c \cos tc$$

24. Menghitung Parallaks bulan (Pc) dengan rumus :

$$Pc = \cos hc \text{ HPc}$$

25. Menghitung tinggi hilal ( $h^\circ$ )

$$h^\circ = hc - Pc + \text{SDc}$$

26. Menghitung Refreaksi (Refr) dengan rumus :

$$\text{Refr} = 0,1695 : \tan ( h^\circ + 10.3 : ( h^\circ + 5.1255))$$

Catatan : Bila  $h^\circ$  lebih kecil daripada  $-00^\circ 34' 30''$   
maka harga refraksi sebesar  $00^\circ 34' 30''$

27. Menghitung tinggi hilal mar'I ( $hc'$ ) dengan rumus :

$$Hc' = h^\circ + \text{Refr} + \text{Dip}$$

Bila hasilnya positif (+), maka hilal di atas ufuk mar'I bila hasilnya negatif (-), maka hilal di bawah ufuk mar'i.

28. Menghitung Nisful Fudlah Bulan (NFc) dengan rumus :

$$(\sin NFc = \sin \varphi \sin \delta c) : (\cos \varphi \cos \delta c)$$

29. Menghitung Parallaks Nisful Fudlah (PNF) dengan rumus :

3

$$^{15} \text{PNF} = \cos NFc \text{ HPC}$$

---

<sup>15</sup> Muhyuddin Khazim Ilmu Falak dalam Teori dan Praktif cet, 111, Yogyakarta Pustaka Buanas, 2005, hlm 145,

30. Menghitung setengah busur siang bulan hakiki (SBSH) dengan rumus :

$$\text{SBSH} = 90 + \text{NFC}$$

31. Menghitung setengah busur siang bulan bulan (SBSc) dengan cara :

Jika SBSH < 90 maka menggunakan rumus :

$$\text{SBSc} = 90 + \text{NFC} - \text{PNF} + (\text{SDc} + 0,575 + \text{Dip})$$

32. Menghitung lama hilal (Lmc) dengan rumus :

$$\text{Lmc} = (\text{SBSc} - t_c) : 15$$

33. Menghitung waktu terbenam hilal (Terbc) dengan rumus :

$$\text{Terbc} = \text{Ghurub} + \text{Lmc}$$

34. Menghitung arah matahari (A) dengan rumus :

$$\tan A^\circ = -\sin \varphi : \tan t^\circ + \cos \varphi \tan \delta^\circ : \sin t^\circ$$

35. Menghitung arah hilal (Ac) dengan rumus :

$$\tan A_c = \sin \varphi : \tan t_c + \cos \varphi \tan \delta_c : \sin t_c$$

Bila hasilnya positif (+), maka matahari atau hilal di utara titik barat

Bila hasilnya negatif (-), maka matahari atau hilal di selatan titik barat.

36. Menghitung posisi hilal (PH)

$$PH = Ac - A^\circ$$

- a. Bila hasilnya positif (+), maka hilal di utara matahari
- b. Bila hasilnya negatif (-), maka hilal di selatan matahari

37. Menghitung arah terbenam hilal (ATc) dengan rumus:

$$\tan ATc = -\sin \varphi : \tan S B S c + \cos \varphi \tan \delta c : \sin S B S c$$

38. Menghitung luas cahaya hilal (FIc) lihat kolom Fraction Illumination bulan) pada saat matahari terbenam (waktu Greenwich) dengan cara interpolasi.

39. Menghitung lebar nurul hilal (NC) dengan satuan ukur ushbu' dapat dihitung menggunakan rumus:

$$NH = (\sqrt{PH^2 + hc^2}) : 15$$

40. Menghitung kemiringan hilal (MRG) dengan rumus:

$$\tan MRG = \sqrt{PH : hc}$$

Jika  $MRG \leq 15$  maka hilal telentang

Jika  $MRG > 15$  dan HP positif maka hilal miring ke utara

Jika  $MRG > 15$  dan HP negatif maka hilal miring ke selatan

41. Mengambil kesimpulan dari perhitungan yang telah dilakukan, yakni waktu terjadinya ijtimak'(hari,tanggal,jam), waktu dan arah matahari terbenam, tinggi dan arah hilal terhadap titik barat dan terhadap matahari,lama hilal setelah matahari terbenam,keadaan hilal,dan ukuran tentang luas serta lebar cahaya hilal.

#### **D. Contoh perhitungan**

Perhitungan awal bulan syawal 1423 H

1. Menentukan bulan dan tahun  
Sebagai contoh, dihitung waktu ijtimak'dan posisi hilal menjelang bulan syawal 1423 H.
2. Menentukan lokasi  
Perhitungan untuk lokasi pantai Parangtritis,Yogyakarta

Dengan<sup>16</sup>n posisi :

Lintang tempat ( $\varphi$ ) =  $-8^{\circ} 01' 49,20''$

Bujur tempat ( $\lambda$ ) =  $110^{\circ} 17' 30,20''$

Tinggi tempat = 15 meter di atas air laut.

3. Konversi tanggal.

29 Ramadhan 1423 H atau tanggal 29-09—1423  
H

Waktu yang telah dilalui sebanyak 1422 th, lebih  
08bl, lebih 29 hr.

1422 tahun : 30 tahun = 47 daur lebih 12 tahun

47 daur =  $47 \times 10,631$  hari = 499,657 hari

12 tahun =  $12 \times 354 + 4$  hari = 4.252 hari

08 bulan =  $(30 \times 4) + (29 \times 4) = 236$  hari

29 hari +

Jumlah = 504.174 hari

Selisih kalender masehi – Hijriyah = 227.016 hari

Anggaran baru Gregorius = 13 hari +

<sup>16</sup> Muhyuddin Khazim Ilmu Falak dalam Teori dan Praktif  
cet, 111 Yogyakarta Pustaka Buanas, 2005, hlm 145,

Jumlah = 731.203 hari

$540.174:7 = 72024$  lebih 6 = Rabu (dihitung mulai jum'ad)

$504.174:5 = 100834$  lebih 4 = wage (dihitung mulai legi)

$731.203 : 1461 = 500$  siklus lebih 703 hari

500 siklus =  $500 \times 4$  th = 2000 tahun

703 hari =  $703:365 = 1$  tahun lebih 338 hari

338 hari = 11 bulan lebih 4 hari

Waktu yang dilewati = 2000 tahun + 1 tahun + 11 bulan + 4 hari

Atau 2001 tahun lebih 11 bulan lebih 4 hari

Waktu yang berjalan hari 4 bulan 12 tahun 2002

Jadi 29 Ramadhan 1423 H bertepatan 4 Desember 2002 M (Rabu Wage).

4. Menyiapkan data astroomi pada tanggal 4 Desember 2002 (terlampir)
5. FIB (Fraction Illumination Bulan) terkecil yang terjadi pada tanggal 4 Desember 2002 adalah 0.00001, yaitu pada jam 07 (GMT)
6. ELM jam 07 =  $251^{\circ} 57' 12''$   
ELM jam 08 =  $251^{\circ} 59' 45''$

$$\text{Selisih (B)} = 00^\circ 02' 33''$$

$$\text{ALB jam 07} = 251^\circ 36' 15''$$

$$7. \text{ ALB jam 08} = \underline{252^\circ 12' 39''}$$

$$\text{Selisih (B)} = 00^\circ 36' 24''$$

$$8. \text{ ELM jam 07} = 251^\circ 36' 12''$$

$$\text{ALB jam 07} = \underline{251^\circ 36' 15''}$$

$$\text{MB} = 00^\circ 20' 57''$$

$$9. \text{ B}_2 = 00^\circ 36' 24''$$

$$\text{B}_1 = \underline{00^\circ 02' 33''}$$

$$\text{SB} = 00^\circ 33' 51''$$

$$10. \text{ Titik Ijtimak} = \text{MB} : \text{SB}$$

$$= 00^\circ 20' 57'' : 00^\circ 33' 51''$$

$$= 00_j 37_m 08.07^d$$

$$11. \text{ Waktu WIB terkecil} = 07_j 00_m 00.00^d +$$

$$\text{Titik ijtimak}' = 00_j 37_m 08.07^d +$$

$$\text{Ijtimak} = 07_j 37_m 08.07^d +$$

$$\text{Koreksi WIB} = \underline{07_j 00_m 00.00^d + \text{GMT}}$$

$$\text{Ijtimak}' = \underline{14_j 37_m 00.07^d \text{ WIB}}$$

12. Perkiraan matahari terbenam untuk pantai Parangtritis, Yogyakarta pada tanggal 4 Desember 2002

$$\rho = -08^\circ 01' 49,2''$$

$$a' = 110^{\circ} 17' 30.6''$$

$$\delta^{17} = -22^{\circ} 16' 32''$$

$$e = 00^{\circ} 09' 32''$$

$$\text{Dip} = 0.0293 \times 5 = 0^{\circ} 03' 56.13''$$

$$h = -(0^{\circ} 16' + 34' 30'' + \text{Dip}) = -00^{\circ} 54' 26.13''$$

$$\cos t = -\tan \varphi \tan \delta + \sin h : \cos \varphi \cos \delta$$

$$-\tan -08^{\circ} 01' 49.2'' \times \tan -22^{\circ} 16' 32'' +$$

$$\sin -00^{\circ} 54' 26.13'' : \cos -08^{\circ} 02' 49.2 : \cos -22^{\circ}$$

$$16' 32''$$

$$= 0.07507150$$

$$t = 94^{\circ} 18' 19.19''$$

$$12 - e = 11^{\circ} 50' 15.00^{\text{d}}$$

$$t : 15 = 06^{\circ} 17' 13.28^{\text{d}} +$$

$$12 - e + t : 15 = 18^{\circ} 07' 28.28^{\text{d}}$$

Matahari terbenam = 10j 46m 18.24<sup>d</sup> GMT ( perkiraan)

---

<sup>17</sup> Muhyuddin Khazim Ilmu Falak dalam Teori dan Praktif cet, 111 Yokyakarta Pustaka Buanas,2005, hlm 145,

13. Data dari Ephemeris pada jam 10:46:18.24 ( GMT)

a) Deklinasi matahari ( $\delta$ )

$$\delta_0 \text{ jam } 10 = -22^\circ 14' 19.00'' \rightarrow -22^\circ 14' 19.00''$$

$$\begin{aligned} \delta_0 \text{ jam } 11 &= \underline{-22^\circ 14' 39.00''} - \\ &= 00^\circ 00' 20.00'' \\ &= \underline{00^\circ 46' 18.24''} \end{aligned}$$

$$00^\circ 00' 15.43'' \rightarrow \underline{00^\circ 00' 15.43''}$$

$$\delta_0 \text{ jam } 10:46:18.24 = -22^\circ 14' 34.43''$$

b) Semi Diameter matahari ( $SD_0$ )

$$SD_0 \text{ jam } 10 = 00^\circ 16' 13.62'' \rightarrow 00^\circ 16' 13.62''$$

$$SD_0 \text{ jam } 11 = \underline{00^\circ 16' 13.62''} \times \underline{00^\circ 00' 00.00''}$$

$$00^\circ 00' 00.00'' \quad 00^\circ 16' 13.62''$$

$$SD_0 \text{ jam } 10:46:18.24 = 00^\circ 16' 13.62''$$

c) Equation of Time (e)

$$e \text{ jam } 10 = \underline{00_j 09_m 52.00^d} \rightarrow \underline{00_j 09_m 52.00^d}$$

$$e \text{ jam } 11 = \underline{00_j 09_m 51.}$$

$$00_j 00_m 01.00^d$$

$$\underline{00_j 46_m 18.24^d} \times$$

$$\begin{aligned} & \underline{00j00m 00.77^d} \rightarrow \underline{00j00m 77^d} - \\ & \quad 00j 09m 51.23'' \end{aligned}$$

e jam 10:46:18.24

$$14. H_0 = -(SD + 00^\circ 34' 30'' + Dip)$$

$$(-00^\circ 16' 13.62'' + 00^\circ 03' 56.13'')$$

$$H_0 - 00j 54' 39.75''$$

$$15. \cos t_0 = -\tan \varphi \tan \delta_0 + \sin h_0 : \cos \delta_0$$

$$-\tan -08^\circ 01' 49.2'' \times \tan -22^\circ 14' 34.43'' +$$

$$\sin -00^\circ 54' 39.75'' : \cos : -08^\circ 01' 49.2'' :$$

$$\cos -22^\circ 14' 34.43''$$

$$- 0.07504564$$

$$T_0 94^\circ 18' 13.44''$$

$$16. \text{Ghurub} = 12 - e + (t_0 : 15) - (1 : 15)$$

$$12 - e = 11j 50m 08.77^d$$

$$T_0 : 15 = 06^\circ 17m 12.92^d +$$

$$12 - e + t_0 : 15 = 18j 07m 21.69^d$$

$$a : 15 = 07j 21m 10.04^d -$$

$$\text{Ghurub} = 10j 46m 11.65^d \text{ GMT (sebenarnya)}$$

$$\text{Koreksi WIB} = \underline{07j 00m 00.00^d} + \text{WIB}$$

$$17j 46m 11.65^d$$

$$17. AR_0 \text{ jam } 10 = 250^\circ 34' 25.00'' \rightarrow 250^\circ 34'$$

$$25.00''$$

$$\begin{array}{r}
 \text{AR}_0 \text{ jam 11} = \underline{250^\circ 37' 08.00''} - \\
 \quad -00^\circ 02' 43.00'' \\
 \hline
 \quad \quad \quad 00^\circ 46' 11.65'' \times \rightarrow 00^\circ 02' 05.49'' \\
 \hline
 \quad \quad \quad -00^\circ 02' 05.49''
 \end{array}$$

$$\text{AR}_0 \text{ jam 10: 46:11.65} = 250^\circ 36' 30.49''$$

$$18. \text{ Arc jam 10} = 251^\circ 57' 59.00'' \rightarrow 251^\circ 57' 59.00''$$

$$\begin{array}{r}
 \text{ARc jam 11} = \underline{252^\circ 36' 42.00''} - \\
 \quad 00^\circ 38' 43.00'' \\
 \quad \quad \quad \underline{00^\circ 46' 11.65''} \times \\
 \quad \quad \quad -00^\circ 29' 48.48'' \rightarrow \underline{00^\circ 29' 48.48''}
 \end{array}$$

$$\text{ARc jam 10:46:11.65} = 252^\circ 27' 47.48''$$

$$19. \text{ Sc jam 10} = 22^\circ 50' 52.00'' \rightarrow 22^\circ 50' 52.00''$$

$$\begin{array}{r}
 \text{Sc jam 11} = \underline{-22^\circ 58' 36.00''} - \\
 \quad 00^\circ 07' 44.00'' \\
 \quad \quad \quad \underline{00^\circ 46' 11.65''} \times \\
 \quad \quad \quad 00^\circ 05' 57.23'' \rightarrow \underline{00^\circ 05' 57.23''} -
 \end{array}$$

$$\text{Sc jam 10:46:11.65} = -22^\circ 56' 49.23''$$

$$20. \text{ SDc jam 10} = 00^\circ 16' 20.79'' \rightarrow 00^\circ 16' 20.79''$$

$$\begin{array}{r}
 \text{SDc jam 11} = \underline{00^\circ 16' 20.44''} - \\
 \quad 00^\circ 00' 00.35'' \\
 \quad \quad \quad \underline{00^\circ 46' 11.65''} \times \\
 \quad \quad \quad 00^\circ 00' 00.27'' \rightarrow \underline{00^\circ 00' 00.27''} -
 \end{array}$$

$$\text{SDc jam } 10:46:11.65 = 00^{\circ}16'20.52''$$

$$21. \text{HPc jam } 10 = 00^{\circ}59' 59.00'' \rightarrow 00^{\circ}59'59.00''$$

$$\text{HPc jam } 11 = \underline{00^{\circ} 59' 58.00''} -$$

$$00^{\circ} 00'01.00''$$

$$\underline{00^{\circ} 46'11.65''} \times$$

$$00^{\circ} 00' 00.77'' \rightarrow 00^{\circ}00'00.77''-$$

$$\text{HPc jam } 10:46:11.65 = 00^{\circ}59'58.23''$$

$$22. \text{Tc} = \text{AR} - \text{ARc} + t_0$$

$$250^{\circ}36'30.89'' - 252^{\circ}27'53.07'' + 94^{\circ}17'53.15''$$

$$\text{Tc} = 92^{\circ} 26' 56.45''$$

$$23. \sin hc = \sin \varphi \sin \delta c + \cos \varphi \cos \delta c \cos tc$$

$$\sin -08^{\circ} 01' 49.2'' \times \sin -22^{\circ} 56' 49.23'' +$$

$$\cos -08^{\circ} 02' 49.2'' \times \cos -22^{\circ} 56' 49'.23'' \times \cos$$

$$92^{\circ}26'56.45''$$

$$0.015502097$$

$$\text{Hc} = 00^{\circ} 53' 17.67''$$

$$24. \text{Pc} = \cos hc \text{HPc}$$

$$\cos 00^{\circ} 35' 17.67'' \times 00^{\circ} 59' 58.23''$$

$$\text{Pc} = 00^{\circ} 59'57.80''$$

$$25. H^0 = hc - pc + SDc$$

$$hc = 00^\circ 53' 23.22''$$

$$hc = \underline{00^\circ 59' 57.80''}^{18}$$

$$-00^\circ 06' 40.13''$$

$$SDc = 00^\circ 16' 20.52'' +$$

$$H^0 = 00^\circ 09' 40.39''$$

$$26. Refr = 0.1695 : \tan ( h_0 + 10.3 : ( h_0 + 5.1255))$$

$$0.1695 : \tan (00^\circ 09' 40.39'' + 10.3 : (00^\circ 09' 40.39' \\ + 5.1255))$$

$$0.01695 : \tan 02^\circ 06' 34.19''$$

$$Refr = 00^\circ 27' 36.61''$$

$$27. hc = h^0 + Refr + Dip$$

$$h^0 = 00^\circ 09' 40.39''$$

$$Refr = 00^\circ 27' 36.61''$$

$$Dip = 00^\circ 03' 56.13'' +$$

$$hc' = 00^\circ 41' 13.13''$$

$$28. \sin NFc = ( \sin \varphi \sin \delta c ) : \cos \varphi \cos \delta c )$$

<sup>18</sup> Muhyuddin Khazim Ilmu Falak dalam Teori dan Praktif cet, 111 Yogyakarta Pustaka Buanas, 2005, hlm 145,

$$\sin -08^{\circ} 01' 49.2 \times \sin -22^{\circ} 56' 49.23''$$

$$\cos -08^{\circ} 01' 49.2 \times \cos -22^{\circ} 56' 49.23''$$

$$0.059731292$$

$$\text{NFc} = 03^{\circ} 25' 27.80''$$

$$29. \text{PNF} = \cos \text{NFc} \text{ HPc}$$

$$\text{Cos } 03^{\circ} 25' 27.80'' \times 00^{\circ} 59' 58.23''$$

$$\text{PNF} = 00^{\circ} 59' 51.81''$$

$$30. \text{SBSH} = 90 + \text{NFc}$$

$$90 + 03^{\circ} 25' 27.80''$$

$$\text{SBSH} = 93^{\circ} 25' 27.80''$$

$$31. \text{SBSc} = 90 + \text{NFc} - \text{PNF} + (\text{SDc} + 0.575 + \text{Dip})$$

$$90^{\circ} + 03^{\circ} 25' 27.80'' - 00^{\circ} 59' 51.81'' +$$

$$(00^{\circ} 16' 20.52'' + 00^{\circ} 03' 56.13'')$$

$$\text{SBSc} = 93^{\circ} 20' 22.64''$$

$$32. \text{Lmc} = (\text{SBSc} - \text{tc}) : 15$$

$$(93^{\circ} 20' 22.64'' - 92^{\circ} 26' 56.45'') : 15$$

$$\text{Lmc} = 00^{\text{j}} 03^{\text{m}} 33.75^{\text{d}}$$

$$33. \text{Terbc} = \text{Ghurub} + \text{Lmc}$$

$$17^{\text{j}} 46^{\text{m}} 11.65^{\text{d}} + 00^{\text{j}} 03^{\text{m}} 33.75^{\text{d}}$$

$$\text{Terbc} = 17^{\text{j}} 49^{\text{m}} 45.40^{\text{d}}$$

$$34. \text{Tan } A_0 = \sin \text{ 'p} : \tan t_0 + \cos \text{ 'p} \tan \delta_0 : \sin t_0$$

$$-\sin -08^{\circ} 01' 49.2'' : \tan 94^{\circ} 18' 13.44'' +$$

$$\cos -08^{\circ} 01' 49.2'' \times \tan -22^{\circ} 14' 34.43'' :$$

$$\sin 94^{\circ} 18' 13.44''$$

$$-0.41661402$$

$$A_0 = -22^{\circ} 37' 02.26''$$

$$35. \tan A_c = -\sin \gamma_p : \tan \gamma_c + \cos \gamma_p \tan \beta_c : \sin \gamma_c$$

$$-\sin -08^{\circ} 01' 49.2'' : \tan 92^{\circ} 26' 56.45'' +$$

$$\cos -08^{\circ} 01' 49.2'' \times \tan -22^{\circ} 56' 49.23'' : \sin 92^{\circ} 26' 56.45''$$

$$-0.42559015$$

$$A_c = -23^{\circ} 03' 14.85''$$

$$36. PH = A_c - A_0$$

$$-23^{\circ} 03' 14.85'' - -22^{\circ} 37' 02.26''$$

$$PH = -00^{\circ} 26' 12.59''$$

$$37. \tan A_{Tc} = -\sin \gamma_p : \tan S_{BSc} + \cos \gamma_p \tan a_c : \sin S_{BSc}$$

$$-\sin -08^{\circ} 01' 49.2'' : \tan 93^{\circ} 20' 22.64'' +$$

$$\cos^{19} -08^{\circ} 01' 49.2'' \times \tan -22^{\circ} 56' 49.23'' : \sin 93^{\circ}$$

$$20' 22.64''$$

$$-0.42809711$$

$$ATc = -23^{\circ} 10' 32.26''$$

$$38. \text{Fic jam } 10 = 0.00015 \rightarrow 0.0001500$$

$$\text{Fic jam } 11 = \underline{0.00030} -$$

$$-0.00015$$

$$\underline{00^{\circ} 46' 11.65''} \times$$

$$0.00011548 \rightarrow 0.00011548-$$

$$\text{Fic jam } 10: 46:11.56 = 0.00026548 \text{ bagian}$$

$$39. \text{NH} = (\sqrt{\text{PH}^2 + \text{hc}'^2}) : 15$$

$$(\sqrt{(-00^{\circ} 26' 12.59'' + 00^{\circ} 41' 13.13''})} : 15$$

$$(\sqrt{[00^{\circ} 11' 26.96'' + 00^{\circ} 28' 18.99'']}) : 15$$

$$(\sqrt{00^{\circ} 39' 49.95''}) : 15$$

$$\text{NH} = 0.05427 \text{ jari}$$

$$40. \text{Tan MRG} = [ \text{PH} : \text{hc}' ]$$

<sup>19</sup> Muhyuddin Khazim Ilmu Falak dalam Teori dan Praktif cet, 111 Yogyakarta Pustaka Buanas, 2005, hlm 145,

$$[-00^{\circ} 26' 12.59'' : 00^{\circ} 41' 13.13'']$$

$$0.635871094$$

$$\text{MRG} = 32^{\circ} 27' 03.97''$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa ijtimak menjelang bulan syawal 1423 H. terjadi pada hari Rabu Wage tanggal 04 Desember 2002 m. jam 07: 37: 08 : 07 GMT atau jam 14:37:08.07 WIB.

- Untuk lokasi Parangtritis Yokyakarta

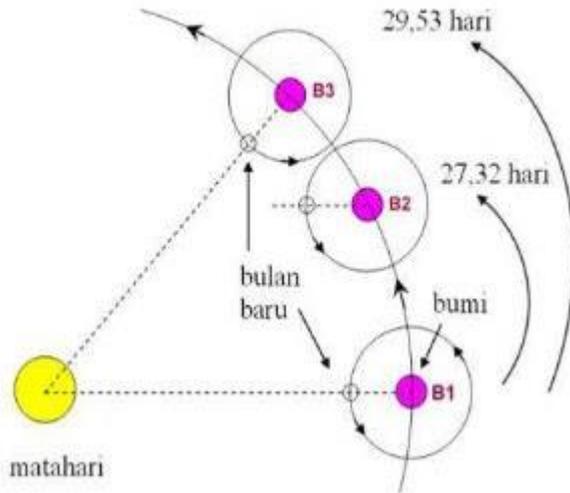
Matahari terbenam	= 17j 46m 11.65d Wib
Arah matahari	=22° 37' 02.26''( selatan titik barat)
Tinggi hilal	= 00° 41' 13.13''(diatas ufuk mar'i)
Arah hilal	=23° 03' 14.85''(selatan titik barat)
Posisi hilal	=00° 26' 12.59''(selatan matahari)
Keadaan hill	= Miring Selatan
Lama hilal	= 00j 03m 33.75d
Hilal terbenam	= 17j 49m 44.40d WIB

Arah terbit hilal	= $23^{\circ} 10' 32.26''$ (selatan titik barat)
Illuminasi hilal	= 0.00026548 (bagian)
Nurul hilal	= 0.05427 ( jari)

### **A. Macam - Macam Teori Astronomi Perhitungan Awal Bulan**

Waktu satu bulan kamariah ( satu bulan islam) adalah durasi atau lamanya waktu yang diperlukan oleh bulan di langit untuk mengelilingi bumi dalam satu putaran.Hal ini berbeda dengan bulan dalam kalender masehi yang merupakan pembagian jumlah hari dalam satu tahun ke dalam 12 bulan.Lama bulan di langit mengelilingi bumi beragam tergantung bagaimana cara menghitungnya. Para ahli mencatat setidaknya ada lima macam durasi

<sup>20</sup>bulan. Pertama, disebut bulan sinodis, yang lama



waktunya adalah 29 hari 12 jam 44 menit 2,8 detik rata-rata ( atau mudahnya 29,5 hari).

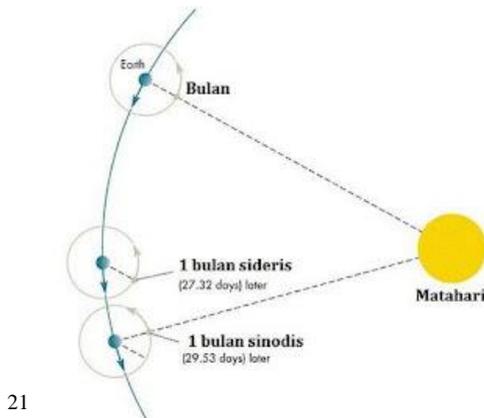
Gerak putaran keliling ini ( disebut juga lunasi) di hitung sejak terjadinya ijtimak ( konjungsi) hingga terjadinya ijtimak ( konjungsi)

---

<sup>20</sup> Ibid.,xxx: 111-114, nama no. 4124.

berikutnya. Durasi waktu antara satu ijtimak ke ijtimak berikut pada berbagai bulan tidak sama lamanya dikarenakan perbedaan kecepatan gerak bulan dalam perjalanan kelilingnya di seputar bumi akibat kekuatan daya Tarik gravitasi benda-benda langit lain serta karena lingkaran gerak itu berubah-ubah dan tidak tetap. Angka yang disebutkan di muka adalah rata-rata. Pada setiap tahun variasi perbedaan lunasi itu bisa mencapai sekitar 5 atau 6 jam dari rata-rata. Misalnya lunasi jumadi akhir 1428 H adalah 29 hari 06 jam 56 menit, yaitu 6 jam 44 menit lebih Panjang dari rata-rata, 28 menit, yaitu 6 jam 44 menit lebih Panjang dari rata-rata, menurut Espenak dan Meeus penyebabnya adalah posisi bulan dalam peredarannya mengelilingi bumi. Apabila bulan berada di sekitar perige (jarak terdekat dengan bumi) saat ijtimak (konjungsi), maka usia lunasinya lebih pendek dari rata-rata, dan apabila bulan berada pada titik apogee (jarak terjauh dari bumi), maka usia lunasi lebih Panjang dari rata-rata.

Kedua bulan Sideris yaitu lama waktu bulan mengelilingi bumi dalam satu putaran dalam kaitan dengan latar belakang posisi suatu bintang tetap. ini adalah satu putaran persis, berbeda dengan putaran pertama yang merupakan satu putaran lebih. lama waktu putaran Sideris ini adalah 27 hari 7 jam 43 menit 11,6 detik rata-rata.



21

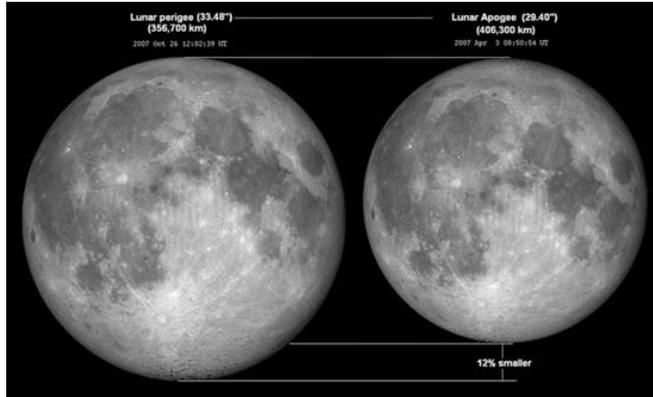
---

<sup>21</sup> Syaraf al-Qudah, 'Isbat asy-Syahr al-Qomar baina al-Hadis an-Nabawi wa al-' Ilmu al-Hadis, makalah disajikan dalam Mu' tamar al-Imarat al-Falaki al-Awwal ( Muktamar Astronomi Pertama Emirat), 13-14 Desember 2006, h,16.

ketiga, bulan tropis, yaitu lama waktu yang diperlukan oleh bulan di langit untuk mengelilingi bumi yang di hitung dari titik deklinasi utama maksimum ke titik deklinasi selatan maksimum. Atau bisa juga dari titik equinox bulan untuk kemudian kembali ke titik equinox bulan berikutnya. Durasi waktunya secara rata-rata adalah 27 hari 7 jam 43 menit 4,7 detik. Selisih durasinya dengan bulan Sideris kecil sekali, hanya dalam detik.

Keempat, bulan anomalistik, yaitu lama waktu yang diperlukan oleh bulan di langit untuk mengelilingi bumi dengan menghitung putarannya mulai dari titik terdekat bulan dari bumi (*perige*) ke titik terjauh jarak bulan dari bumi (*apoge*) hingga kembali lagi ke titik terdekat (*perige*) dari mana ia mulai perjalanan kelilingnya. Karena titik perige dan epoge itu bergerak memutar, maka bulan memerlukan waktu lebih lama untuk sampai ke titik itu lagi.

Lama waktu yang diperlukan rata-rata adalah 27 hari 13 jam 18 menit 33,1 detik.



22

Kelima, bulan drakonis atau bulan nodal, yang merupakan lama waktu yang diperlukan bulan di langit untuk mengelilingi bumi dihitung mulai dari titik nodal hingga kembali lagi ke titik

---

<sup>22</sup> Sulaiman, Sibahah, h. 46 : “Month,” Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Month> ≠ Types of month, akses Kamis, 03-05-2012.

nodal bersangkutan. Karena titik nodal itu bergerak menyongsong arah gerak bulan, maka bulan sampai di titik nodal dari mana ia mulai itu lebih cepat. Lama waktunya rata-rata adalah 27 hari 5 jam 5 menit 35,9 detik. Secara singkat macam - macam bulan dapat disarikan sebagaimana dapat di lihat pada Ragaan 2.

Tabel 2: Macam-macam Bulan

No	Nama Bulan	Umur Bulan Rata-rata	Dasar Perhitungan
1	Bulan Sinodis	29 h 12 j 44 m 2,8 d	Satu putaran dari ijtimak ke ijtimak berikutnya
2	Bulan Sideris	27h 7j 43m 11,6d	Satu putaran gerak orbit dilihat dari latar belakang bintang tetap

3	Bulan Tropis	27h 7j 43m 4,7d	Satu putaran dari titik deklinasi utama maksimum ke titik itu lagi
4	Bulan Anomalistik	27h 13j 18m 33,1d	Durasi satu putaran dari perige hingga kembali ke perige lagi
5	Bulan Nodal	27h 5j 5m 35,9d	Durasi satu putaran dari titik nodal ke titik nodal itu lagi

Dengan melihat macam-macam bulan sebagaimana dikemukakan di atas tampak bahwa bahwa sebenarnya ada dua konsep pokok

bulan.pertama konsep bulan berdasarkan satu putaran bulan keliling bumi dimulai dari ijtimak ditambah beberapa jauh lagi hingga sampai kepada titik ijtimak lagi. Ini merupakan satu putaran putaran lebih, dan seperti dikemukakan di atas disebut dengan bulan sinodis dengan lama waktunya 29,5 hari ( tepatnya 29 hari 12 jam 44 menit 2,8 detik).

Kedua konsep bulan berdasarkan satu putaran penuh bulan mengelilingi bumi. Namun dari mana dihitung ternyata banyak ragamnya yang membawah perbedaan seperti telah dikemukakan terdahulu.hamun perbedaan itu tidak terlalu besar. Secara umum rata-rata antara 27,3 hari sampai 27,5 hari. Selisihnya dengan bulan sinodis adalah 2 hari lebih.

Dengan mengamati sabda-sabda Nabi saw yang dikutip pada permulaan bab ini, terlihat bahwa konsep umum bulan yang ditegaskan Nabi saw mengacu kurang lebih kepada konsep bulan sinodis yang usianya rata-rata 29,5 hari. Berhubungan usia bulan itu tidak bersifat

pecahan seperti 29,5 hari, melainkan harus berbentuk bilangan utuh, maka angka 0,5 diambil da<sup>23</sup>ri suatu bulan dan menjadi 29 hari dan bulan lain 29 hari tanpa mngacu kepada gerak sebenarnya bulan di langit. Atas dasar itu bulan 1 ( muharam), bulan (Rabiul Awal), bulan 5 ( Jumaidil Awal), bulan 7 ( Rajab),bulan 9 (Ramadhan), dan bulan 11 ( zulkaidah) diberi usia 30 hari karena merupakan bulan bernomor urut ganjil.sementara bulan-bulan yang bernomor urut genap diberi umur 29 hari, kecuali Zulhijah di mana pada tahun kabisat ( tahun Panjang) tidak diberi umur 29 hari meskipun merupakan bulan bernomor urut gebap, melainkan diberi usia 30 hari.sistem ini dinamakan kalender tabular yang berdasarkan hisab urfi. Sistem ini tidak valid secara syar'I dan mempunyai banyak kelemahan, antara lain mematok bulan

---

<sup>23</sup> Sulaiman, Sibahah, h. 46,

Ramadhan 30 hari pada hal Nabi saw lebih banyak puasa Ramadhni 29 hari.

## **BAB III**

### **Biografi Ali Mustofa Dan Penjelasan Buku**

#### **Accirate Hilali**

##### **A. Biografi Ali Mustofa**

Ali Mustofa merupakan salah satu ahli falak yang berasal dari kediri jawa timur. Ali Mustofa merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Ia terlahir di kediri pada tanggal 24 maret 1983 M dari sepasang suami istri Mustangir dan Malikhah.

Ali Mustofa menikah pada tanggal 2008 M dengan wanita salihah dari Mojokerto Bersama siti Maf'ulah, Dari pernikahan Ali Mustofa dengan Siti Maf'ulah, mereka telah di karuniai seorang putra bernama Ahmad Nabil El Kautsar dan seorang putri bernama Mahsunatul Fuad.

Pendidikan formal Ali Mustofa diawali dari madrasah Mambatul Akhlak Maesan, kemudian ke madrasah Raudatul Hasnain Pelem Maesan di bawah asuhan al-Habib Mustofa Ba'abud. Pada tahun 1998 ia melanjutkan rihlah

ilmiahnya di pondok pesatren al-Hikmah Purwosari di bawah asuhan KH. Zaimuddin Badrus dan KH. Nasrul Islam Badrus serta masyarakat lainnya.

Pendidikan formal Ali Mustofa diawali dari TK Kusuma Mulia Maesan SDN Maesan, MTs Sunan Kali Jogo Kranding, madrasah Aliyah Keagamaan (MAK) al-Hikmah Purwosari, IAI Tribakti Lirboyo Kediri. Ia mulai menekuni dunia falak pada tahun 2006 M, ketika ia belajar di Madrasah Diniyah Riyadlatul Uqul (MISRIU) plosok<sup>24</sup> Kediri kepada ustadz Mahsun Izzit Tulungagung yang ketika ia mengkaji kitab Tibyan al-Miqaat dan kitab Sullam al-Nayyirain. Pembelajarannya pada saat itu masi menggunakan cara-cara klasik untuk menyampaikan materi-materi falak kepada para santri di Pasatren tersebut. Beberapa kitab lain yang ia kaji adalah

---

<sup>24</sup> Ali Mustofa, *Katalog Astro Oktober 2010*

Durus al- Falakiyah dan Sullam al- Nayyirain, ia berguru pada KH. Zainudin Basyari yang merupakan sesepuh falak di kadiri. Selain itu, ia juga berguru kepada H. Shofiyuddin untuk mengkaji kitab Risalah al Qomarain, Nur al-Anwar, dan juga ephemeris.

Di luar kajian kitab-kitab falak yang ia tekuni, ia juga sering mengikuti seminar-seminar, diklat maupun pelatihan-pelatihan falak kepada KH. Slamet Hambali, KH. Ahmad Izzudin, Sriyatin, Ma'muri Abd Shomat, Cecep Nurwendaya, Hendro Setyanto, Gus Shofiyullah, H Ahmad Tholhah, Ustadz Sahlan Rasyidi. Tak hanya belajar ilmu falak melalaui para guru/ ahli falak, disisi lain ia juga terus mengkaji mempelajari ilmu falak secara otodidak. Ia mulai belajar dari segi pemrograman dengan menggunakan kalkulator dan Microsoft excel baik tentang hisab awal waktu salat, hisab arah kiblat, hisab awal bulan kamariah, serta hisab gerhana bulan dan matahari.

Sejak tahun 2009 Ali Mustofa berkhidman di jamiyyah Nahdlatul Ulama cabang Kediri pada jajaran pengurus Lembaga Falakiyah sampai saat ini. Selain itu, Ali Mustofa juga menjadi pengurus wilaya jawa timur di Lembaga Falakiyah dan mengikuti penyelarasan kalender Hijriyah setiap tahun oleh pengurus wilaya NU jawa timur.

## **B. Karya-Karya Ali Mustofa**

Seiring dengan pengalaman Ali Mustofa dalam menuntut ilmu, banyak karya yang ia tulis berupa kitab-kitab terutama dalam bidang ilmu falak. Diantaranya adalah Tashilul Wildan, Awal Bulan al Kausar Ali, Al-Kusar Ali Qadim, Al-Kausar Ali Jadid, Ibanatul Amsal, Al Wasili Ali, Assulam At- Taqribi Wa Tahkiki, Sang Lentera Waktu, Tsimarul, Murid, Ilmu Falak Berbasis Excel, Sullam Al- Qadiriyyah, visual Basic untuk Ilmu Falak Hisab, Ta'Tibyan, Khulashah al Risalah, Al- Yaqut An – Nafis, An – Mustafid, Istiqbal Nayyirain, Tibyanul Murid, Bulugh al-

Amali, Tsimar al- Mustafis Istiqbal Nayyirain, Tibyanul Murid, Anwar Al Hasibin, Kusuf al Yaqt an Nafis, Al Kusuf al Jawi Falak Nusantara, Ilmu Falak dan Hisab as-Sanatir, Ilmu Falak with your calculator.

Adapun beberapa penjelasan dari karya-karya Ali Mustofa yaitu sebagai berikut

1. *Tashilul Wildan* (Arab-Indonesia)

*Tashilul Wildan* merupakan kitab terjemahan dari kitab *sullam nayyiroin* karya KH. Muhammad Mansur Betawi. Dalam kitab ini ia cantumkan teks arab dari kitab *sullam nayyiroin* lengkap dengan harakatnya, kemudian terjemahkan ke dalam bahasa Indonesia. Kitab ini membahas tentang hisab awal bulan dengan metode klasik *sittini*.

2. *Ibanatul Amsal*

*Ibanatul Amsal* merupakan contoh pengerjaan dan penjelasan gerhana matahari dari kitab *sullam nayyiroin*. Dalam kitab ini diberikan contoh mengenai

pengerjaan gerhana matahari dengan 48 tahapan pengerjaan yang menggunakan metode interpolasi.

### 3. *Assulam At- Taqribi Wal Tahkiki*

*Assulam At-Taqribi Wal Tahkiki* adalah risalah kecil hisab awal bulan metode taqribi dan tahkiki dengan mabda kediri. Data awalnya berasal dari taqribi yang sudah dikonsep dalam bentuk awamil sehingga perhitungannya lebih sederhana dan cepat, kemudian dilanjutkan dengan koreksi dan nalar astronomi modern sehingga bisa menghasilkan data matahari dan bulan yang bisa dikatakan sepadam dengan hisab metode konteporer dalam nilai tinggi hilal dan lainnya.

### 4. *Sang Lentera Waktu*

*Sang Lentera Waktu* adalah buku dalam bahasa Indonesia yang membahas tentang kalender Masehi, perhitungan waktu salat dengan menggunakan rubu'mujayyab yang dilengkapi dengan rumusan scientific

calculator. Buku ini merupakan p<sup>25</sup>enjelasan dari kitab Tibyanul Miqot Misriu Al-Falah yang kebanyakan maraji'nya dari kitab ad-Durusul Falakiyah karya KH. Ma'shum Bin Ali Jombang.serta dalam Tashkikhul Ibarat karya KH. Ihsan Jampes Syarah dari Natijatul Miqot

5. *Tsimarul Murid*

Tsimarul Murid merupakan kitab tentang hisan konteporer dengan pembahasan yang termasuk lengkap mulai dari kalender Masehi, kalender jawa, data matahari, hingga perhitungan gerhana dengan akurasi yang termasuk bagus. Semua perhitungan dalam kitab ini menggunakan rumus tidak menggunakan jadwal seperti pada kitab-kitab klasik. Perhitungan dalam kitab ini

---

<sup>25</sup> Ibid.,

sangat sesuai untuk dijadikan algoritma dalam pemrograman dalam berbagai jenis bahasa pemrograman.

#### 6. Ilmu Falak Berbasis Excel

Ilmu Falak Berbasis Excel merupakan buku dalam Indonesia yang menjelaskan tata cara membuat sebuah program terkait ilmu falak dengan berbagai macam variannya. Buku ini membahas mulai dari dasar-dasar Microsoft Excel yang digunakan untuk kepentingan pemrogram falak seperti kalender dengan berbagai macam jenisnya hingga perhitungan gerhana.

#### 7. *Sullam Al- Qadiriyyah*

Kitab ini membahas tentang penentuan awal bulan kamariah. Dalam kitab ini Ali Mustofa menggunakan kota kadiri sebagai acuan perhitungan untuk menentukan awal bulan kamariah.

#### 8. Visual Basic untuk Ilmu Falak Hisab

Visual Basic untuk ilmu falak dan hisab ini hampir sama dengan ilmu falak berbasis excel dalam segi materi pembahasan yaitu tentang tata cara pemrograman ilmu falak, hanya bahasa pemrograman saja yang membedakan. Dalam kitab ini menggunakan visual basic 06 yang algoritmanya hampir semuanya diambil dari kitab ini. Kelebihan dari visual basis adalah tampilan yang lebih elegan dan bisa disimpan dalam format exe atau aplikasi.

9. *Ta'liqot' Ala Badiyah Al-Mitsal*

Ta'liqot'Ala Badiyah Al-mitsah adalah kitab falak dalam bahasa Arab dan beberapa dalam bahasa Indonesia yang merupakan catatan terkait kitab Badiyah al-Mitsal karya KH.Ma'shum jombang. Kitab ini membahas tata cara perhitungan seperti dalam kitab Badiyah dengan penambahan formulasi menggunakan kalkulator sebagai pembanding hasil dengan rubu'. Dalam pembahasan di belakang kitab, Ali Mustofa

menguraikan modifikasi konsep dan rumusan astronomi konteporer dengan tetap mengambil data awal dari kitab Badiah yang hasilnya mendekati metode konteporer.

#### 10. *At-Taisir* (Indonesia)

At- Taisir sesua Namanya adalah buku kecil tentang perhitungan awal bulan cepat dan kilat. Menurut Ali Mustofa, buku ini adalah buku pertama hisab awal bulan metode awamil, maksud dari awamil adalah data matahari dan bulan yang dibutuhkan dalam perhitungan hilal awal bulan yang sudah disederhanakan.

#### 11. *Anwarul Hasibin*

Anwarul Hasibin merupakan kitab yang membahas tentang perhitungan waktu salat dan arah kiblat dengan menggunakan tabel logaritman. Dalam kitab ini dijelaskan tata cara menggunakan logaritman untuk menghitung waktu salat dan arah kiblat. Selain itu, di dalam kitab ini juga

dicantumkan tabel logaritman dengan enam decimal.

### *12. Al-Yaqut An-Nafis*

Al-Yaqut An-Nafis merupakan kitab yang secara khusus membahas tentang gerhana matahari secara toposentrik atau lokal sesuai dengan kota kota yang akan dihitung.

### *13. An-Natijah al-Mahsunah*

An-Natijah al-Mahsunah merupakan kitab yang membahaskan tentang perhitungan awal<sup>26</sup> bulan, gerhana bulan dan matahari dengan menggunakan hisab konteporer dan menggunakan awamil. Dalam perhitungan awal bulan Ali Mustofa menggunakan metode Accurate Time sebagai inspirasi, sedangkan dalam gerhana Bulan dan matahari ia menggunakan publikasi NASA

---

<sup>26</sup> Ibid

sebagai inspirasinya, dan hasilnya hampir mirip.

#### 14. Ilmu Falak dan Hisab *as-Sanatir*

Kitab ini membahas hisab awal bulan dan hisab gerhana baik gerhana bulan dan gerhana matahari. Kitab juga berkonsep pada metode perhitungan awal bulan dari buku Ephemis Hisab Rukyah 2019 namun datanya dalam bentuk awamil yang dihitung dengan algoritma Jean Mees High Accuration.

#### 15. Ilmu Falak *With your calculator*

Ilmu Falak with Your Calculator merupakan kitab berbahasa Indonesia yang membahas tentang coding untuk aplikasi android dan laptop.

### **C. Penjelasan Buku Accurate Hilali**

Pada dasarnya buku ini membahas tentang gerhana bulan dan matahari, namun disini penulis membahas penelitian konsep awamil bulan.

Konsep Awamil merupakan sebuah elemen untuk perhitungan ijtimak dan posisi hilal saat maghrib pada hari terjadinya ijtimak yang menggunakan data tanggal dengan waktu standar WIB, sehingga data awamil yang disediakan dalam tulisan tersebut adalah pada tanggal terjadinya ijtimak dan sehari setelahnya.

Buku *Accurate Hilali* adalah buku terbaru karya Ali Mustofa yang diterbitkan pada tahun 2022, yang menggunakan konsep awamil bulan, baik gerhana matahari maupun gerhana bulan.

Hasil perhitungan dengan metode ini tergolong sangat akurat, misalnya sebagai perbandingan dengan sistem ephemeris.

Adapun beberapa sistem hisab sebagai berikut:

a. Hisab Haqiqi

Hisab hakiki adalah hisab yang didasarkan pada peredaran bulan dan bumi yang sebenarnya. Hisab hakiki dianggap lebih sesuai dengan yang dimaksud oleh syara' sebab dalam prakteknya cara ini

memperhitungkan kapan hilal muncul. Sehingga hisab inilah yang dipergunakan orang dalam menentukan awal bulan yang ada kaitannya dengan pelaksanaan ibadah.

Di dalam buku *Accurate Hilal* ini berisi tentang bagaimana proses perhitungan awal bulan menggunakan konsep awamil hilal dan juga semua rumusannya dan perhitungannya sudah ada didalam buku *Accurate Hilal*.

Konsep didalam buku *Accurate Hilal* ini seperti konsep perbedaan perhitungannya seperti perhitungan di dalam buku *Accurate Hilal* dan dengan konsep perhitungan menggunakan metode ephemeris.

Dal<sup>27</sup>am makalahnya yang di tulis untuk prasaran pada musyawara Lembaga hisab dan Ru'yah di Jakarta pada tanggal 9 maret 1977,

---

<sup>27</sup> Ahmad Izzudin et, al, *Buku Saku Hisab Rukyat*, (Tangerang: CV sejahtera kita, 2013), 101.

saadoe'ddin Djambek mengemukakan bahwa sistem hisab di Indonesia dapat dikelompokkan ke dalam dua sistem, yaitu: sistem yang berpedoman kepada ijtimak; dan sistem yang berpedoman kepada garis ufuk. Apabila dikembangkan secara lebih rinci lagi menjadi empat sistem atau kelompok.

Hisab yang berpedoman kepada saat ijtimak' adalah yang paling tuanda umum digunakan oleh para ahli hisab. Tujuan hisab ini adalah untuk menentukan dengan tepat saat ijtimak' bulan dan matahari. Sistem yang digunakan secara umum ialah dengan berpedoman pada daftar-daftar sumber yang dipergunakan buat selama-lamanya. Daftar yang digunakan oleh suatu sistem belum tentu sama dengan yang digunakan oleh sistem lainnya.

Jika waktu ijtimak' itu tidak dijabarkan dari daftar-daftar sumber melainkan dihitung sendiri, maka cara menentukannya adalah dengan jalan menghitung dengan teliti

kedudukan (bujur langit) bulan dan matahari pada lingkaran ekliptika, biasanya pada saat matahari terbenam. Setelah itu ditentukan dengan amat teliti kecepatan gerak matahari dan bulan setiap jam menghasilkan jumlah jam perbedaan saat ijtimak' dapat diketahui.

Setelah diketahui saat ijtimak' dan saat terbenam matahari, dan du acara untuk menentukan tanggal 1 bulan baru. Pertama, membandingkan antara saat ijtimak' dengan saat terbenam matahari. Apabila ijtimak' terjadi sesudah terbenam matahari, maka malam itu dan keesokan harinya dihitung hari terakhir dari bulan yang sedang berlangsung. Sistem ini dikenal pula dengan sistem hisab ijtimak' qoblal-ghurub atau hisab falakiyah.

Kedua, menghitung ketinggian bulan (hilal) pada saat terbenam matahari. Caranya yaitu dengan membagi dua perbedaan waktu antara ijtimak' dan terbenam matahari, hasilnya menjadi derajat, menit, dan detik. Ketinggian hilal ini tidak secara langsung

menentukan tanggal 1 bulan baru, melainkan hanya fungsi sebagai pedoman dalam melakukan rukyah atau batas-batas kemungkinan merukyah hilal (Had Ar-Ru'Yah). Secara astronomi, perhitungan ketinggian dimaksud bukanlah ketinggian dalam arti sesungguhnya, karena ketinggian menurut astronomi diukur melalui lingkaran vertikal, bukan melalui lintasan atau falak bulan.

b. Hisab Urfi

Hisab urfi adalah metode perhitungan penanggalan yang didasarkan peredaran rata-rata bulan mengelilingi bumi dan ditetapkan secara konversi. Hisab ini sebenarnya sangat baik di<sup>28</sup>pergunakan dalam menyusun kalender, sebab perubahan jumlah tiap bulan

---

<sup>28</sup> Jaenal Arifin, '' Jurnal Pemikiran Hukum dan Hukum Islam, '' Fiqih Hisab Rukyat di Indonesia.' Telaah Sistem Penetapan Awal Bulan Qomariyyah, No. 2, ( Desember, 2014), 410-411.

dan tahun adalah tetap dan beraturan, sehingga penetapan jauh kedepan dan kebelakang dapat diperhitungkan dengan mudah tanpa melihat bahkan peredaran bulan dan matahari yang sebenarnya.

Namun oleh karena cara ini dianggap tidak sesuai dengan yang dikehendaki syara' maka umat islam tidak mempergunakannya, walaupun hanya untuk penyusunan kalender. Hisab urfi ini hanya dipergunakan untuk memperoleh awal bulan qomariah secara taksiran dalam rangka memindahkan percairan data peredaran bulan dan matahari yang sebenarnya.

c. Hisab Haqiqi bi at-taqrib

Hisab haqiqi bi at-taqrib merupakan sistem hisab yang berdasarkan data-data yang telah disusun oleh Ulugh Beik Al-Samarqhandi atau biada dikenal dengan "Zeij Ulugh Beyk". Metode hisab yang dilakukan dalam hisa sehingga haqiqi bi at-taqrib ialah dengan menghitung ijtimak dan ketinggian hilal

menggunakan cara yang sederhana. Metode ini tidak mempergunakan rumus-rumus segitiga bola (spherical trigonometry).

Dalam sistem hisab ini yang menjadi acuan adalah ijtimak. Apabila ijtimak terjadi sebelum matahari terbenam maka dapat dipastikan pada saat matahari terbenam hilal sudah di atas ufuk. Akan tetapi, jika ijtimak terjadi setelah matahari terbenam maka dapat dipastikan pada saat matahari terbenam hilal masih dibawah ufuk.

Menurut metode ini, data yang diperoleh belum lengkap dan hasil yang muncul biasanya hanya berkisar pada konjungsi (ijtimak), ketinggian hilal (Irtifal Al-Hilal). Sehingga belum bisa dipakai oleh pemandu rukyah. Hal ini dikarenakan apabila hisab ini digunakan untuk rukyah maka seseorang akan merasa lebih sulit menentukan posisi hilal karena dalam metode hisab ini belum menyebutkan azimuth hilal dan matahari. Kelebihannya dari metode hisab haqiqi bi at-taqrib ialah data-data

dan tabel-tabelnya dapat digunakan secara terus menerus dan tidak mengalami perubahan.

#### D. Hisab haqiqi kontemporer

Hisab haqiqi kontemporer merupakan metode hisab yang menggunakan hasil penelitian mutakhir dan menggunakan matematika yang telah dikembangkan. Modelnya sama dengan metode hisab haqiqi bi at-tahqiq hanya saja sistem koreksinya lebih teliti dan kompleks sesuai dengan kemajuan sains dan teknologi. Rumus-rumusnya disederhanakan sehingga untuk menghitungnya bisa menggunakan kalkulator atau personal computer.

#### E. Hisab haqiqi bi at-tahqiq

<sup>29</sup>Hisab dengan menggunakan metode ini adalah dengan melakukan perhitungan berdasarkan konsep astronomi modern dengan

---

<sup>29</sup> Ahmad Izzudin et al, *Buku Saku Hisab Rukyat*,(Tangerang: CV Sejahtera Kita, 2013), 101.

rumus segitiga bola (spherical trigometry). Hisab haqiqi bi at-tahqiq berbeda dengan hisab haqiqi bi at-taqrib. Hal ini dikarenakan dalam sistem hisab ini telah memperhatikan tata koordinat dimana tempat atau lokasi rukyah akan dilaksanakan, delkinasi, sudur, waktu, bahkan refraksi, kerendahan ufuk, (Dip), dan semi diameter bulan. Hisab ini juga telah menggunakan azimuth bulan, azimuth matahari, dan lain sebagaimana sehingga hisab ini dapat memberikan informasi yang lebih jelas dan terperinci tentang keadaan suatu objek dalam artian keadaan hilal di suatu tempat tertentu.

Inti dari metode hisab ini adalah menghitung atau menentukan posisi matahari, bulan dan titik simpul orbit bulan dengan orbit matahari dalam sistem koordinat ekliptika (Lingkaran Zodiac). Artinya sistem ini menggunakan tabel-tabel yang sudah dikoreksi dengan mempergunakan perhitungan yang relatif lebih rumit dibandingkan dengan sistem haqiqi bi at-taqrib.

Dari semua hisab diatas bahwa buku *Accurate Hilali* tergolong hisab kontemporer karena perhitungannya menggunakan perhitungan astronomi modern.

#### F. Konsep Awamil Di dalam Buku

Awamil merupakan sebuah Elemen untuk perhitungan ijtimak dan posisi hilal saat magrib pada hari terjadinya ijtimak yang menggunakan data tanggal waktu standar WIB, sehingga data awamil yang disediakan dalam tulisan tersebut adalah pada tanggal terjadinya ijtimak dan sehari setelahnya.

*Accurate Hilali*

**Awamil Hilal Tahun 2028 M**  
**Ramadhan 1449 H – Shafar 1450 H**

**Awamil Hilal Untuk Awal Bulan Ramadhan 1449 H**

Tgl/M-1	Sdm0 Sdm1	EoT0 EoT1	Dm0 Dm1	R.a.m0 R.a.m1	R.a.b0 R.a.b1	Ob0 Ob1	Hpb0 Hpb1
25-01-2028	+16° 14.77" -00° 00.00"	-12° 10.11" -00° 00.6"	-19°01' 02.8" +00°00' 36.8"	+20:29:21.1 +00:00:10.4	+19:36:27.3 +00:02:05.9	-22°32' 27.1" +00°07' 36.7"	+00°54' 24" -00°00' 01"
26-01-2028	+16° 14.66" -00° 00.00"	-12° 23.8" -00° 00.6"	-18°46' 08.8" +00°00' 37.7"	+20:33:31.3 +00:00:10.4	+20:25:32.8 +00:01:59.3	-19°04' 24.2" +00°09' 43.5"	+00°54' 10" +00°00' 00"
27-01-2028	+16° 14.55" -00° 00.00"	-12° 36.6" -00° 00.5"	-18°30' 54.4" +00°00' 38.5"	+20:37:40.7 +00:00:10.4	+21:12:06.8 +00:01:53.5	-14°51' 45.6" +00°11' 18.6"	+00°54' 01" +00°00' 00"

Data awamil hilal ini dari sejak tahun 2021 M sampai dengan tahun 2042 M.

Awamil hilal dalam tulisan berisikan:

1. Bulan Hijriyah

Bulan hijriyah adalah kalender Islam merupakan kalender yang sistemnya sudah ada sebelum Nabi Muhammad hijrah dari mekkah ke Madinah, yakni pada tahun 622 Masehi.

2. Hari dan pasaran

Yang d<sup>30</sup>i maksud dengan hari dan pasaran data hari dan pasaran kapan dan harinya terjadi ijtimak atau ( konjungsi).

3. Tanggal Masehi

Yang dimaksud Tanggal Masehi merupakan masehi dihitung sejak hari tersebut, sedangkan sebelum itu disebut sebelum masehi atau SM. Perhitungan tanggal dan bulan pada kalender Julia disempurnakan.

4. Jam Ijtimak' WIB

---

<sup>30</sup> Ibid.,

Yang dimaksud jam ijtimak atau WIB merupakan waktu ijtimak suatu hari jatuh pada pukul 07:00 WIB dan saat magrib jatuh pada pukul 10:30 WIB berarti umur hilal 10 jam 30 menit.

5. Delta T

Yang dimaksud dengan Delta T merupakan selisih nilai sesuatu, misalnya AT adalah selisih waktu pada keadaan awal ( $T_1$ ) dan keadaan akhir ( $T_2$ ).

6. Data Matahari dan Bulan sehari sebelum ijtimak

Yang dimaksud dengan Data Matahari dan Bulan sehari sebelum ijtimak merupakan ijtimak atau biasa disebut konjeksi adalah peristiwa dimana bumi, matahari dan bulan berada di posisi bujur langit yang sama, jika diamati dari bumi.

7. Data Matahari dan Bulan hari sebelum ijtimak

Yang dimaksud dengan data matahari dan bulan hari sebelum ijtimak merupakan perkiraan matahari terbenam wujudul hilal awal bulan terjadi jika ijtimak sebelum matahari terbenam, dan matahari terbit.

8. Data Matahari dan Bulan sehari setelah ijtimak

Yang dimaksud dengan data matahari dan bulan sehari setelah ijtimak merupakan ijtimak setelah matahari terbenam, posisi hilal masih di bawah ufuk dan untuk bulan ganjil dan 29 hari untuk bulan-bulan genap kecuali bulan besar

9. Data Matahari berisi:

- a. Sdm (Semidiameter)
- b. Equation Of Time (EoT)
- c. Deklinasi (Dm)
- d. Asensio rekta dalam satuan jam (R.a. m)
  - Yang dimaksud semidiameter merupakan data Refraksi, data semidiameter matahari, dan data kerendahan ufuk. Tanpa adanya data-data tersebut, kita tidak dapat menghitung.
  - Yang dimaksud Equation Of Time (EoT) merupakan perata waktu atau Ta'dilul Waqt / Ta'diluz Zaman diartikan selisih antara waktu kulminasi matahari hakiki dengan waktu matahari rata-rata.
  - Yang dimaksud dengan Deklinasi (Dm) merupakan istilah astronomi yang dikaitkan dengan sistem koordinat ekuator. Deklinasi

merupakan salah satu dari dua koordinat ekuator.

- Yang dimaksud dengan Asensiorekta dalam satuan jam (R.a.m) merupakan merupakan istilah Antarariksa suatau skala koordinat benda langit dalam satuan busur derajat atau dalam satuan jam.

10. Data Bulan berisikan:

- a. Asensiorekta dalam satuan jam (R.a.m)
  - b. Deklinasi (Db)
  - c. Harizontal Parallaks (Hpb)
- Yang dimaksud dengan Asensiorekta dalam satuan jam merupakan istilah Antarariksa satuan skala koordinat benda langit dalam satuan busur derajat atau dalam satuan jam.
  - Yang dimaksud deklinasi (Db) merupakan istilah takrif atau takrifan adalah fleksi atau perubahan akhiran yang digabungkan kepada morfem dan menunjukkan.
  - Yang dimaksud Harizontal Parallaks merupakan Parallks dari bulan yang berubah tergantung kepada jarak benda langit itu.

## BAB IV

### ANALISIS METODE PERHITUNGAN

#### A. Analisis Metode Perhitungan Awal Bulan Menggunakan Konsep Awamil Hilal

*Awamil* merupakan sebuah elemen untuk perhitungan ijtimak dan posisi hilal saat magrib pada hari terjadinya ijtimak yang menggunakan data tanggal dengan waktu standar WIB, sehingga data awamil yang disediakan dalam tulisan tersebut adalah pada tanggal terjadinya ijtimak dan sehari setelahnya.<sup>31</sup>

##### 1. Contoh Perhitungan Hilal Saat Hari Ijtimak'

Bulan = Dzul Hijjah

Lokasi = Pelabuhan Ratu Sukabumi Jawa Barat

Latitude  $\phi = -7^{\circ} 01' 44,600''$

Longitude =  $106^{\circ} 33' 27,800''$

Tinggi TT = 52,685 Mdpl

---

<sup>31</sup> Ali Mustofa, *Accurate Hilali Perhitungan Awal Bulan*.

Time Zone = 7

Kesimpulan =

Ijtimak = Selasa Kliwon, 18 Juni 2023

Jam Ijtimak = 11: 37: 04 WIB

Data Qomariah Pada 18 Juni 2023 TU

A. Data Bulan

B. Data Matahari

1. Terbenam = 17:59:02 = 17:47:24WIB
2. Lama = +00h 11m 39s
3. Umur = +06h 10m 20s
4. Tinggi Geo = +01° 11' 29'' = -01°04'58''
5. Tinggi Topo = +00° 16' 21'' = -01°05'06'
6. Tinggi Upper = +01° 09' 35''
7. Tinggi Center = +00° 54' 34''
8. Tinggi Lower = +00° 39' 32''
9. Elongasi Geo = +05° 11' 19''
10. Elongasi Topo = +04° 51' 24''
11. Azimu<sup>32</sup>th = 298° 06' 52'' = 293°27'02''
12. Deklinasi = +27° 42' 48'' = +23°24'13''

---

<sup>32</sup> Ali Mustofa *Accurate Hilali, Perhitungan Awal Bulan.*

13. SD =  $00^{\circ} 15' 01'' = 00^{\circ} 15' 44''$

14. HP =  $00^{\circ} 55' 08'' = 00^{\circ} 00' 00''$

15. RA =  $+05h 59m 36s = +05h46m47s$

### Proses Hisab

a.Data Awamil Hilal (Halaman .....)

**Awamil Hilal Untuk Awal Bulan Dzul Hijjah 1444 H**

Bulan H Ijtima'	TglM-1	Sdm0 Sdm1	EoT0 EoT1	Dm0 Dm1	R.a.m0 R.a.m1	R.a.b0 R.a.b1	Db0 Db1	Hpb0 Hpb1
12-1444 Ahad	17-06-2023	+15' 44.58" -00' 00.00"	-00' 53.1" -00' 00.5"	+23' 22' 42.9" +00' 00' 04.3"	+05:42:39.9 +00:00:10.4	+05:04:25.6 +00:02:18.4	+26' 25' 35.5" +00' 04' 53.8"	+00' 55' 34" -00' 00' 01"
Kliwon	18-06-2023	+15' 44.50" -00' 00.00"	-01' 06.2" -00' 00.5"	+23' 24' 13.9" +00' 00' 03.3"	+05:46:49.6 +00:00:10.4	+06:00:05.7 +00:02:19.4	+27' 43' 05.7" +00' 01' 24.0"	+00' 55' 08" -00' 00' 01"
11:37:04.02 DeltaT:73.6	19-06-2023	+15' 44.42" -00' 00.00"	-01' 19.4" -00' 00.5"	+23' 25' 20.1" +00' 00' 02.2"	+05:50:59.3 +00:00:10.4	+06:55:30.5 +00:02:17.0	+27' 36' 36.5" -00' 02' 03.3"	+00' 54' 45" 00' 00' 01"

Dari tabel data awamil di atas

didapatkan data sebagaimana berikut:

a. Hari Ijtimak' = Ahad Kliwon, 18 Juni 2023

b. Jam Ijtimak' = 11:37:04.:02WIB

Karena kita akan menghitung data hilal pada saat hari terjadi ijtimak, maka data awamil hilal yang kita ambil adalah pada tanggal 19-06-2023.

### B. Pilihan Awamil

TglM-1	Sdm0 Sdm1	EoT0 EoT1	Dm0 Dm1	R.a.m0 R.a.m1	R.a.b0 R.a.b1	Db0 Db1	Hpb0 Hpb1
18-06-2023	+15' 44.50" -00' 00.00"	-01' 06.2" -00' 00.5"	+23' 24' 13.9" +00' 00' 03.3"	+05:46:49.6 +00:00:10.4	+06:00:05.7 +00:02:19.4	+27' 43' 05.7" +00' 01' 24.0"	+00' 55' 08" -00' 00' 01"

C. Hisab Perkiraan Magrib Pada Tanggal 19 Juni 2023

0. Koreksi Refraksi (R)

$$A. = 34.115 \text{ ( Dari Tabel ) Tinggi Tempat} = 50$$

$$B. = 34.147 \text{ ( Dari Tabel ) Tinggi Tempat} = 60$$

$$C. 2.685 \rightarrow = ( TT - \text{Int} ( TT / 10 ) \times 10$$

$$R. = A - ( A-B) \times C / 10 = 34.123592$$

1. Kerendahan Ufuk/ Inkhifad Ufuk/  
Dipraksi ( Dip)

$$\text{Dip} = 2.1 / 60 \times \sqrt{ TT} \\ = + 00^\circ 15' 14.564''$$

2. Tinggi Matahari / Irtifad' al- Syams / Sun  
Altitude ( hm)

$$\text{Hm} = -( \text{Sdm}0 + ( R / 60 ) + \text{Dip} - 0.0024 \\ = -01^\circ 04' 57.839''$$

3. Sudut Waktu Matahari / Nisfu Qous Nahar  
(tm)

$$\text{Tm} = \text{Cos}^{-1} ( -\text{Tan } \Phi \text{ Tan } \text{Dmo} + \text{Sin } \text{hm} / \\ \text{Cos } \Phi / \text{cos } \text{Dmo} )$$

$$= 88^{\circ} 07' 50.405''$$

4. Perkiraan Terbenam ( G )

$$G = 12 - EoT0 + (( TZ \times 15 ) - a + tm ) / 15$$

$$= 17h 47m 23.71s \text{ WIB}$$

5. Koreksi Waktu / Dhomimah al- Waqt ( K )

$$K = G - 18 + ( 7 - TZ )$$

$$= 00: 12: 36.29$$

D. Perhitungan Magrib Hakiki Pada Tanggal

18 Juni 2023

a. Data Matahari Saat Perkiraan

Terbenam Pukul 17:47:23.71 WIB

1. Deklinasi / Mail al-Awwal / Declination Of Sun ( $\delta$ )

$$d = Dm0 + Dm1 \times K$$

$$= 23^{\circ} 24' 13.207''$$

2. Semidiameter / Nisf al-Qutr / Sun Angular SemiDiameter (Sdm)

$$Sdm = Sm0 + Sdm1 \times K$$

$$= +00^{\circ} 15' 44.500''$$

3. Perata Waktu / Ta'dil al-Waqt / Equation Of  
Ti<sup>33</sup>me (EoT)

$$\begin{aligned} \text{EoT} &= \text{EoTO} + \text{EoT1} \times \text{K} \\ &= -00^{\circ} 01' 06.095'' \end{aligned}$$

4. Tinggi Matahari / Irtifa' al-Syams / Sun  
Altitude (h<sub>s</sub>)

$$\begin{aligned} h' &= -(S_{dm} + (R / 60) + \text{Dip} - 0.0024) \\ &= -01^{\circ} 04' 57.839'' \end{aligned}$$

5. Sudut Waktu Matahari / Nisfu Qous Nahar (t)

$$\begin{aligned} t &= \text{Cos}^{-1} (-\text{Tan } \varphi \text{ Tan } \delta + \text{Sin } h' / \text{Cos } \varphi / \text{cos } \\ &\delta) \\ &= +88^{\circ} 07' 50.500'' \end{aligned}$$

6. Terbenam Matahari Hakiki / Ghurub al-  
Syams al-Hakiki (G')

$$\begin{aligned} G' &= 12 - \text{EoT} + ((\text{TZ} \times 15) - \alpha) / 15 \\ &= 17\text{h } 47\text{m } 23.61\text{s WIB} \end{aligned}$$

7. Koreksi Waktu<sup>2</sup> / Dhomimah al-Waqt (K2)

$$K2 = G' - 18 + (7 - \text{TZ})$$

<sup>33</sup> Ali Mustofa, *Accurate Hilali Perhitungan Awal Bulan*.

= -00:12:36.39

b. Data Matahari Saat Terbenam Hakiki

Pukul 17h 47m 23.61s WIB

1. Deklinasi / Mail al-Awwal /  
Declination Of Sun ( $\delta^0$ )

$$\delta^0 = Dm0 + Dm1 \times K2$$

$$= +23^\circ 24' 13.207''$$

2. Semidiameter / Nisf al-Qutr / Sun  
Angular SemiDiameter ( $Sd^0$ )

$$Sd^0 = Sm0 + Sdm1 \times K2$$

$$= +00^\circ 15' 44.500''$$

3. Perata Waktu / Ta'dil al-Wagt /  
Equation Of Time (e)

$$e = EoTo + EoT1 \times K2$$

$$= -00^\circ 01' 06.095''$$

4. Asensio Rekta / Al- Matoliq al-  
Mustaqimah Bis Sa'ah / Right  
Asension ( $RA^0$ )

$$RA^0 = R.a.m0 + R.a.ml \times K2$$

$$= +05h 46m 47.415s$$

5. Tinggi Matahari Mar'I / Irtifa' al-Syams al-Mar'I / Sun Apparent Altitude ( $h^0$ )

$$H^0 = -(Sd^0 + (R) / 60) + Dip ) \\ = -01^{\circ} 05' 06.479''$$

6. Tingi Matahari Hakiki / Irtifa' al-Syams al-Hakiki / Sun True <sup>34</sup>Altitude ( $h^0$ )

$$H^0 = (Sd^0 + (R) / 60) - 0.0024) \\ = -01^{\circ} 04' 57.839''$$

7. Sudut Waktu Matahari / Nisfu Qous Nahar ( $t^0$ )

$$t^0 = \cos^{-1} (-\tan \varphi \tan \delta^0 + \sin h^0 / \\ \cos \varphi / \cos \delta^0) \\ + 88^{\circ} 07' 50.500''$$

8. Terbenam Matahari Hakiki / Ghurub al-Syams al-Hakiki ( $G^0$ )

---

<sup>34</sup> Ali Mustofa, *Accurate Hilali Perhitungan Awal Bulan*.

$$G^0 = 12 - e + ((TZ \times 15) - 1 + t^0) / 15$$

$$= 17h 47m 23.61s \text{ WIB}$$

E. Data Matahari Dan Bulan Saat Terbenam  
Matahari Pukul 17h 47m 23.61s WIB

a. Data Matahari

1. Deklinasi / Declination of Sun ( $d^0$ )  
=  $+23^\circ 24' 13.207''$
2. Semidiameter (Sd)=  
 $+00^\circ 15' 44.500''$
3. Perata Waktu / Equation Of Time  
(c) =  $-00^\circ 01' 06.095''$
4. Asension Rekta / Right Ascension  
( $RA^0$ ) =  $+05h 46m 47.415''$
5. Tinggi Matahari Hakiki / Sun  
True Altitude ( $h^0$ ) =  $-$   
 $^{35}01^\circ 04' 57.839''$

---

<sup>35</sup> Ali Mustofa, *Accurate Hilali Perhitungan Awal Bulan*.

6. Sudut Waktu Matahari / Nisfu

$$\text{Qous Nahar } (t^0) = +88^{\circ}07'50.500$$

7. Azimuth Matahari / Simtul Irtifa

Sun Azimuth ( $AZ^0$ )

$$\begin{aligned} AZ^0 &= 270 + \tan^{-1} (-\sin \varphi / \tan t^0 \\ &+ \cos \varphi \tan \delta^0 / \sin t^0) \\ &= 293^{\circ} 27' 01.600'' \end{aligned}$$

b. Data Bulan

1. Deklinasi / Mail al-Awwal /

Declination Of Moon ( $\delta_c$ )

$$\begin{aligned} \delta_c &= Db0 + Db1 \times K2 \\ &= +27^{\circ} 42' 48.053'' \end{aligned}$$

2. Harizontal Parallaks / Ikhtilaf

Mandhor ( $H_{pc}$ )

$$\begin{aligned} H_{pc} &= H_{pc0} + H_{pb1} \times K2 \\ &= +00 55' 08.210'' \end{aligned}$$

3. Asensio Rekta / Al-Matoliq al-

Mustaqimah Bis Sa'ah / Right

Ascension ( $R_{Ac}$ )

$$\begin{aligned} R_{ac} &= R.a.b0 + R.a.b1 \times K2 \\ &= +05h 59m 36.415s \end{aligned}$$

4. Semidiameter / Nisf al-Qutr ( $S_{dc}$ )

$$\begin{aligned} Sdc &= Hpc \times 0.272476 \\ &= +00^\circ 15' 01.408'' \end{aligned}$$

## 5. Sudut Waktu / Fadlu Dair (tc)

$$Tc = ((RA^0 - Rac) \times 15) + t^0$$

## c. Data Hilal

## 1. Tinggi Hilal Geosentris / Irtifa al-Hilal al-Hakiki Geocentris Altitude (hcG)

$$\begin{aligned} hcG &= \sin^{-1} (\sin \varphi \sin \delta_c + \cos \varphi \\ &\quad \cos \delta_c \cos tc) \\ &= +01^\circ 11' 28.746'' \end{aligned}$$

## 2. Tinggi Hilal Toposentris / Irtifa al-Hilal al-sathi / Topocentris Altitude (hcT)

$$\begin{aligned} hcT &= hcG - (\cos hcG - (\cos hcG \\ &\quad + Hpc)) \\ &= +00^\circ 16' 21.251'' \end{aligned}$$

## 3. Refraksi / Inkisar Su'a (Ref)

$$\begin{aligned} Ref &= 0.0167 / \tan (hcG + 7.31 / \\ &\quad (hcG + 4.4)) \end{aligned}$$

## 4. Lama Hilal / Mukts al-Hilal (Lh)

$$Lh = (hcG - h^0 + Ref + Dip) / 15$$

$$= +00^{\text{h}} 11^{\text{m}} 38.589^{\text{s}}''$$

5. Tinggi Hilal Mar'i Piringan Atas /  
Upper Limb (hcU)

$$\text{hcU} = \text{hcT} + \text{Ref} + \text{Dip} + \text{Sdc}$$

$$= +01^{\circ} 09' 34.914''$$

6. Tinggi Hilal Mar'i Center / Limb  
(hcC)

$$\text{hcC} = \text{hcT} + \text{Ref} + \text{Dip}$$

$$= +00^{\circ} 54' 33.506''$$

7. Tinggi Hilal Mar'i Piringan  
Bawah / Lower Limb (hcL)

$$\text{hcL} = \text{hcT} + \text{Ref} + \text{Dip} - \text{Sdc}$$

$$= +00^{\circ} 39' 32.098''$$

8. Azimut Hilal / Simtul Irtifa /  
Moon Azimuth (Azc)

$$\text{Azc} = 270 + \text{Tan}^{-1} \left( \frac{-\text{Sin } \eta_{\text{p}}}{\text{Tan } \text{tc}} \right)$$

$$+ \text{Cos } \eta_{\text{p}} \text{Tan } \delta_{\text{c}} / \text{Sin } \text{tc}$$

$$= +298^{\circ} 06' 52.254''$$

## 9. Beda Azimut / Relative Azimuth

(Bz)

$$B^{36}z = Azc - Az^0$$

$$= +04^{\circ} 39' 50.653''$$

## 10. Beda Rekta / Relative RA (Br)

$$Br = (Rac - RA^0) \times 15$$

$$= +03^{\circ} 12' 14.997''$$

## 11. Beda Tinggi / Relative Altitude

(Bh)

$$Bh = hcT - T^0$$

$$= +01^{\circ} 21' 27.731''$$

## 12. Elongasi Geosentris (ELG)

$$ELG = \text{Cos}^{-1} (\text{Sin } \delta_c + \text{Cos } \delta^{\circ} \text{Cos } \delta_c \text{ Br})$$

$$= +05^{\circ} 11' 19.105''$$

## 13. Elongasi Toposentris (ELT)

$$ELT = \text{Cos}^{-1} (\text{Sin } h^{\circ} \text{Sin } hcT \text{Cos } Bz)$$

---

<sup>36</sup> Ali Mustofa, *Accurate Hilali Perhitungan Awal Bulan*.

$$= +04^{\circ} 51' 24.402''$$

## 14. Terbenam Hilal (Gc)

$$Gc = G^{\circ} + Lh$$

$$= +17h 59m 02.198s''$$

## 15. Umur Hilal (Uc)

$$Uc = G^{\circ} - \text{Jam Ijtimak}$$

$$= +06h 10m 19.588s''$$

## 2. Contoh Perhitungan Hilal Sehari Setelah Ijtimak

Bulan = Dzul Hijjah 1444

Lokasi = Pusat Falak Syeikh Tahir Malaysia

Latitude  $\varphi = 05^{\circ} 24' 44.000''$

Longitude  $\lambda = 100^{\circ} 11' 52.000''$

Tinggi TT = 40 Mdpl

Time Zone = 8 WPM (Gmt + 8)

Kesimpulan = Selasa Kliwon, 18 Juni 2023

Jam Ijtimak = 11: 37 : 04 WIB

Data Qomariah pada 19 Juni 2023 TU

$$1. \text{ Terbenam} = 20:35:42 \quad = 19:34:33 \text{ WPM} \\ (\text{GMT}) + 8$$

$$2. \text{ Lama} = +01h 01m 09s$$

$$3. \text{ Umur} = +30h 57m 29s$$

$$4. \text{ Tinggi Geo} +13^{\circ} 57' 13'' \quad = -01^{\circ} 02' 57''$$

5. Tinggi Topo =  $+13^{\circ} 04' 06''$  =  $-01^{\circ} 03' 05''$
6. Tinggi Upper =  $+13^{\circ} 36' 13''$
7. Tinggi Center =  $+13^{\circ} 21' 18''$
8. Tinggi Lower =  $+13^{\circ} 06' 23''$
9. Elongasi Geo =  $+15^{\circ} 23' 31''$
10. Elongasi Topo =  $+14^{\circ} 31' 53''$
11. Azimuth =  $297^{\circ} 07' 05''$  =  $293^{\circ} 38' 47''$
12. Deklinasi =  $+27^{\circ} 35' 26''$  =  $+23^{\circ} 25' 21''$
13. SD =  $00^{\circ} 14' 55''$  =  $00^{\circ} 15' 44''$
14. HP =  $00^{\circ} 54' 44''$  =  $00^{\circ} 00' 00''$
15. RA =  $+06h 56m 49s$  =  $+05h 51m 05s$

## **B. Hisab Awal Bulan Qomariyah Menggunakan Sistem Ephemeris**

Hisab Awal Bulan Qamariyah sistem *ephemeris* merupakan sistem hisab yang dikembangkan Departemen Agama RI yang memakai data-data kontemporer.

Contoh praktis menghisab Awal Bulan Qamariyah sistem *Ephemeris*, seumpaman menghisab awal bulan syawal 1426 H untuk markas Semarang dengan data astronomi: Lintang

Semarang ( $\varphi^x$ ) =  $-7^\circ 00'$  LS, Bujur Semarang ( $\rho^x$ ) =  $110^\circ 24'$  BT dan tinggi tempat Semarang = 200m.

Langkah-langkah yang harus ditempuh:

1. Menghitung perkiraan akhir Sya'ban

1433 H

29 Sya'ban 1433 H secara astronomi

bearti  $1432\text{th} + 7\text{bl} + 29\text{hari}$

$1432 / 30 = 47$  Daur + 22 Tahun + 7bl

+29 hari

47 daur x 10631 = 499657 hari

$22\text{th} = (22 \times 354) + 8^{142} = 7769$  hari

$7\text{bl}^{37} = (30 \times 4) + (29 \times 3)^{143} = 207$  hari

29 h = 29 hari

= 507689 hari<sup>144</sup>

Tafawut (Angg M- H) = 227016

hari<sup>144</sup>

---

<sup>37</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktif*.

Anggaran baru Gregorius  $(10+3) = 13$   
hari

$$= 734718 \text{ hari}^{146}$$

$$734718 / 1461^{147} = 502 + 1296 \text{ hari}$$

$$502 \text{ Siklus} = 502 \times 4 = 2008$$

$$1269^{148} \text{ hari} / 365 = 3\text{th} + 201 \text{ hari}$$

$$201 \text{ hari} / 30.4 = 6\text{bl} + 19\text{hari}$$

Sehingga menjadi 19 hari +6bl  
+(03+2008) tahun (yang sudah  
dilewati), maka menjadi 19 juli 2012  
hari kamis Wage.

2. Mencari saat ijtimak' akhir sya'ban  
1433 H
  - a. FIB terkecil pada tanggal 19 juli  
2012 adalah 0,00127 dalam tabel  
terjadi pada jam 4 GMT
  - b. ELM (Thul al-syamsi) pada jam 4  
GMT =  $116^{\circ} 53' 46''$
  - c. ALB (Thul al- qomar) pada jam 4  
GMT =  $116^{\circ} 41' 19''$
  - d. Sabak matahari perjam  
ELM 4 GMT =  $116^{\circ} 53' 46''$

$$\text{ELM 5 GMT} = 116^{\circ} 56' 09''$$

$$\text{Sabak matahari} = 0^{\circ} 2' 23''$$

e. Sabak bulan perjam

$$\text{ALB 4 GMT} = 116^{\circ} 41' 19''$$

$$\text{ALB 5 GMT} = 117^{\circ} 13' 06''$$

$$\text{Sabak bulan} = 0^{\circ} 31' 47''$$

f. Saat ijtimak' adalah jam FIB  
 $+(\text{ELM}-\text{ALB})+7$  jam WIB

SB-SM

$$\text{Ijtimak}' = \text{jam } 4 + (116^{\circ} 53' 46'' -$$

$$116^{\circ} 41' 19'') + 7 \text{ jam WIB}$$

$$(0^{\circ} 31' 47'' - 0^{\circ} 2' 23'')$$

$$\text{Perhitungannya} \quad \text{jam} \quad 4$$

$$+ 0^{\circ} 25' 24,49 + 7 \text{ jam WIB}$$

Jadi ijtimak' terjadi pada jam

$$11:25:24.49 \text{ WIB}$$

3. Menghitung posisi dan keadaan hilal  
 akhir sya'ban 1433 H

a. Ijtimak' akhir sya'ban 1433 H  
 terjadi pada hari kamis wage tgl  
 19 juli 2012 pada pukul  
 11:25:24.49 WIB

- b. Mencari sudut waktu matahari ( $t_o$ )  
dan saat matahari terbenam

Data : Deklinasi matahari ( $\delta^m$ ) jam

$$11 \text{ GMT} = 20^\circ 43' 18''$$

$$\text{Equation of time} = (e) = -0^\circ 06' 20''$$

$$\text{Dip} = 0^\circ 1', 76 \times 200 = -0^\circ 06' 20''$$

$$\text{Refraksi} = 0^\circ 24' 53,41''$$

$$\text{Semidiameter} = 0^\circ 16' 7,20''$$

- c. Rumus tinggi matahari

$$H = 0 - s.d - \text{Refr} - \text{Dip}$$

Jadi h, matahari terbenam

$$\cos t_o = -\tan \Phi^x \tan \delta^m + \sin$$

$$h : \cos \Phi^x : \cos \delta^m$$

$$7^\circ 0' + / -\tan + / -x 20^\circ 43' 18'' \tan$$

$$1^\circ 15' 30,61'' + / -\sin : 7^\circ 0' + / -\cos :$$

$$20^\circ 43' 18'' \cos = \text{Shift} \cos \text{shift}^\circ$$

$$= 93^\circ 10' 45,02''$$

$$\text{Shift} \cos ((-) \tan (-) 7^\circ 0' \times \tan$$

$$20^\circ 43' 18'' + \sin (-)$$

$$\begin{aligned} & )1^{\circ}15'30,61'' : \cos (-7^{\circ}0' : \cos \\ & ^{38}20^{\circ}43'18'') = \text{shift}^{\circ} \\ & = 88^{\circ}41'38,65 \end{aligned}$$

Jadi sudut waktu matahari (to)  
 $= 88^{\circ} 41' 38.65''$

- d. Mencari saat matahari terbenam

Rumus:

To:  $15 + 12 - e + \text{KWD}$  (koreksi waktu daera)

$$\text{To: } 15 = 5^{\circ}54'46,58''$$

Kulminasi = 12

$$\text{Equation of Time} = -0^{\circ} 06'20''$$

$$\text{KWD } (105^{\circ} - 110^{\circ} 24') : 15 = -0^{\circ}21'36''$$

Jadi saat matahari terbenam (ghurub) = 17:39:30 WIB

- e. Azimuth matahari saat ghurub(Ao)

---

<sup>38</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktif*.

Rumus:

Cotan  $A_0 = -\sin \Phi^x$ : Tan to +cos

$\Phi^x \times \tan \delta^x$  x: sin to

Data LT =  $-7^{\circ}00'$  LS

$$T_0 = 88^{\circ}41'38.65''$$

$$\delta_0 = 20^{\circ}43'18''$$

$7^{\circ}0' / - \sin +/- 88^{\circ}41'36.65'' \tan$

$+7^{\circ} 0' + / - \cos \times 20^{\circ}43'18''$

Tan:  $88^{\circ}41' 38.65'' \sin = \text{shift Tan}$

shift $^{\circ} = 69^{\circ}16' 31.9''$

Shift Tan ((-) sin (-)  $7^{\circ}0'$ : Tan

$88^{\circ}41'38.65'' + \cos (-)7^{\circ}0' \times \tan$

$20^{\circ}43'18''$ :  $\sin 88^{\circ}41'38.65'' \times^{-1}$

= shift  $69^{\circ}16'31.9''$

Jadi azimuth matahari adalah

$69^{\circ}16'31.9''^{149}$

Azimuth matahari ( $A^0$ ) =  $360^{\circ} -$

$69^{\circ}16'31.9''$

=  $290^{\circ}43'28.1''$

- f. Menentukan Apparent Right Ascension Matahari (al-mathala'al-baladiyag)

Rumus menta'dil =  $A - (A - B) \times C : I$

A = data satar awal

B = data satar tsani

C = tambah waktu / data yang dicari

I = selisih dari satar awal dengan satar tsani

Data AR<sub>0</sub> 10 GMT = 119°11'07''

AR<sub>0</sub> 11 GMT = 119°13'37''

$(119° 11'07'' - 119°13'37'')$  x

0°39' 30'' : 1

Jadi Apparent Ringht Ascension Matahari (al-mathala' al-baladiyah) memiliki nilai sebesar 119°12'45''

- g. Menentukan Apparent Right Ascension Bulan (al-mathala' al-baladiyah)

Rumus menta'dil =  $A - (A - B) \times c : 1$

Data AR<sub>10</sub> GMT = 121°07'11''

AR<sub>11</sub> GMT = 121°39'15''

$$121^{\circ}07'11'' - (121^{\circ}07'11'' -$$

$$121^{\circ}39'15'') \times 0^{\circ}39'30'' : 1$$

Jadi Apparent Right Ascension Bulan (al-mat'halai al-baladiyah) adalah sebesar  $121^{\circ}28'17''$

- h. Menentukan sudut waktu Bulan

Rumus :

$$T_s = AR_0 - AR_s + t_0$$

$$119^{\circ} 12' 45'' - 121^{\circ}28'17'' + 88^{\circ} 4^{39}1' 38.65''$$

Jadi sudut waktu Bulan  $86^{\circ}26'06.02''$

- i. Menentukan Deklinasi Bulan ( $\delta$ )

Rumus menta'dil =  $A - (A-B) \times c : 1$

$$\text{Data } \delta, 10 \text{ GMT} = 16^{\circ}02'05''$$

$$\delta, 11 \text{ GMT} = 15^{\circ}53'56''$$

$$16^{\circ}02'05'' - (16^{\circ}02'05'' -$$

$$15^{\circ}53'56'') \times 0^{\circ}39' 30'' : 1$$

---

<sup>39</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktif*.

Jadi Deklinasi Bulan  $15^{\circ}56'43.07''$

- j. Menentukan tinggi hilal hakiki (h.)

Rumus :

$$\sin h, = \sin \delta, + \cos \Phi^x \times \cos \delta, \times \cos t,$$

$$\text{Data } \Phi^x = -7^{\circ}0' \text{LS}$$

$$\delta, = 15^{\circ}56'43.07''$$

$$t, = 86^{\circ}26'06.02''$$

$$\begin{aligned} &7^{\circ}0' + / - \sin \times 15^{\circ}56'43.07'' \sin + \\ &7^{\circ}0' + / - \cos \times 15^{\circ}56'43.07'' \cos \\ &\times 86^{\circ}26'06.02'' \cos = \text{shift} \sin \\ &\text{shift}^0 = 2^{\circ}47'12.95'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{Shift} \sin (\sin(-)7^{\circ}0' \times \sin \\ &15^{\circ}56'43.07'' + \cos (-) 7^{\circ}0' \times \cos \\ &15^{\circ}56'43.07'' \times \cos 86^{\circ}26'06.02'') \\ &= \text{shift}^0 = 1^{\circ}28'55.18'' \end{aligned}$$

Jadi tinggi hilal hakiki  $1^{\circ}28'55.18''$

1. Koreksi yang diperlukan untuk mengetahui tinggi hilal mar'i

1) Menentukan Parallax untuk mengurangi tinggi hilal hakiki

a. Menentukan

horizontal parallax

Rumus :  $A - (A - B) \times c$

Data HP 10 GMT =  
 $0^{\circ}56'01''$

HP 11 = GMT =  $0^{\circ}56'02''$   
 $0^{\circ}56'01'' - (0^{\circ}56'01'' -$

$0^{\circ}56'02'') \times 0^{\circ}39'30'' : 1$

Jadi horizontal parallax =  
 $0^{\circ}56'01.66''$

b. Menentukan parallax dengan rumus  $HP \times \cos h$ ,

$0^{\circ}56'01.66'' \times \cos$   
 $1^{\circ}28'55.18'' =$   
 $0^{\circ}56'00.53''$

Jadi parallax =  
 $0^{\circ}56'00.53''$

- 2) Menentukan semi diameter dengan rumus A-

$$(A-B) \times c:1$$

$$\text{Data sd } 10 \text{ GMT} = 0^{\circ}15'15.75''$$

$$\text{Sd } 11 \text{ GMT} = 0^{\circ}15'16.09''$$

$$0^{\circ}15'15.75'' \quad -$$

$$(0^{\circ}15'15.75'' -$$

$$0^{\circ}15'16.09'')$$

$$\times 0^{\circ}15'16.09'' : 1$$

$$= 0^{\circ}15'15.97''$$

$$\text{Jadi semi diameter} = 0^{\circ}15'15.97''$$

- 3) Menghitung Refraksi untuk menambah tinggi

hilal hakiki dengan rumus

$$\text{ta'dil } A - (A-B) \times c:1$$

$$\text{Data Refr } 1^{\circ}25' = 0^{\circ}19.5'$$

$$\text{Refr } 1^{\circ}31' = 0^{\circ}19.1'$$

$$0^{\circ}19.5' - (0^{\circ}19.5' -$$

$$0^{\circ}19.1') \times 0^{\circ}39'30'' : 6$$

$$= 0^{\circ}19'27.37''$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi refraksi} &= \\ &0^{\circ}19'27.37'' \end{aligned}$$

m. Menghitung tinggi hilal mar'I (h<sub>1</sub>)

Dengan rumus :

$$\begin{aligned} H_1 &= h_1 - \text{parallax} + s.d + \text{Refr} + \text{Dip} \\ &= 1^{\circ}28'55.18'' - 0^{\circ}56' \\ &\quad 00.53'' + 0^{\circ}15'15.97'' + \\ &\quad 0^{\circ}19'27.37'' + 0^{\circ}24'53.41'' \\ &= 1^{\circ}32'31.4'' \end{aligned}$$

$$\text{Jadi tinggi hilal mar'I} = 1^{\circ}32'31.4''$$

n. Menghitung Makuts / lama hial di atas ufuk

$$\begin{aligned} \text{Rumus : } h_1 / 15 \\ &= 1^{\circ}32'31.4'' : 15 \\ &= 0^{\circ}06'10.09'' \end{aligned}$$

o. Menghitung azimuth Bulan

Rumus :

$$\begin{aligned} \text{Cotan } A_1 &= -\sin \Phi^x : \text{Tan } t_1 + \cos \Phi^x \text{ Tan } \delta_1 : \\ &\sin t_1, \end{aligned}$$

Data  $\Phi^{40x} = -7^{\circ}0' \text{ LS}$

$$T, = 86^{\circ}26'06.02''$$

$$\delta, = 15^{\circ}56' 43.07''$$

$$7^{\circ}0' + / \sin + / -:86^{\circ}26'06.02'' \text{ Tan} + 7^{\circ}0'$$

$$+ -\cos x 15^{\circ}56'43.07'' \text{ Tan: } 86^{\circ}26'06.02''$$

$$\sin = \text{shift } 1 / x \text{ shift Tan shift}^0$$

$$=73^{\circ}44'12.13''$$

$$\text{Shift Tan } (-) 7^{\circ}0': \text{ Tan } 86^{\circ}26'06.02'' + \cos$$

$$(-) 7^{\circ}0' x \text{ Tan } 15^{\circ} 56' 43.07'': \sin$$

$$86^{\circ}26'06.02'' = \text{shift}^0 = 73^{\circ}44' 12.13''$$

$$\text{Jadi azimuth Bulan} = 73^{\circ} 44'12.13''$$

$$\text{Azimuth Bulan } (A_0) = 360^{\circ} - 73^{\circ}44'12.13''$$

p. Menghitung posisi hilal

$$\text{Rumus} = A_0 - A,$$

$$= 290^{\circ}43'28.1'' - 286^{\circ}15'47''$$

Hasilnya  $4^{\circ}27'41.11''$  di selatan matahari

terbenam

Kesimpulan

<sup>40</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktif*.

1. Ijtimak' akhir sya'ban 1433 H terjadi pada hari kamis wage, tanggal 9 juli 2012 pada pukul 11:25:24.49 WIB
2. Matahari terbenam (ghurub) pada pukul 17:39:30 WIB.
3. Tinggil hilal hakiki =  $1^{\circ}28' 55.18''$
4. Tinggi hilal mar'I =  $1^{\circ}32'31.4''$
5. Makuts / lama hilal di atas ufuk = 0j 06m 10.09d
6. Azimuth Bulan =  $286^{\circ} 15'47''$
7. Posisi hilal  $4^{\circ}27'41.1''$  di selatan matahari terbenam (miring ke selatan).  
Jadi 1 Ramadhan 1433 H diperkirakan jatuh pada hari sabtu Legi, 21 juli 2012.

**D. Perbedaan Hisab di Dalam Buku Accurate  
Hilali dengan Metode Sistem Ephemeris**

No	Data tempat	Data awamil hilal	Data ephemeris	Selisih
1.	Ijtimak'	11:37:04 WIB	11:25:24.49	0°11'39,51
2.	Ghurub	17:47:24 WIB		
3.	Tinggi Hilal Hakiki	01°11'29''	1°28'55,18''	0°17'26,18
4.	Tinggi Hilal Mar'i	00°16'21''	1°32'31,4''	1°16'10,4''
5.	Azimuth Bulan	298°06'52''	286°15'47''	11°51'5''
6.	Posisi Hilal	04°39'47,79''	4°27'41,1''	0°12'6,69''

Dari perbandingan perhitungan diatas, dapat disimpulkan penulis bahwa hasil perhitungan awamil hilal ini cukup akurat untuk perhitungan awal bulan dalam buku *Accurate Hilali* dengan menggunakan perhitungan asli dengan konsep awamil hilal dibandingkan dengan perhitungan Ephemeris memiliki keunikan selisih antara dua metode perhitungan tersebut berkisar antara 0 – 1 menit.

#### **E. Kelebihan dan Kekurangan di dalam buku**

##### ***Accurate Hilali***

- Kelebihan dari buku *Accurate Hilali* ini adalah buku *Accurate Hilali* ini mempunyai banyak kelebihan seperti data-datanya dan rumusannya semua sudah ada di dalam buku dan perhitungannya sudah cukup akurat karena semua rumusan dan contoh perhitungannya sudah ada di dalam buku *Accurate Hilali*. Dan metode perhitungannya ini diambil dari data hisab kontemporer sehingga kita lebih mudah untuk menghitungnya dan data-datanya atau

rumusnya sudah cukup lengkap dan metode perhitungannya ini dihitung dari sejak tahun 2021 sampai dengan tahun 2042 dan metode perhitungan di buku ini menggunakan konsep awamil hilal, dan perhitungannya berbeda dengan perhitungan yang ada di buku-buku falak seperti perhitungan yang ada di ephemeris, jadi di dalam buku *Accurate Hilali* ini memiliki banyak kelebihan karna buku ini masi tergolong buku falak modern.

- Kekurangan dari buku *Accurate Hilali* ini adalah metode perhitungannya atau data-datanya dan rumusannya masi ada yang kurang dan di hasil perhitungannya masi ada yang salah seperti hasil perhitungan menit dan detiknya.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan dan analisis yang telah penulis paparkan pada bab terdahulu, selanjutnya penulis memberikan kesimpulan sebagai berikut:

Perhitungan awal bulan menggunakan konsep awamil hilal merupakan perhitungan yang sangat akurat dan berbeda dengan perhitungan yang ada di buku-buku falak seperti perhitungan yang ada di ephemeris, karna perhitungan yang menggunakan konsep awamil hilal ini merupakan perhitungan yang data-datanya dan rumusnya sudah lengkap sehingga akan mudah untuk menghitungnya. Data-data yang ada di dalam buku Accurate Hilali sudah akurat, dan rata-rata perhitungannya dan nilainya sudah cukup sama dan akurat yang ada di dalam Buku Accurate Hilali ini.

Analisis yang dapat diperoleh dalam buku *Accurate Hilali* mempunyai hasil yang sama dengan perhitungan dari *Software Accurate Time* sehingga kita mudah untuk menghitungnya dalam buku *Accurate hilali* ini semua data-data dan rumusnya sudah lengkap dan akurat sehingga kita tidak perlu mencari data-data dan rumus nya lagi semuanya sudah ada di dalam buku *Accurate Hilali*.

## **B. Kritik dan Saran**

1. Buku *Accurate Hilalih* merupakan buku falak karya Ali Mustofa yang tergolong cukup akurat karena perhitungannya menggunakan perhitungan dengan menggunakan konsep awamil hilal, dan perhitungannya beda dengan perhitungan yang ada di buku-buku falak seperti perhitungan yang ada di ephemeris.
2. Buku *Accurate Hilalil* ini metode perhitungannya sangat akurat karna data-

data nya dan rumusnya sudah lengkap sehingga mudah untuk menghitungnya

3. Buku Accurate Hilalih ini merupakan buku falak yang harus di jaga dan di lestarikan sebagai khazanah keilmuan. Oleh karena itu, penulis harapkan Buku Accurate Hilalih dapat di sebarluaskan agar karya ahli falak tetap terjaga seiring.
4. Persaingan ilmu pengetahuan dan teknologi pada masa sekarang semakin besar yang menyebabkan buku-buku falak mulai diabaikan oleh karena itu, agar tetap eksis perlu dilakukan pembaharuan data- data yang terdapat di dalam buku-buku falak.

### **C. Penutup**

Penulis mengucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT. Kedua pembimbing penulis serta pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu- persatu sebagai ungkapan rasa syukur karena telah

menyelesaikan skripsi ini. Atas segala keterbatasan wawasan dan pengetahuan penulis tentang ilmu falak, penulis sadar betul masih banyak kekurangan di segala aspek dari penulisan skripsi ini. Namun demikian, semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca

Atas kritik dan saran yang bersifat konstruksi untuk kebaikan dan kesempurnaan tulisan ini, penulis ucapkan terima kasih.

## DAFTAR PUSTAKA

Sumber Buku

Ali Mustofa metode hisab

Ali Mustofa, Katalog Astro Oktober 2010

Ahmad Izzuddin *Fikih Hisab Rukyah* ( Jakarta: Erlangga, 2007).

Muhyiddin Khazim *Ilmu Falak dalam teori dan prkatif, cet 111, Yokyakarta: Pustaka Buanas, 2005.*

Syaiful Mujab, *studi analisis pemikiran KH. Moh Zubair Abdul Karim Dalam kitab ittifaq Dzatil, Bain, skripsi Fakultas Syariah dan Hukum Iain walisongo semarang, 2007.*

Syaraf al-Qudah,” Isbat asy-syahr al-Qomar baina al-Hadits an-Nabawi wa al, Ilmu Hadits, Makala disajikan dalam Mu’tamar al-Imarat al-Falaki al-Awwal (Muktamar Astronomi pertama Emirat), 13-14 Desember 2006.

Sulaiman, Sibahah, *h. 46. ” Month, ” Wikipedia, htt: 11 en. Wikipedia orQ / wiki / month : Types of month akses kamis, 03-05 2012.*

Sulaiman, Sibahah

Wabah az-zuhaili *tt, al-islam wa Addillatahu jilid cet 111, Dimsyiq dar al-fikr, tt, 1656*

Wahyu Widiana *Pelaksanaan Rukyatul Hilal di Indonesia'' dalam Selayang pandan hisab rukyah (Jakarta, Ditjen Bimas Islam dan penyelenggaraan haji, 2004 ).*

*Ali Mustofa kataloq Astro Oktober 2010*

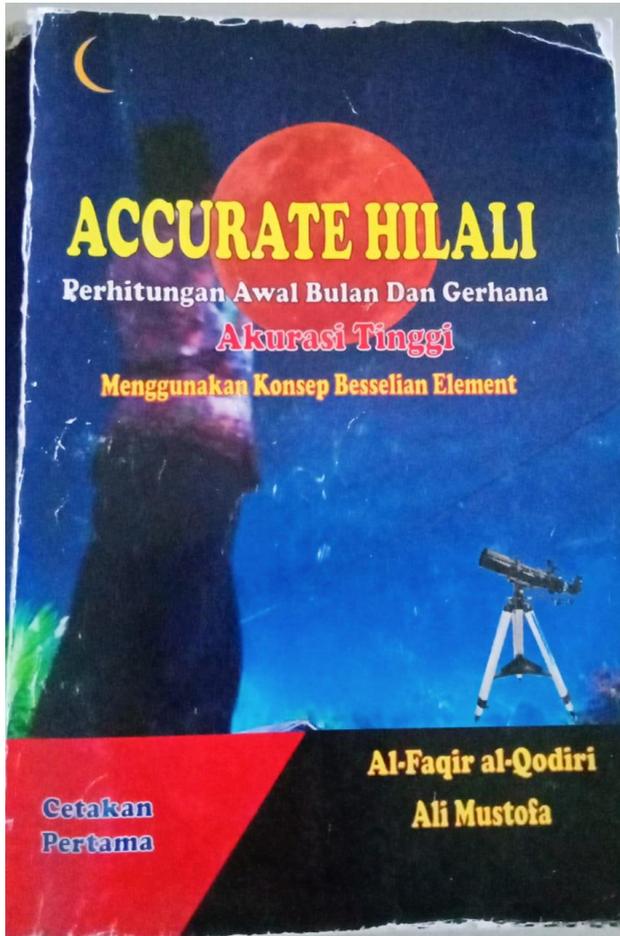
*Ahmad Izzudin et, al, buku saku Hisab Rukyat, ( Tangerang:CV Sejahtera kita, 2013), 101*

*Jaenal Arifin, '' Jurnal Pemikiran Hukum dan Hukum Islam, '' Fiqik Hisab Rukyat di Indonesia.' Telaah system Penetapan Awal Bulan Qomariah, No. 2, (Desember 2014, ) 410-411.*

*Ali Mustofa Accurate Hilali Perhitungan Awal Bulan.*

*Ahmad Izzuddin Ilmu Falak Prakti,( Jakarta Erlangga, 2007).*

LAMPIRAN- LAMPIRAN





**Awamil Hilal Tahun 2022 M**  
**Jumadal Akhirah 1443 H – Dzul Qo'dah 1443 H**

*Accurate Hilali*

**Awamil Hilal Untuk Awal Bulan Jumadal Akhirah 1443 H**

TglM-1	Sdm0 Sdm1	EoT0 EoT1	Dm0 Dm1	R.a.m0 R.a.m1	R.a.b0 R.a.b1	Dbo Db1	Hpb0 Hpb1
02-01-2022	+16°15.89" +00°00.00"	-01°59.1" -00°01.2"	22°53'40.6" +00°00'11.8"	+18.52.14.6 +00.00.11.0	+18.33.43.4 +02.02.49.4	D00 -26°17'29.0"	H00 +01°01'12"
03-01-2022	+16°15.89" +00°00.00"	-04°26.9" -00°01.2"	22°47'57.3" +00°00'14.9"	+18.56.39.0 +00.00.11.0	+19.40.54.8 +00.02.45.2	-00°00'25.9" +25°31'24.7"	+00°00'00" +00°04'24.3"
04-01-2022	+16°15.89" +00°00.00"	-04°54.4" -00°01.1"	22°41'46.4" +00°00'16.0"	+19.01.03.1 +00.00.11.0	+20.45.13.5 +00.02.35.2	+27°56'41.5" +00°08'28.5"	+00°00'59" +01°00'16"

**Awamil Hilal Untuk Awal Bulan Rojab 1443 H**

TglM-1	Sdm0 Sdm1	EoT0 EoT1	Dm0 Dm1	R.a.m0 R.a.m1	R.a.b0 R.a.b1	Dbo Db1	Hpb0 Hpb1
31-01-2022	+16°14.01" +00°00.01"	-13°23.4" -00°00.4"	17°19'16.2" +00°00'42.1"	+20.55.59.2 +00.00.10.2	+20.16.15.6 +00.02.19.3	D00 -24°18'36.6"	H00 +00°00'21"
01-02-2022	+16°13.87" +00°00.01"	-13°31.9" -00°00.3"	17°00'16.9" +00°00'42.9"	+21.00.04.2 +00.00.10.2	+21.18.08.3 +00.02.29.3	-00°00'50.9" +22°15'43.2"	+00°59'56" +00°00'05"
02-02-2022	+16°13.73" +00°00.01"	-13°39.5" -00°00.3"	16°44'59.6" +00°00'43.6"	+21.04.08.4 +00.00.10.2	+22.15.43.2 +00.02.18.2	-10°09'47.4" +00°12'54.0"	+00°59'17" +00°00'02"

**Awamil Hilal Untuk Awal Bulan Sya'ban 1443 H**

TglM-1	Sdm0 Sdm1	EoT0 EoT1	Dm0 Dm1	R.a.m0 R.a.m1	R.a.b0 R.a.b1	Dbo Db1	Hpb0 Hpb1
02-03-2022	+16°08.27" +00°00.01"	-12°06.8" +00°00.5"	-07°07'23.5" +00°00'57.4"	+22.52.59.2 +00.00.09.4	+23.47.11.8 +00.01.11.3	-12°59'59.3" +00°13'53.4"	+00°58'38" +00°00'01"
03-03-2022	+16°08.03" +00°00.01"	-11°54.9" +00°00.5"	-06°44'24.2" +00°00'57.6"	+22.56.43.5 +00.00.09.3	+23.38.15.5 +00.02.04.0	-07°18'14.1" +00°10'26.2"	+00°58'01" +00°00'02"
04-03-2022	+16°07.79" +00°00.01"	-11°41.8" +00°00.5"	-06°21'19.7" +00°00'57.8"	+23.00.27.2 +00.00.09.3	+00.26.51.0 +00.01.59.1	-01°16'07.1" +00°14'54.6"	+00°57'19" +00°00'01"

**Awamil Hilal Untuk Awal Bulan Ramadhan 1443 H**

TglM-1	Sdm0 Sdm1	EoT0 EoT1	Dm0 Dm1	R.a.m0 R.a.m1	R.a.b0 R.a.b1	Dbo Db1	Hpb0 Hpb1
31-03-2022	+16°00.64" +00°00.01"	-04°10.3" +00°00.7"	+04°14'20.6" +00°00'58.1"	+00.39.22.7 +00.00.09.1	+00.09.32.4 +00.01.59.1	-03°24'37.6" +00°14'54.2"	+00°57'13" +00°00'01"
01-04-2022	+16°00.36" +00°00.01"	-03°52.6" +00°00.7"	+04°37'32.7" +00°00'57.9"	+00.43.01.5 +00.00.09.1	+00.56.37.6 +00.01.56.7	+02°31'35.5" +00°14'39.7"	+00°56'40" +00°00'01"
02-04-2022	+16°00.09" +00°00.01"	-03°34.9" +00°00.7"	+05°00'38.8" +00°00'57.7"	+00.46.40.4 +00.00.09.1	+01.43.11.2 +00.01.56.5	+08°14'47.3" +00°13'48.4"	+00°56'06" +00°00'01"

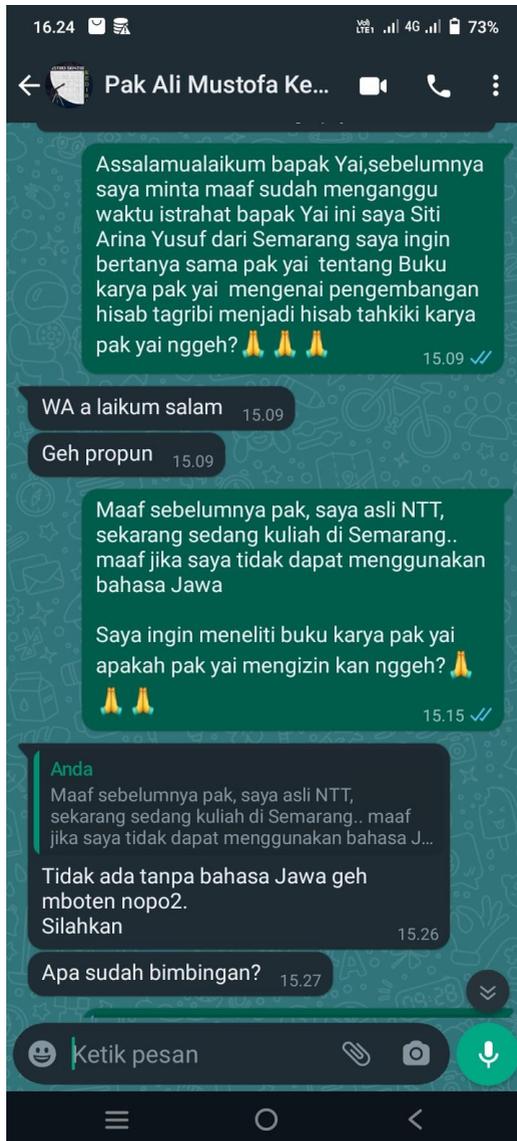
**Awamil Hilal Untuk Awal Bulan Syawal 1443 H**

TglM-1	Sdm0 Sdm1	EoT0 EoT1	Dm0 Dm1	R.a.m0 R.a.m1	R.a.b0 R.a.b1	Dbo Db1	Hpb0 Hpb1
30-04-2022	+15°52.68" +00°00.01"	+02°45.9" +00°00.3"	+14°50'30.1" +00°00'45.9"	+02.30.43.1 +00.00.09.5	+02.15.10.6 +00.01.56.5	+11°55'43.3" +00°13'52.0"	+00°55'28" +00°00'01"
01-05-2022	+15°52.44" +00°00.01"	+02°53.2" +00°00.3"	+15°08'44.0" +00°00'45.3"	+02.34.32.4 +00.00.09.6	+02.02.23.2 +00.01.59.9	+16°46'25.9" +00°11'12.4"	+00°55'00" +00°00'01"
02-05-2022	+15°52.20" +00°00.01"	+02°59.9" +00°00.3"	+15°26'42.9" +00°00'44.6"	+02.38.22.2 +00.00.09.6	+03.51.06.8 +00.02.04.0	+20°51'42.2" +00°09'04.1"	+00°54'41" +00°00'01"

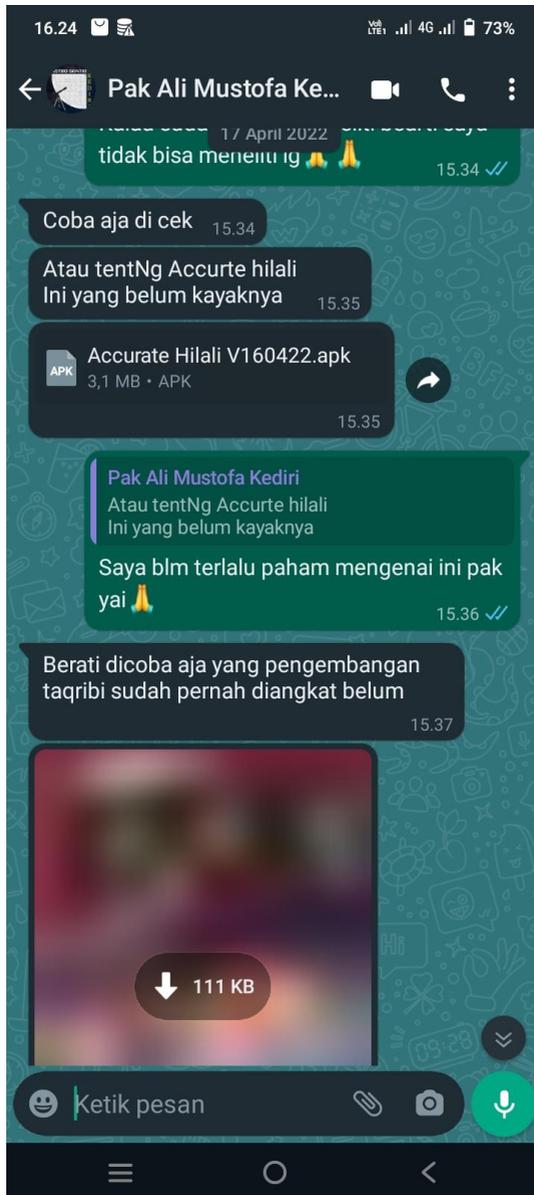
**Awamil Hilal Untuk Awal Bulan Dzul Qo'dah 1443 H**

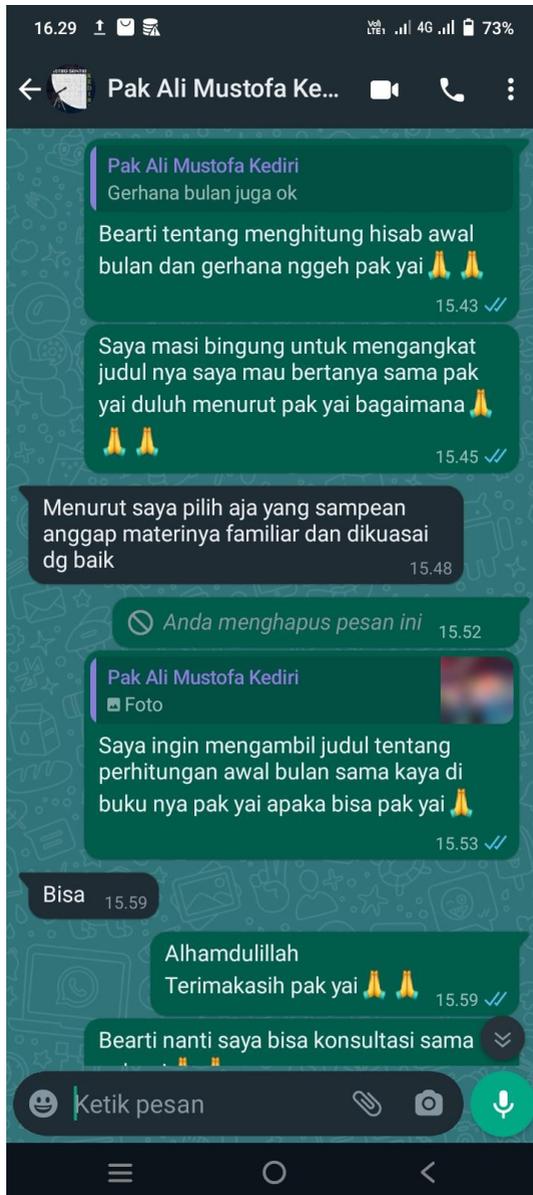
TglM-1	Sdm0 Sdm1	EoT0 EoT1	Dm0 Dm1	R.a.m0 R.a.m1	R.a.b0 R.a.b1	Dbo Db1	Hpb0 Hpb1
29-05-2022	+15°46.80" +00°00.01"	+02°34.6" +00°00.3"	+21°39'10.0" +00°00'23.0"	+04.25.14.5 +00.00.10.2	+03.37.38.0 +00.02.07.1	+19°48'17.6" +00°09'37.7"	+00°54'35" +00°00'01"
30-05-2022	+15°46.64" +00°00.01"	+02°26.3" +00°00.4"	+21°48'10.9" +00°00'22.0"	+04.29.19.4 +00.00.10.2	+04.27.20.8 +00.02.06.7	+04°27'20.8" +25°35'41.0"	+00°54'19" +00°00'01"
31-05-2022	+15°46.49" +00°00.01"	+02°17.6" +00°00.4"	+21°56'49.1" +00°00'21.1"	+04.33.24.7 +00.00.10.2	+05.18.47.4 +00.02.10.5	+00°04'26.8"	+00°00'00"











## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Siti Arina Yusuf  
TTL : Aewora, 12 September 1998  
Alamat : Jln Raya Transnusa, Desa  
Aewora Kecamatan Maurole Kabupaten Ende  
NTT  
No. HP : 081325510978  
Email : [Sitiarinayusuf@gmail.com](mailto:Sitiarinayusuf@gmail.com)  
Alamat Pondok : PonpesYPMI Al- Firdaus, Jl  
Kedondong, Dukuh Duwet, Kelurahan Bringin  
02 / 04 Ngaliyan Semarang, Jawa Tengah

### Riwayat Pendidikan

- a. Formal
  1. SDK Aewora
  2. MTS Hidayatullah Kupang Barat
  3. MA Hidayatullah Kupang Barat
- b. Non- Formal
  1. Pondok Pasantren Hidayatullah Kupang Barat

2. Pondok Pasantren YPMI Al-Firdaus  
Semarang

#### Riwayat Organisasi

1. Anggota Depertemen Devisi Tahfis  
UKM JQH Periode 2018 -2019
2. Anggota CSSMoRA UIN Walisongo  
Semarang