

**STUDI KOMPARASI AWAL BULAN KAMARIAH
ANTARA KITAB *TIBYANUL MURID* DAN KITAB *IRSYADUL MURID***

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat Guna Memperoleh

Gelar Sarjana Program Strata I (S. I)

Dalam Ilmu Syariah dan Hukum



Oleh :

NUR ISMAWATI
1502046091

PROGRAM STUDI ILMU FALAK

FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

SEMARANG

2019

Drs. H. Eman Sulaeman, M.H.

Tugurejo A.4 RT 02/1 Tugu Semarang

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp : 4 (empat) eksemplar

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdri. Nur Ismawati

Assalamualaikum. Wr. Wb.

Setelah saya mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirimkan naskah skripsi saudara :

Nama : Nur Ismawati

NIM : 1502046091

Judul Skripsi : **Studi Komparasi Awal Bulan Kamariah Antara Kitab *Tibyanul Murid* dan Kitab *Irsyadul Murid***

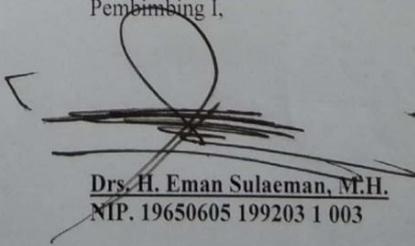
Dengan ini saya mohon kepada Dekan Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo, kiranya skripsi saudara tersebut dapat segera dimunaqsyahkan.

Demikian harap menjadikan maklum.

Wassalamualaikum. Wr. Wb

Semarang, 9 Juli 2019

Pembimbing I,


Drs. H. Eman Sulaeman, M.H.
NIP. 19650605 199203 1 003

DR. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag

Jl. Bukit Beringin Lestari Barat Kav C 131

Wonosari, Ngaliyan, Semarang

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp : 4 (empat) eksemplar

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdri. Nur Ismawati

Assalamualaikum. Wr. Wb.

Setelah saya mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirimkan naskah skripsi saudara :

Nama : Nur Ismawati

NIM : 1502046091

Judul Skripsi : **Studi Komparasi Awal Bulan Kamariah Antara Kitab *Tibyanul Murid* dan Kitab *Irsyadul Murid***

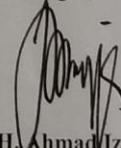
Dengan ini saya mohon kepada Dekan Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo, kiranya skripsi saudara tersebut dapat segera dimunaqsyahkan.

Demikian harap menjadikan maklum.

Wassalamualaikum. Wr. Wb

Semarang, 5 Juli 2019

Pembimbing II,



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



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Telp./ Fax 7661291 Semarang 50185

PENGESAHAN

Nama : Nur Ismawati
NIM : 1502046091
Fakultas/Jurusan : Syariah dan Hukum/ Ilmu Falak
Judul : *Studi Komparasi Awal Bulan Kamariah antara Kitab
Tibyanul Murid dan Kitab Irsyadul Murid*

Telah diujikan dalam sidang munaqosyah oleh Dewan Penguji Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang dan dinyatakan LULUS dengan predikat CUMLAUDE, pada tanggal :

23 Juli 2019

Dan dapat diterima sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata 1 tahun akademik 2018/2019

Semarang, 25 Juli 2019

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang / Penguji,

Afif Noor S.Ag., S.H., M.Hum.

NIP. 19760615 200501 1 005

Penguji I

Drs. H. Slamet Hambali, M.Si.

NIP. 19540805 198003 1 004

Pembimbing I

Drs. H. Eman Sulaeman, M.H.

NIP. 19650605 199203 1 003

Sekretaris Sidang / Penguji,

Drs. H. Eman Sulaeman, M.H.

NIP. 19650605 199203 1 003

Penguji II,

Dr. Akhmad Arif Junaidi, M.Ag.

NIP. 19701208 199603 1 002

Pembimbing II,

Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag.

NIP. 19770512 199903 1 003



MOTTO

فَالِقُ الْإِصْبَاحِ وَجَعَلَ اللَّيْلَ سَكَنًا وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ حُسْبَانًا ذَلِكَ تَقْدِيرُ

الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ

Artinya:

*“Dia menyingsingkan pagi dan menjadikan malam untuk beristirahat, dan (menjadikan) matahari dan bulan untuk perhitungan. Itulah ketetapan Allah yang Mahaperkasa, Maha Mengetahui.”*¹ (Q.S. [Al An’am]: 96)

¹ Kementerian Agama RI, *Al-Qur’an dan Tafsirnya*, (Jakarta: Widya Cahaya, 2011), hlm. 185

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Bapak dan Ibu Tercinta

Bapak Wasjun dan Ibu Toripah

Beliau adalah motivator terbesar bagi penulis menyelesaikan skripsi untuk meraih gelar Sarjana di UIN Walisongo Semarang, yang tiada hentinya selama ini memberikan semangat, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga penulis selalu kuat menjalani setiap rintangan dan yang selalu memberikan doa kepada penulis dalam setiap sujud di lima waktu mulai terbit fajar hingga terbenam.

Kakak dan Adik Tersayang

Evi Kurniasih dan Sukroni

Terimakasih atas dukungan dan semangat yang telah diberikan selama ini. Mereka berdua yang menjadi alasan penulis untuk senantiasa berusaha menjadi pribadi dan teladan yang lebih baik.

Bapak dan Ibu Terkasih

Bapak M. Azizuddin Amin dan Ibu Istiroyani

Terimakasih atas jasa dan dukungannya selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Untuk para Kyai dan guru yang telah membimbing, mengajarkan dan mencurahkan segala ilmunya, semoga apa yang telah diberikan oleh beliau senantiasa dapat menjadi amal jariyah yang selalu mengalir.

DEKLARASI

Dengan kejujuran dan tanggung jawab, penulis menyatakan bahwa skripsi ini seluruhnya merupakan karya penulis sendiri dan belum pernah ditulis oleh orang lain atau diterbitkan. Demikian juga skripsi ini tidak berisi materi yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali informasi yang terdapat dalam referensi yang dijadikan bahan rujukan dalam penulisan skripsi.

Semarang, 11 Juli 2019

Deklarator ,



Nur Ismawati

1502046091

PEDOMAN TRANSLITERASI HURUF ARAB – LATIN²

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

اَ-	a
اِ-	i
اُ-	u

C. Diftong

اي	ay
او	aw

² Pedoman Penulisan Skripsi Fakultas Syariah Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Walisongo Semarang Tahun 2012, hlm. 61.

D. Syaddah (ّ-)

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

E. Kata Sandang (... ال)

Kata Sandang (... ال) ditulis dengan *al-...* misalnya الصنّاعه = *al-shina'ah*.

al- ditulis dengan huruf kecil kecuali jika terletak pada permulaan kalimat.

F. Ta' Marbutah (ة)

Setiap *ta' marbutah* ditulis dengan "h" misalnya المعيشه الطبيعیه = *al-ma'isyah al-thabi'iyah*.

ABSTRAK

Hisab merupakan salah satu metode dalam penentuan awal Bulan kamariah. Metode ini menggunakan logika berfikir matematika dan astronomi, dengan metode ini posisi Matahari dan Bulan dapat diperhitungkan dengan akurat. Banyak metode yang digunakan dalam penentuan awal Bulan kamariah termasuk kitab *Tibyanul Murid* karya Ali Mustofa dan kitab *Irsyadul Murid* karya Ahmad Ghazali Muhammad Fathullah yang mana keduanya merupakan ahli falak. Kedua kitab ini memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Kedua referensi metode hisab awal Bulan kamariah tersebut memiliki algoritma dan data yang berbeda, sehingga berbeda pula proses perhitungannya, namun nilai yang dihasilkan hanya memiliki selisih pada menit dan detik saja.

Untuk menjawab permasalahan-permasalahan diatas penulis merumuskan dua pokok rumusan masalah. 1) bagaimana metode perhitungan awal Bulan kamariah yang diterapkan antara kitab *Tibyanul Murid* dan kitab *Irsyadul Murid* ? 2) bagaimana komparasi perhitungan awal Bulan kamariah antara kitab *Tibyanul Murid* dan kitab *Irsyadul Murid* ?

Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode penelitian kualitatif. Jenis penelitiannya adalah *library research* (studi pustaka) dengan mengambil data primer yaitu kitab *Tibyanul Murid* dan kitab *Irsyadul Murid* dan data sekunder yaitu hasil wawancara, buku, makalah, dan jurnal yang berkaitan dengan penelitian. Kemudian data-data ini dikumpulkan dan dianalisis dengan menggunakan metode komparatif melalui teknik deskriptif. Dalam menganalisis data perhitungan penulis menggunakan algoritma *ephimeris* sebagai parameternya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kitab *Tibyanul Murid* dan kitab *Irsyadul Murid* menggunakan metode hisab yang sama yaitu hisab kontemporer. dalam perhitungan awal Bulan kamariah kitab *Tibyanul Murid* menggunakan data *awamil* sehingga dengan menggunakan data *awamil* tersebut, hisab menjadi lebih ringkas dan praktis. *Awamil* merupakan sebuah *element* 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 setelah terjadinya ijtima. Sedangkan dalam kitab *Irsyadul Murid* perhitungan awal Bulan menggunakan rumus yang telah tercantum dalam kitab tersebut dan merupakan hasil modifikasi dari rumus jeen meeus dengan koreksi-koreksi yang kompleks. Adapun perbedaan yang ditemukan dari keduanya antara lain dalam menghitung waktu ijtima', menghitung waktu Matahari, serta menghitung posisi Matahari dan Bulan. Dalam penelitian ini juga ditemukan kelebihan dan kekurangan dari masing-masing kitab, salah satunya kelebihan dari kitab *Tibyanul Murid* dalam perhitungannya sudah tertera tabel *awamil ijtima'*, *awamil syams* dan *awamil qamar* sehingga memudahkan dalam perhitungan awal Bulan kamariah, berbeda dengan kitab *Irsyadul Murid* yang menggunakan rumus yang banyak dan terkesan sulit dalam perhitungan. Nilai yang dihasilkan dalam kitab *Tibyanul Murid* juga

lebih akurat dibandingkan dengan kitab *Irsyadul Murid*, hal ini terbukti adanya nilai *ijtima'* dan ketinggian hilal dalam perhitungan kitab *Tibyanul Murid* lebih mendekati pada perhitungan parameter dimana penulis menggunakan parameter *Ephimeris* jika dibandingkan dengan kitab *Irsyadul Murid*.

Key Word: Kitab *Tibyanul Murid*, Kitab *Irsyadul Murid*, Awal Bulan Kamariah

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah bil'alamin, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Studi Komparasi Awal Bulan Kamariah Antara Kitab *Tibyanul Murid* dan Kitab *Irsyadul Murid*** dengan baik.

Shalawat serta salam senantiasa penulis sanjungkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat-sahabat dan para pengikutnya yang telah membawa cahaya Islam dan masih berkembang hingga saat ini.

Penulis menyadari bahwa terselesainya skripsi ini bukanlah hasil dari jerih payah penulis sendiri, melainkan juga terdapat usaha dan bantuan baik berupa moral maupun spiritual dari berbagai pihak kepada penulis. Oleh karena itu, penulis hendak sampaikan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis beserta keluarga atas segala doa, perhatian, dukungan dan curahan kasih sayang yang tidak dapat penulis ungkapkan dalam kata-kata indah apapun.
2. Kementrian Agama RI dan penyelenggara PBSB (Program Beasiswa Santri Berprestasi), yang telah memberikan bantuan sehingga penulis bisa melanjutkan ke jenjang perkuliahan.
3. Drs. H. Eman Sulaiman, M.H selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag., selaku pembimbing II, dosen inspiratif dan juga pengasuh penulis di Pondok Pesantren Life Skill Daarun Najaah Semarang, beliau juga motivator terbesar bagi penulis untuk segera menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

5. Dr. H. Ahmad Arif Junaidi, M. Ag selaku Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian dan memberikan fasilitas selama perkuliahan.
6. Drs. Sahidin M.S.I., selaku dosen wali yang telah memberikan nasihat dan bimbingan kepada penulis selama menempuh perkuliahan.
7. Drs. H. Maksun, M. Ag selaku Ketua Jurusan Ilmu Falak sekaligus Pengelola PBSB (Penerima Beasiswa Santri Berprestasi) UIN Walisongo Semarang serta seluruh Dosen Pengajar di lingkungan Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, yang telah membekali berbagai pengetahuan sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi.
8. Bapak Ali Mustofa, Bapak Yai Ahmad Ghozali dan Bapak Su'udi yang telah memberikan waktu untuk wawancara dan memberikan banyak informasi kepada penulis, Mbak Nisak, Mas Riza, Mas Rozi, Mas Deny Sya'ban yang turut memberikan nasihat kepada penulis.
9. Keluarga besar PP Al-Imdad Bantul Yogyakarta, Khususnya kepada pengasuh yaitu Bapak Dr. K.H. M. Habib Abdus Syakur, M.Ag sekeluarga, serta para asatidz yang mana telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat.
10. Keluarga besar Pondok Pesantren Life Skill Daarun Najaah, Dr. KH. Ahmad Izzuddin, M. Ag. selaku Pengasuh Ponpes Life Skill Daarun Najaah, yang banyak memberi motivasi, Ibu Nyai Aisyah Andayani, S. Ag. yang penyabar dan seluruh teman-teman seperjuangan santriwan santriwati yang di Pondok Pesantren Life Skill Daarun Najaah.
11. Saudaraku dan juga keluargaku di Semarang SUSKIBERS'9 (Ninik, Yuli, Indri, Muslimah, Raisa, Winda, Amalia, Ana, Mis, Rida, Nunuk, Ilma, Dela, Mbak Labib, Shofa, Afandi, Iqbal, Falih, Saldy, Arif, Halimy, Jamal, Firly, Obi, Thoyfur, Cahyo, Shofi, Muhajir, dan Masyfuk).

12. Teman Santri Putri Asrama Ummu Kulsum yang selalu memberi semangat kepada penulis, (Winda, Makhturoh, Ninik, Mbak Labib, Ilma, Apina, Nisful, Friska, Putri, Isna, Shofi, Nayla).
13. Keluarga Besar CSSMoRA (*Community of Santri Scholars of Ministry of Religious Affairs*) UIN Walisongo dan Keluarga Besar Ilmu Falak UIN Walisongo.
14. Keluarga KKN UIN Walisongo posko 99 Desa Ngemplik Wetan, Karanganyar, Demak yang luar biasa (Izky, Eca, Mia, Liza, Novita, Anis, Jannah, Yuyun, Ucup, Luqman, Didin).
15. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu secara langsung maupun tidak langsung yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.

Penulis berdoa semoga seluruh amal kebaikan dan jasa-jasa dari semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini diterima oleh Allah SWT serta mendapat balasan yang lebih baik. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan yang disebabkan keterbatasan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang konstruktif dari pembaca demi sempurnanya skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca umumnya.

Semarang, 11 Juli 2019

Penulis,

Nur Ismawati

1502046091

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN DEKLARASI.....	vii
HALAMAN PEDOMAN TRANSLITERASI	iii
HALAMAN ABSTRAK	x
HALAMAN KATA PENGANTAR.....	xii
HALAMAN DAFTAR ISI.....	xv
HALAMAN DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Telaah Pustaka.....	7
F. Metode Penelitian.....	10
1. Jenis Penelitian	10
2. Sumber dan Jenis Data	10
3. Metode Pengumpulan Data	11
4. Metode Analisis.....	11

G. Sistematika Penulisan.....	12
-------------------------------	----

BAB II KONSEP UMUM TENTANG HISAB AWAL BULAN KAMARIAH

A. Pengertian Hisab	14
B. Dasar Hukum Hisab Awal Bulan Kamariah.....	17
1. Dasar Hukum al-Qur'an	17
2. Dasar Hukum Hadis.....	21
C. Macam-macam Hisab Awal Bulan Kamariah	23
1. Hisab <i>Urfi</i>	23
2. Hisab <i>Haqiqi</i>	24
a. Hisab <i>Haqiqi bi at-Taqrabi</i>	28
b. Hisab <i>Haqiqi bi at-Tahqiqi</i>	29
c. Hisab <i>Haqiqi</i> Kontemporer	30

BAB III METODE HISAB AWAL BULAN KAMARIAH DALAM KITAB *TIBYANUL MURID DAN IRSYADUL MURID*

A. Deskripsi Kitab <i>Tibyanul Murid</i> Karya Ali Mustofa.....	31
B. Sistem Hisab Kitab <i>Tibyanul Murid</i> Karya Ali Mustofa.....	36
1. Menghitung <i>ijtima'</i>	37
2. Menghitung perkiraan magrib	38
3. Menghitung posisi Matahari	39
4. Menghitung hilal.....	40
C. Deskripsi Kitab <i>Irsyadul Murid</i> Karya KH. Ahmad Ghazali Muhammad Fathullah	43
1. Bagian Pendahuluan	44
2. Bagian Utama	44
D. Sistem Hisab Kitab <i>Irsyadul Murid</i> Karya KH. Ahmad Ghazali Muhammad Fathullah.....	47
1. Menghitung <i>Ijtima</i>	47
2. Menghitung posisi rata-rata Matahari dan Bulan.....	49

a. Data Matahari.....	49
b. Data Bulan	52

BAB IV ANALISIS TERHADAP KOMPARASI PENENTUAN AWAL BULAN KAMARIAH DALAM KITAB *TIBYANUL MURID* DAN KITAB *IRSYADUL MURID*

A. Analisis Perhitungan Awal Bulan Kamariah Dalam Kitab <i>Tibyanul Murid</i> dan Kitab <i>Irsyadul Murid</i>	58
1. Analisis Perhitungan Awal Bulan Kamariah dalam Kitab <i>Tibyanul Murid</i>	61
a. Sumber Data yang Digunakan	62
b. Ketinggian Hilal.....	63
c. Umur Hilal	66
d. Markaz	66
2. Analisis Perhitungan Awal Bulan Kamariah dalam Kitab <i>Irsyadul Murid</i>	67
a. Sumber Data yang Digunakan	68
b. Ta'dil (koreksi)	68
c. Ketinggian Hilal.....	69
1) Refraksi.....	69
2) Kerendahan Ufuk (Dip)	69
3) Semidiameter	71
4) Parallaks.....	72
5) Elongasi	72
d. Markaz	73
B. Komparasi Perhitungan Awal Bulan Kamariah Kitab <i>Tibyanul Murid</i> dan Kitab <i>Irsyadul Murid</i>	75
1. Perhitungan Awal Bulan Ramadan 1440 H.....	76
2. Perhitungan Awal Bulan Ramadan 1442 H.....	78
3. Perhitungan Awal Bulan Syawal 1440 H	80
4. Perhitungan Awal Bulan Syawal 1442 H	82

5. Perhitungan Awal Bulan Zulhijah 1442 H	84
---	----

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	88
B. Saran	89
C. Penutup	90

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	: Tabel Awamil Ijtima' pada 5 Mei 2019.....	38
Tabel 3.2	: Tabel Awamil Syams pada 5 Mei 2019.....	39
Tabel 3.3	: Tabel Awamil Qamar pada 5 Mei 2019.....	40
Tabel 4.1	: Tabel Nilai Refraksi.....	70
Tabel 4.2	: Hasil Perhitungan Awal Bulan Ramadan 1440 H.....	76
Tabel 4.3	: Hasil Perhitungan Awal Bulan Ramadan 1442 H.....	78
Tabel 4.4	: Hasil Perhitungan Awal Bulan Syawal 1440 H.....	80
Tabel 4.5	: Hasil Perhitungan Awal Bulan Syawal 1442 H.....	82
Tabel 4.6	: Hasil Perhitungan Awal Bulan Zulhijah 1442 H.....	84

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penentuan awal Bulan kamariah merupakan hal yang sangat penting bagi segenap kaum muslimin, sebab banyak ibadah dalam Islam yang pelaksanaannya dengan penentuan awal Bulan kamariah. Bahkan karena pentingnya pengetahuan tentang waktu menjadi salah satu faktor penentu sah dan tidaknya ibadah-ibadah tersebut. Bagi umat Islam ada aturan ibadah yang didasarkan pada ketentuan jam, hari, dan tanggal pada Bulan tertentu.

Itulah sebabnya, penentuan awal Bulan kamariah ini merupakan kebutuhan primer bagi pelaksanaan ibadah-ibadah terkait yang telah ditetapkan dalam Islam. Semakin lama hasil perhitungan (hisab) semakin akurat dengan memasukkan banyak koreksi. Orang mempercayai hasil hisab karena didukung bukti-bukti kuat tentang ketetapanya. Jaminan keberadaanya sangat kuat dengan melihatnya melalui pengujian hasil hisab pada saat observasi posisi Bulan.¹

Sejatinya dapat dikemukakan bahwa ilmu falak mulai dari yang teori klasik sampai yang kontemporer adalah mengamati (rukyat) fenomena alam (Matahari, Bumi, dan Bulan) yang kemudian dituangkan dalam teori-teori perhitungan (hisab). Jadi pada dasarnya, rukyat adalah “ibu kandung” dari hisab, merupakan perwujudan nyata dari rukyat. Sebab

¹ Thomas Djamaluddin, *Menjelajah Keluasan Langit Menembus Kedalaman Al- Qur'an*, Bandung: Khazanah Intelektual, 2006, cet 1, hlm. 94-95

tanpa rukyat tidak mungkin ada data-data astronomis, dan sebaliknya tanpa hisab orang akan kebingungan untuk mengakses data terbaru dari data-data astronomis tersebut.²

Manusia diciptakan dengan tujuan untuk selalu menyembah (beribadah) kepada Allah, hal ini sebagaimana ditegaskan dalam surat al-Dzariyat ayat 56.³ Salah satu bentuk ibadah ialah puasa pada Bulan Ramadan. Puasa berarti menahan diri dari segala sesuatu yang dapat membatalkannya dengan tata cara tertentu.⁴

Di antara syarat yang diwajibkan dalam menjalankan ibadah puasa yaitu seseorang dapat menyaksikan masuknya Bulan baru. Hal ini sebagaimana yang ditegaskan oleh Allah dalam al-Qur'an (Q.S. al-Baqarah: 185).

شَهْرُ رَمَضَانَ الَّذِي أُنزِلَ فِيهِ الْقُرْآنُ هُدًى لِّلنَّاسِ وَبَيِّنَاتٍ مِّنَ الْهُدَىٰ وَالْفُرْقَانِ ۚ فَمَن
شَهِدَ مِنْكُمُ الشَّهْرَ فَلْيَصُمْهُ ۖ وَمَن كَانَ مَرِيضًا أَوْ عَلَىٰ سَفَرٍ فَعِدَّةٌ مِّنْ أَيَّامٍ أُخَرَ ۗ يُرِيدُ
اللَّهُ بِكُمُ الْيُسْرَ وَلَا يُرِيدُ بِكُمُ الْعُسْرَ وَلِتُكْمِلُوا الْعِدَّةَ وَلِتُكَبِّرُوا اللَّهَ عَلَىٰ مَا
هَدَانَكُمُ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿١٨٥﴾

“(Beberapa hari yang ditentukan itu ialah) Bulan Ramadhan, Bulan yang di dalamnya diturunkan (permulaan) Al Quran sebagai petunjuk bagi manusia dan penjelasan-penjelasan mengenai petunjuk itu dan pembeda (antara yang hak dan yang bathil). karena itu, Barangsiapa di antara kamu hadir (di negeri tempat tinggalnya) di Bulan itu, Maka hendaklah ia berpuasa pada Bulan itu, dan Barangsiapa sakit atau dalam perjalanan (lalu ia berbuka), Maka (wajiblah baginya berpuasa), sebanyak hari yang ditinggalkannya itu, pada hari-hari yang lain. Allah menghendaki kemudahan bagimu, dan tidak menghendaki kesukaran bagimu. dan hendaklah kamu mencukupkan bilangannya dan hendaklah kamu mengagungkan Allah atas petunjuk-Nya yang diberikan kepadamu, supaya kamu bersyukur.

² Zainul Arifin, *Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Lukita, 2012), hlm. 58

³ Dalam ayat ini Allah berfirman yang artinya, dan Kami tidak menciptakan manusia dan jin kecuali untuk beribadah kepada Ku (Q.S. 51:56)

⁴ Syihabudin, *al-Minhaj al-Qawim*, Semarang: Pustaka al-‘Alawiyah, t.t. hlm.117

Dalam ayat tersebut dengan jelas Allah swt menyebutkan bahwa barang siapa yang telah menyaksikan Bulan maka ia diwajibkan menjalankan ibadah puasa begitu pula jika ia telah melihat Bulan baru setelah menyempurnakan jumlah hari dalam satu Bulan selama menjalankan puasa ia diperintahkan untuk berbuka (berhari raya).

Ilmu hisab merupakan ilmu yang berkembang secara terus menerus dari zaman ke zaman. Secara keseluruhan perkembangan ilmu hisab ini memiliki kecenderungan ke arah semakin tingginya tingkat akurasi atau kecermatan hasil hitungan. Observasi atau rukyah terhadap posisi dan lintasan benda-benda langit adalah salah satu faktor dominan yang mengantarkan ilmu hisab ke tingkat kemajuan perkembangannya dewasa ini, sampai faktor penemuan alat-alat observasi (rukyat) yang lebih tajam, alat-alat perhitungan yang lebih cermat seperti ilmu ukur segitiga bola (trigonometri).⁵

Dalam diskursus penanggalan hijriyah dikenal dua istilah hisab, yaitu hisab *urfi* dan hisab *hakiki*. Hisab *urfi* adalah sistem perhitungan kalender yang didasarkan pada peredaran rata-rata Bulan mengelilingi Bumi dan ditetapkan secara konvensional.⁶ Hisab *hakiki* adalah sistem hisab yang didasarkan pada peredaran Bulan dan Bumi sebenarnya.⁷

⁵ Syaiful Mujab, “*Studi Analisis Pemikiran Hisab KH. Moh. Zubair Abdul Karim dalam Kitab Ittifadzat al-Ba’in*”. Skripsi IAIN Walisongo Semarang (Semarang, 2007), hlm. 5

⁶ Depag RI, *Pedoman Perhitungan Awal Bulan Kamariah*, cet. II (Jakarta: Ditbinbapera, 1995), hlm. 7

⁷ Suskinan Azhari, *Hisab dan Rukyah “Wacana Untuk Membangun Kebersamaan di Tengah Perbedaan”*, cet. I (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2007), hlm. 97

Pada tahun 2018, diterbitkan kitab falak yang diberi nama kitab *Tibyanul Murid* yang disusun oleh Ali Mustofa. Ia adalah salah satu ahli falak yang berasal dari Mahesan, Mojo, Kediri. Ia merupakan pendidik ilmu falak di Pondok Pesantren al-Falah Ploso Kediri. Hal ini terbukti kompetennya dalam bidang ilmu falak terlihat dari karyanya dengan beberapa kitab yang secara khusus membahas tentang ilmu falak. Diantara karyanya yakni *an-Natijah al-Makhsunah*, *at-Taisir*, *Tsamarul Murid*, *Tibyanul Murid*, *Pengembangan Hisab Taqribi menjadi Hisab Tahqiqi*, *Tsamarul Mustafid* dan lainnya. Dengan demikian tidak diragukan lagi kemahiran beliau dalam bidang ilmu falak. Dari sekian banyak kitab karya ia, salah satunya kitab *Tibyanul Murid* yang berisi tentang hisab awal Bulan kamariah, gerhana Bulan, hisab waktu shalat, program falak dengan kalkulator casio 4500 dan kalender.

Sedangkan kitab *Irsyadul Murid* merupakan karya dari KH. Ahmad Ghazali. Karya-karya dari ia telah banyak. Namun kitab-kitab tersebut (khususnya kitab falak) hanya di cetak untuk kalangan sendiri, yaitu untuk pembelajaran di Pondok Pesantren al-Mubarak LanBulan, Batusarang, Sampang, Madura. Diantara karya-karyanya adalah *al-Taqyidat al-Jaliyah*, *al-Faidl al-Karim*, *al-Bughyah al-Rofiq*, *al-Anfa'al-Wasilah*, *al-Tsamaroh al-Fikar*.

Keterangan awal Bulan kamariah dalam kitab *Tibyanul Murid* dimana hasil perhitungannya hampir sama dengan *Ephimeris* untuk perhitungan awal Bulan kamariah, hanya dalam kitab ini menggunakan data *awamil* atau *element* untuk perhitungan ijtima'. dalam kitab *Tibyanul Murid* ada tiga

awamil yaitu *awamil ijtima'*, *awamil syam*, dan *awamil qamar*. Perhitungan dalam kitab ini memiliki perbedaan dengan kitab *Irsyadul Murid* yang berbeda pada metode perhitungannya, dimana dalam kitab *Irsyadul Murid* rumus-rumus yang digunakan lebih banyak menggunakan rumus segitiga bola dengan koreksi-koreksi gerak Bulan maupun Matahari. Meskipun kedua kitab tersebut notabene termasuk dalam sistem hisab kontemporer.

Perbedaan tersebut disebabkan karena dalam hisab terdapat berbagai macam metode atau sistem menghitung *ijtima'* dan tinggi hilal yang dijadikan batas antara dua Bulan kamariah. Perbedaan internal hisab diantaranya diambil oleh perbedaan data yang diambil, paradigma yang membangun teori dan rumus-rumus yang digunakan. Akhirnya perbedaan tersebut menyebabkan terjadinya perbedaan hasil perhitungan.

Dari permasalahan tersebut diatas, maka penulis menyusun penelitian dalam bentuk skripsi dengan judul: *Studi Komparasi Awal Bulan Kamariah antara Kitab Tibyanul Murid dan Kitab Irsyadul Murid*

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian latar belakang masalah diatas, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana perhitungan awal Bulan kamariah dalam kitab *Tibyanul Murid* dan kitab *Irsyadul Murid*?
2. Bagaimana komparasi perhitungan awal Bulan kamariah dalam kitab *Tibyanul Murid* dan kitab *Irsyadul Murid*?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui algoritma perhitungan yang digunakan dalam kitab *Tibyanul Murid* dan kitab *Irsyadul Murid*
2. Untuk mengetahui hasil komparasi perhitungan antara kitab *Tibyanul Murid* dan kitab *Irsyadul Murid*

D. Manfaat Penelitian

1. Adanya dorongan untuk mempertahankan karya ulama klasik sehingga kelestarian kitab akan terjaga.
2. Menambah khazanah keilmuan tentang variasi perhitungan yang berbeda-beda.
3. Meningkatkan pemahaman yang lebih tentang seluk beluk metode ilmu falak klasik
4. Mampu membandingkan kriteria dalam kitab tersebut dengan kitab yang lainnya, bahkan membandingkannya dengan ilmu astronomi modern.
5. Penelitian ini juga diharapkan dapat dijadikan sebagai tonggak awal dari penelitian selanjutnya.

E. Telaah Pustaka

Sejauh penelusuran penulis, sudah ada beberapa tulisan yang ada kaitannya dengan penulisan skripsi yang akan diteliti lebih lanjut. Diantaranya terdapat beberapa tulisan yang membahas tentang penentuan awal Bulan kamariah.

Skripsi A. Syifaul Anam *Studi Tentang Hisab Awal Bulan Qamariah dalam Kitab Khulashoh al Wafiyah dengan Metode Haqiqi bi at-Tahqiq* yang menerangkan bagaimana hisab awal Bulan kamariah dengan metode kitab Khulashoh al Wafiyah serta menjelaskan kelebihan dan kekurangan metode yang terdapat dalam kitab tersebut. Adapun hisab awal Bulan Qamariyah dalam kitab ini tidak jauh berbeda dengan beberapa konsep yang dikembangkan *hisab haqiqi kontemporer*.

Skripsi Kitri Sulastri dengan judul, *Studi Analisis Hisab Awal Bulan Qamariyah dalam Kitab al-Irsyaad al-Muriid* yang menerangkan bagaimana metode hisab awal Bulan kamariah pada kitab *al-Irsyaad al-Muriid*, menjelaskan kelebihan dan kekurangan metode yang terdapat dalam kitab tersebut serta menegaskan eksistensi keberadaan kitab karya KH. Imam Ghazali tersebut.

Skripsi oleh Nazla Nurul Faiqah yang berjudul "*Hisab Awal Bulan Qamariyah dalam Kitab Khulashah ar-Risalah Karya Ali Mustofa*". Penelitian tersebut menemukan dua temuan yaitu metode hisab awal Bulan kamariah dalam kitab *Khulashah ar-Risalah* tergolong hisab *haqiqi tahqiqi* semi kontemporer yang berlandaskan teori *heliosentris*. Hasil dari perhitungan tersebut cukup akurat karena telah mempertimbangkan rumus trigonometri dan koreksi-koreksi yang cukup kompleks. Hanya saja data yang digunakan bersifat paten dan tidak bisa diubah-ubah. Kedua, hasil dari perhitungan kitab *Khulashah ar-Risalah* tidak terpaut jauh dengan hisab *ephemeris*. Perbedaan tersebut dikarenakan data yang digunakan

dalam masing-masing proses berbeda. Perbedaan nilai azimuth berkisar 2-26 menit dan tidak sampai pada nilai derajat, sehingga buku tersebut cukup akurat dan dapat dijadikan pedoman dalam penentuan awal Bulan kamariah.

Skripsi oleh Khoirun Nisak yang berjudul "*Analisis Hisab Awal Bulan Kamariah Ali Mustofa dalam Buku al-Natijah al-Makhsunah*". Penelitian tersebut termasuk metode hisab kontemporer dalam bentuk *awamil* dimana rumus dan datanya bersumber dari buku astronomi modern seperti *jeen meeus* serta mengutip dari *software accurate time*. Hasil dari uji akurasi dalam kitab ini tergolong akurat dan dapat dijadikan pedoman dalam penentuan awal Bulan kamariah. Hal tersebut berdasarkan hasil akurasi kitab *al-Natijah al-Makhsunah* dengan *accurate times*, selisih rata-rata menunjukkan selisih pada detik saja. Dan hasil akurasi dengan *ephemeris* menunjukkan selisih pada menit dan detik.

Skripsi oleh Restu Trisna Wardani yang berjudul "*Studi Komparatif Kitab al-Durr al-Aniq Dengan Astronomical Algorithm Jeen Meeus dalam Penentuan Awal Bulan Kamariah*". Penelitian tersebut termasuk metode hisab kontemporer sehingga hasil akhirnya sangat baik, hasil ini terbukti dari parameter perhitungan awal Bulan kamariah menggunakan algoritma *almanac nautica*. Hasil dari perhitungan awal Bulan kamariah menggunakan kitab *al-Durr al-Aniq* maupun *Astronomical Algorithm Jeen Meeus* mendekati kenyataan dengan hasil praktiknya. Hasil komparasi antara kitab *al-Durr al-Aniq* dengan

Astronomical Algorithm jeen meeus dalam penentuan awal Bulan kamariah hanya berkisar pada menit sampai detik.

Skripsi oleh Fathan Zainur Rosyid yang berjudul “*Studi Analisis Hisab Awal Waktu Salat dalam Kitab Tibyan al-Murid*”. Penelitian tersebut termasuk perhitungan kontemporer. Keakuratan metode hisab awal waktu salat dalam kitab *Tibyan al-Murid* dibandingkan dengan sistem *Ephimeris* memiliki hasil yang tidak jauh berbeda selisihnya. Hal ini membuktikan bahwa metode hisab awal waktu salat dalam buku *Tibyan al-Murid* sudah akurat dan dapat digunakan acuan untuk pembelajaran.

Dalam kajian pustaka tersebut terdapat beberapa penelitian yang membahas tentang hisab awal Bulan kamariah dengan berbagai metode, namun demikian penelitian terhadap komparasi dalam kitab *Tibyanul Murid* dan kitab *Irsyadul Murid* tentang metode hisab awal Bulan kamariah, menurut penulis belum ada tulisan yang membahas secara spesifik, sehingga penulis akan melakukan penelitian terhadap masalah ini.

F. Metode penelitian

Dalam penulisan skripsi ini, metode penelitian yang akan digunakan oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif.⁸ Penelitian ini menggunakan pendekatan kepustakaan (*Library Research*) karena

⁸ Metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil

dalam penelitian ini penulis akan melakukan penelitian dengan menelaah data-data dan dokumen yang tersurat dalam kitab *Tibyanul Murid* dan kitab *Irsyadul Murid* yang akan digunakan sebagai rujukan utama dalam penelitian.

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

2. Sumber dan Jenis Data

Terdapat dua sumber data dalam penelitian ini, yakni data primer dan sekunder.

1) Sumber Data Primer

Data primer ini merupakan data yang berasal langsung dari sumber data yang dikumpulkan dan juga berkaitan dengan permasalahan yang diteliti. Sumber data primer dalam penelitian ini adalah kitab *Tibyanul Murid* dan kitab *Irsyadul Murid* tentang awal Bulan kamariah.

2) Sumber Data Sekunder

Data sekunder adalah data-data pendukung atau tambahan yang merupakan pelengkap dari data primer di atas. Data sekunder ini penulis cari dari wawancara, buku, karya ilmiah, artikel, jurnal

ilmiah maupun laporan-laporan hasil penelitian serta pernyataan-pernyataan terkait dengan obyek penelitian utama.

3. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode Dokumentasi. Dalam penelitian ini penulis melakukan studi dokumentasi untuk memperoleh data yang diperlukan dengan cara menghimpun kitab-kitab, buku-buku, jurnal-jurnal, artikel-artikel, karya tulis dan seluruh dokumen yang berkaitan dengan perhitungan awal Bulan kamariah.

4. Metode Analisis

Dalam menganalisis data penulis akan menggunakan analisis komparatif melalui teknik deskriptif.

G. Sistematika Penulisan

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai sistematika melalui gambaran yang jelas secara garis besar pembahasan secara keseluruhan yang akan ditulis dalam jumlah lima bab yang satu sama lainnya berkaitan erat. Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini meliputi Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Telaah Pustaka, Metode Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

BAB II KONSEP UMUM TENTANG HISAB AWAL BULAN KAMARIAH

Pada bab ini akan dipaparkan mengenai konsep umum tentang hisab dalam penentuan awal Bulan kamariah yang meliputi pengertian hisab awal Bulan kamariah, dasar hukum hisab awal Bulan kamariah, metode-metode yang digunakan dalam menentukan awal Bulan kamariah, serta macam-macam hisab

BAB III METODE HISAB AWAL BULAN KAMARIAH DALAM KITAB *TIBYANUL MURID* DAN KITAB *IRSYADUL MURID*

Pada bab ini mencakup metode hisab awal Bulan kamariah dalam kitab *Tibyanul Murid* dan kitab *Irsyadul Murid* akan dipaparkan mengenai pengertiannya, penyajian datanya, perhitungannya dan koreksi-koreksi yang berada dalam perhitungannya.

BAB IV ANALISIS TERHADAP KOMPARASI AWAL BULAN KAMARIAH ANTARA KITAB *TIBYANUL MURID* DAN KITAB *IRSYADUL MURID*

Dalam bab ini merupakan pokok dari penulisan skripsi yang akan menjelaskan analisis terhadap komparasi metode

hisab dalam kitab *Tibyanul Murid* dan kitab *Irsyadul Murid*.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang penutupan meliputi Kesimpulan, Saran-saran, dan Penutup.

BAB II

KONSEP UMUM TENTANG HISAB

AWAL BULAN KAMARIAH

A. Pengertian Hisab

Menurut bahasa hisab berasal dari kata حساب - يحسب - حسابا. Kata tersebut juga mempunyai arti yang sama dengan عد - يعد yang berarti hitung, menghitung.¹ Dalam kamus *al-Munjid* juga disebutkan bahwa hisab secara bahasa yaitu عدة (hitungan).²

Ilmu hisab dalam perkembangannya berkaitan erat dengan ilmu falak. Ilmu falak yaitu ilmu pengetahuan yang mempelajari lintasan benda-benda langit, seperti Matahari, Bulan, bintang-bintang dan benda langit lainnya, dengan tujuan untuk mengetahui posisi dari benda-benda langit yang lain. Dalam literatur-literatur klasik, ilmu falak juga disebut dengan *Ilmu Ha'iah*, *Ilmu Hisab*, *Ilmu Rasd*, *Ilmu Miqat* dan *Astronomi*.³

Secara terminologi, Muhyiddin Khazin mendefinisikan bahwa, hisab adalah perhitungan atau *arithmetic*.⁴ Sedangkan menurut Moedji Raharto ilmu hisab dalam arti khusus adalah cara penentuan awal Bulan Islam atau cara

¹ A.W. Munawwir, *Kamus al-Munawwir Indonesia-Arab*, (Surabaya: Pustaka Progresif, 2007), hlm.323

² Louis Ma'luf, *al-Munjid*, (Beirut: Dar al-Masyriq, 1986), hlm. 132

³ Susiknan Azhari, *Ensiklopedia Hisab Rukyat*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2005), hlm. 66

⁴ Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), hlm. 30

memprediksi fenomena alam lainnya seperti terjadinya gerhana (Matahari dan Bulan) yang didasarkan pada perhitungan posisi, gerak Matahari dan Bulan.⁵

Secara etimologi, kata hisab secara umum dalam al-Qur'an mempunyai beberapa arti, antara lain:

1. Perhitungan

وَإِذَا حُيِّتُمْ بِتَحِيَّةٍ فَحَيُّوا بِأَحْسَنَ مِنْهَا أَوْ رُدُّوهَا ۗ إِنَّ اللَّهَ كَانَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ حَسِيبًا

شَيْءٍ حَسِيبًا ﴿٨٦﴾

"Dan apabila kamu dihormati dengan sesuatu (salam) penghormatan, maka balaslah penghormatan itu dengan yang lebih baik dari padanya, atau balaslah penghormatan itu dengan yang lebih baik, atau balaslah (penghormatan itu, yang sepadan) dengannya. Sesungguhnya Allah memperhitungkan segala sesuatu."⁶ (Q.S. [An-Nisa']: 86)

2. Memeriksa

فَسَوْفَ تَحْسَبُ حِسَابًا يَسِيرًا ﴿٨﴾

"Maka dia akan diperiksa dengan pemeriksaan yang mudah."⁷ (Q.S. [Al-Insyiqaq]: 8)

3. Batas

تُولِجُ اللَّيْلَ فِي النَّهَارِ وَتُولِجُ النَّهَارَ فِي اللَّيْلِ ۗ وَتُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَمِيتِ

وَتُخْرِجُ الْمَمِيتَ مِنَ الْحَيِّ ۗ وَتَرْزُقُ مَنْ تَشَاءُ بِغَيْرِ حِسَابٍ ﴿٢٧﴾

"Engkau masukkan malam ke dalam siang dan Engkau masukkan siang ke dalam malam. Dan Engkau keluarkan yang hidup dari yang mati, dan Engkau keluarkan yang mati dari yang

⁵ Moedji Raharto, "Astronomi Islam dalam Perspektif Astronomi Modern" dalam Moedji Raharto, (ed), *Gerhana Kumpulan Tulisan Moedji Raharto*, (Lembang: Pendidikan dan Pelatihan Hisab Rukyat Negara-Negara MABIMS, 2000), hlm. 107

⁶ Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an dan Tafsirnya*, (Jakarta: Widya Cahaya, 2011), hlm. 227

⁷ *Ibid.*, hlm. 600

hidup. Dan Engkau berikan rezeki kepada siapa yang Engkau kehendaki tanpa hisab (batas).⁸ (Q.S. [Ali Imran]: 27)

4. Pertanggungjawaban

وَمَا عَلَى الَّذِينَ يَتَّقُونَ مِنْ حِسَابِهِمْ مِنْ شَيْءٍ وَلَكِنْ ذِكْرٌ

لَعَلَّهُمْ يَتَّقُونَ ﴿٦٩﴾

“Orang-orang yang bertakwa tidak ada tanggung jawab sedikitpun atas (dosa-dosa) mereka; tetapi (berkewajiban) mengingatkan agar mereka juga bertakwa.”⁹ (Q.S. [Al-An’am]: 69)

Secara terminologi, Muhyiddin Khazin mendefinisikan bahwa, hisab adalah perhitungan atau *Arithmetic*¹⁰

Kata hisab banyak digunakan dalam ayat-ayat al-Qur’an untuk menjelaskan hari perhitungan (*yaumul hisab*) dimana Allah akan memperhitungkan dan menimbang semua amal dan dosa manusia dengan adil. Kata hisab dalam al-Qur’an muncul sebanyak 37 kali yang semuanya berarti perhitungan dan tidak memiliki arti yang bertentangan.¹¹

B. Dasar Hukum Hisab Awal Bulan Kamariah

Ada beberapa dalil baik dalil naqli maupun dalil aqli yang dijadikan sebagai landasan hukum hisab:

⁸ *Ibid.*, hlm. 481

⁹ *Ibid.*, hlm. 150

¹⁰ Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Jogjakarta: Buana Pustaka, 2005), hlm. 30

¹¹ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1; Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2002), hlm. 3

1. Dasar hukum al-Qur'an

a. Surat Al Isra' ayat 12

وَجَعَلْنَا اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ آيَاتَيْنِ ۗ فَمَحَوْنَا آيَةَ اللَّيْلِ وَجَعَلْنَا آيَةَ النَّهَارِ مُبْصِرَةً
لِتَبْتَغُوا فَضْلًا مِّن رَّبِّكُمْ ۗ وَلِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ ۗ وَكُلُّ شَيْءٍ
فَصَلَّنَاهُ تَفْصِيلًا ﴿١٢﴾

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

lafadz tersebut menjelaskan bahwa

Allah menciptakan langit dan Bumi supaya manusia mengetahui bilangan tahun dan perhitungan Bulan dan hari.¹³

b. Surat Yunus ayat 5

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

“Dia-lah yang menjadikan matahari bersinar dan Bulan bercahaya dan Dialah yang menetapkan tempat-tempat orbitnya, agar kamu mengetahui bilangan tahun, dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan demikian itu melainkan dengan benar. Dia menjelaskan

¹² *Ibid.*, hlm. 443

¹³ Muhammad Hasbi ash-Shiddieqy, *Tafsir al-Qur'anul Majid an-Nuur*, (Semarang: Hayam Wuruk, juz. 15, cet. II, 2000), hlm. 230

tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui."¹⁴
(Q.S. [Yunus]:5)

Kata *قدره منازل* (*qaddarahu manazila*) dipahami dalam arti Allah swt. menjadikan bagi Bulan *manzilah-manzilah*, yakni tempat-tempat dalam perjalanannya mengitari matahari, setiap malam ada tempatnya dari saat ke saat sehingga terlihat di Bumi ia selalu berbeda sesuai dengan posisinya dengan matahari. Inilah yang menghasilkan perbedaan-perbedaan bentuk Bulan dalam pandangan kita di Bumi. Dari sini pula dimungkinkan untuk menentukan Bulan-Bulan kamariah. Untuk mengelilingi Bumi, Bulan menempuhnya selama 29 hari 12 jam 44 menit dan 2,8 detik.¹⁵

c. Surat Al An'am 96

فَالِقُ الْإِصْبَاحِ وَجَعَلَ اللَّيْلَ سَكَنًا وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ حُسْبَانًا ۚ ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ

الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴿٩٦﴾

*“Dia menyingsingkan pagi dan menjadikan malam untuk beristirahat, dan (menjadikan) matahari dan Bulan untuk perhitungan. Itulah ketetapan Allah yang Mahaperkasa, Maha Mengetahui.”*¹⁶ (Q.S. [Al An'am]: 96)

Kata *حسبانا* terambil dari kata *حسب* penambahan huruf *alif* dan *nun* memberi arti kesempurnaan sehingga kata tersebut diartikan perhitungan yang sempurna dan teliti. Penggalan ayat diatas sebagian

¹⁴ Kementrian Agama RI, *Al-Qur'an...*, hlm. 257

¹⁵ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an, Vol.5*, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), hlm. 333

¹⁶ Kementrian Agama RI, *Al-Qur'an...*, hlm. 185

ulama memahami bahwa peredaran Matahari dan Bumi terlaksana dalam satu perhitungan yang sangat teliti. Peredaran benda-benda langit yang sedemikian konsisten, teliti dan pasti sehingga tidak terjadi tabrakan antar planet-planet. Sebagian ulama memahami bahwa Allah menjadikan peredaran Matahari dan Bulan sebagai alat untuk melakukan perhitungan waktu, tahun, Bulan, hari, bahkan menit dan detik. Apabila pada paruh pertama, Bulan berada pada posisi diantara Matahari dan Bumi, Bulan itu menyusut yang berarti Bulan sabit baru muncul untuk seluruh penduduk Bumi.

Dan apabila berada diarah berhadapan dengan Matahari, dimana Bumi berada di tengah, akan tampak Bulan purnama. Kemudian Bulan purnama itu kembali mengecil sedikit demi sedikit sampai kepada paruh kedua. Dengan begitu, sempurnalah satu Bulan kamariah selama 29,5309 hari. Atas dasar itu, dapat ditentukan penanggalan Arab sejak munculnya Bulan sabit hingga tampak sempurna.¹⁷

d. Surat At Taubah ayat 36

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

¹⁷ M. Quraish Shihab, *Tafsir Misbah, Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*, Vol.3, (Jakarta: Lentera Hati, 2016), hlm. 568

وَقَاتِلُوا الْمُشْرِكِينَ كَافَّةً كَمَا يُقَاتِلُونَكُمْ كَافَّةً وَاعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ مَعَ

الْمُتَّقِينَ ﴿٣٦﴾

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

Disini Allah berfirman yang mana menjelaskan bahwa bilangan Bulan disisi Allah, yakni menurut perhitungan dan ketetapan-Nya adalah dua belas Bulan tidak berlebih dan tidak berkurang. Bilangan itu berada dalam ketetapan Allah sejak dahulu di waktu Dia pertama kali menciptakan langit dan Bumi yang atas keberadaanya waktu pun tercipta. Dua belas Bulan itu diantaranya terdapat empat Bulan tertentu, yakni empat Bulan yang haram.¹⁸

Pengertian Bulan dalam ayat tersebut adalah perhitungan Bulan menurut kalender Kamariah, dimana jumlah hari selama setahun dalam perhitungan kamariah sebanyak 355 hari.¹⁹

¹⁸ M. Quraish Shihab, *Tafsir...*, hlm. 87

¹⁹ *Ibid.*, hlm. 88

2. Dasar Hukum Hadis

Dalam istilah ‘*ulumul al-hadits*’ hadis adalah segala ucapan, perbuatan, takrir (pengakuan) dan segala keadaan yang ada pada Nabi Muhammad saw.²⁰

Pada dasarnya tidak banyak hadis yang menjelaskan tentang penggunaan hisab dalam penentuan awal Bulan kamariah jika dibanding dengan rukyat. Hal ini disebabkan pada saat itu hisab belum berkembang pesat, hisab baru mulai berkembang pada masa Umar bin Khattab yang ditandai dengan munculnya kalender Hijriyah. Namun, demikian terdapat beberapa dalil yang oleh madzhab hisab dijadikan sebagai pegangan diantaranya:

a. Hadis Riwayat Bukhari

حدثنا آدم حدثنا شعبة حدثنا محمد بن زياد قال : سمعت ابا هريرة رضي الله عنه يقول :
 قال النبي صلى الله عليه وسلم أو قال قال أبو القاسم صلى الله عليه وسلم : " صوموا
 لرؤيته وافطروا لرؤيته فاءن غبي عليكم فأكملوا عدة شعبان ثلاثين " (رواه البخاري في
 كتاب الصوم)

“Telah menceritakan kepada kami Adam, dari Syu’bah dari Muhammad bin Ziyad, ia berkata “saya telah mendengar Abu Hurairah r.a berkata “bahwasannya Nabi saw. atau Abu Al Qosim bersabda: berpuasalah karena melihat hilal dan berbukalah karena melihatnya. Maka jika hilal tidak terlihat olehmu, sempurnakanlah bilangan Syakban 30 hari (tiga puluh) hari.” (H.R. Bukhari dalam bab Puasa).

²⁰ M. Alfatih Suryadilaga, dkk, *Ulumul Hadis*, (Yogyakarta; Kalimedia, 2015), hlm. 21

b. Hadis Riwayat Bukhari

عن نافع عن عبد الله بن عمر رضي الله عنهما ان رسول الله صلى الله عليه وسلم ذكر رمضان فقال : لا تصوموا حتى تروا الهلال ولا تفطروا حتى تروه فان غم عليكم فاقدروا له (رواه البخاري)

“Dari Nafi’ dari Abdilllah bin Umar bahwasannya Rasulullah saw. menjelaskan Bulan Ramadan kemudian beliau bersabda: janganlah kamu berpuasa sampai kamu melihat hilal dan (kelak) janganlah kamu berbuka sebelum melihatnya lagi. Jika hilal tertutup awan maka perkirakanlah.” (H.R. Bukhari).

c. Hadis Riwayat Muslim

عن ابن عمر رضي الله عنهما قال قال رسول الله صلى الله عليه وسلم انما الشهر تسع وعشرون فلا تصوموا حتى تروه ولا تفطروا حتى تروه فان غم عليكم فاقدروا له (رواه المسلم)

“Dari Ibnu Umar ra. berkata Rasulullah saw. bersabda satu Bulan hanya 29 hari, maka jangan kamu berpuasa sebelum melihat Bulan, dan jangan berbuka sebelum melihatnya dan jika tertutup awan maka perkirakanlah.” (H.R Muslim)

Dari hadis diatas, yang jadi permasalahannya yaitu pada lafadz فاقدروا له , ada yang menyatakan bahwa maksud dari lafadz tersebut berarti hisab atau menghitung, dan ada juga yang berpendapat menyempurnakan tiga puluh hari.

Menurut Imam Malik bahwa lafadz فاقدروا له , *qaul* yang sah menyatakan bahwa maksud dari lafadz tersebut yaitu

menyempurnakan tiga puluh hari, sedangkan *qaul* yang *da'if* yaitu dengan menghitung (hisab) peredaran/posisi benda-benda langit.²¹

C. Macam-macam Hisab Awal Bulan Kamariah

1. Hisab *Urfi*

Hisab *urfi* adalah sistem perhitungan kalender yang didasarkan pada peredaran rata-rata Bulan mengelilingi Bumi dan ditetapkan secara konvensional. Sistem hisab ini di mulai sejak ditetapkan oleh khalifah Umar bin Khattab ra (17 H) sebagai acuan untuk menyusun kalender Islam abadi.²²

Dalam sistem hisab *urfi*, satu tahun kamariah dihitung 354 11/30 hari, sehingga satu siklus kamariah ditentukan 30 tahun,. Sebelas kali ditetapkan sebagai tahun kabisat, berumur 355 hari sedangkan sisanya tahun biasa, berumur 354 hari. Tahun kabisat terjadi pada tahun-tahun ke 2, 5, 7, 10, 13, 15, 18, 21, 24, 26, dan 29. Tiap Bulan ganjil berumur 30 hari. Sedangkan Bulan genap 29 hari kecuali Bulan yang kedua belas (Dzulhijjah) berumur 30 hari pada tahun-tahun kabisat. Sistem perhitungan kalender asopon dan aboge atau sistem lainnya yang ditentukan beraturan dapat dikategorikan pada sistem hisab *urfi*.²³

²¹ Imam Malik, *al-Muwatta'*, (Beirut: Dar al-Fikr), hlm.15

²² Susiknan Azhari, *Ensiklopedia...*, hlm. 79

²³ Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Kementerian Agama RI, *Almanak...*, hlm.

Nama-nama tahun dalam hisab ini yaitu; Alif, Ehe, Jim, Awal, Ze, Dal, Be, Wawu, dan Jim Akhir. Sedangkan nama-nama Bulannya ialah sebagai berikut; Suro, Sapar, Mulud, Bakdomulud, Jumadiawal, Jumadilakhir, Rejeb, Ruwah, Poso, Sawal, Dulkangidah dan Besar.²⁴

Akan tetapi, metode hisab ini tidak dapat dipergunakan sebagai acuan dalam menetapkan awal Bulan kamariah yang berkaitan dengan pelaksanaan ibadah, seperti Bulan Ramadan, Syawal, dan Dzulhijjah. Sebab, jumlah hari pada Bulan Sya'ban dan Ramadan adalah tetap, yakni 29 hari untuk Bulan Sya'ban dan 30 hari untuk Bulan Ramadan. Padahal posisi Bulan, Bumi dan Matahari selalu bergeser setiap tahunnya, sehingga umur Bulan tidaklah permanen atau tetap.²⁵

2. Hisab *Haqiqi*

Hisab *haqiqi* adalah sistem hisab yang didasarkan pada peredaran Bulan dan Bumi yang sebenarnya. Menurut sistem ini umur tiap Bulan tidaklah konstan dan juga tidak beraturan, melainkan tergantung posisi hilal setiap awal Bulan. Artinya boleh jadi dua Bulan berturut-turut umurnya 29 hari atau 30 hari. Bahkan boleh jadi bergantian seperti menurut hisab *urfi*. Dan wilayah praksisnya, sistem ini mempergunakan data-data astronomis dan gerakan Bulan dan Bumi serta menggunakan

²⁴ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2008), hlm.118

²⁵ Muh. Nashirudin, *Kalender..*, hlm. 124

kaidah-kaidah ilmu ukur segitiga bola (*Spherical Trigonometry*).²⁶ Perhitungan astronomi ini pada umumnya menetapkan hilal dianggap wujud (sah) berdasarkan pada kriteria dasar yang sangat penting: *ijtima' harus terjadi sebelum Matahari tenggelam*. Ada enam madzhab hisab *haqiqi* yaitu:

a. *Ijtima' Qabla Ghurub*

Pada madzhab *ijtima' qabla ghurub*, kondisi *rukyatul hilal* (apakah hilal tampak secara visual atau tidak) dianggap tidak terlalu penting sepanjang faktor-faktor kelahiran hilal secara astronomis telah ada (wujud). Yang menjadi persyaratan utama madzhab ini hanyalah peristiwa konjungsi (*ijtima' 'un nayirain*) yang harus terjadi sebelum Matahari tenggelam. Jika syarat ini terpenuhi, maka sudah cukup sah bagi madzhab ini untuk menyatakan bahwa malam tersebut telah masuk pada tanggal 1 Bulan berikutnya.

b. *Ijtima' Qabla Fajr*

Yang membedakan madzhab ini dari madzhab pertama (*ijtima' qabla qhurub*) adalah: bila *ijtima'* terjadi sebelum terbit fajar pada akhir Bulan yang sedang berjalan, maka sisa malam itu sudah dianggap masuk tanggal 1 Bulan berikutnya.

²⁶ Susiknan Azhari, *Ensiklopedia...*, hlm.78

c. Hilal di atas ufuk *haqiqi*

Madzhab hilal di atas ufuk *haqiqi* menetapkan awal Bulan kamariah berdasarkan posisi hilal di atas ufuk *haqiqi*, yaitu bidang datar yang melalui titik pusat Bumi dan tegak lurus terhadap garis vertikal si pengamat. Madzhab ini tidak mempermasalahkan koreksi-koreksi dengan tinggi tempat pengamat, parallaks (*ikhtilaful mandzar*) atau beda lihat, refraksi (*daqa'iqul ikhtilaf*) atau pembiasan cahaya, dan jejari Bulan.

d. Hilal di atas ufuk *hissi*

Madzhab hilal di atas ufuk *hissi* menetapkan awal Bulan apabila hilal telah wujud di atas ufuk *hissi* (bidang datar yang melewati mata si pengamat dan sejajar dengan ufuk *haqiqi*) pada saat Matahari tenggelam pada akhir Bulan yang sedang berjalan. Namun madzhab ini tidak terlalu populer dan sedikit yang menggunakannya.

e. Hilal di atas ufuk *mar'i*

Madzhab hilal di atas ufuk *mar'i* menetapkan awal Bulan terjadi apabila hilal telah wujud pada saat Matahari tenggelam, namun dasar untuk perhitungannya menggunakan ufuk *mar'i* atau *visible horizon*, yaitu bidang datar yang merupakan batas pandangan mata pengamat (horizon). Selain itu, dalam

perhitungannya, diperhitungkan pula beberapa koreksi seperti refraksi, parallaks, jejari Bulan, dan kerendahan ufuk (Dip).

f. Hilal pada *imkanur rukyat*

Madzhab hilal pada *imkanur rukyat* penentuan awal Bulan dinyatakan apabila hilal telah wujud di atas horizon pengamat pada saat Matahari tenggelam. Namun, dalam madzhab ini ditetapkan syarat minimum ketinggian hilal yang biasanya antara 5° - 10° .²⁷

Konsep *imkan ar-rukyat* merupakan konsep yang ditawarkan pemerintah untuk menjebatani antara madzhab hisab dan rukyat.

Adapun lahirnya sistem *imkan ar-rukyat* di Indonesia terilhami oleh batas *imkan ar-rukyat* 2 derajat yang lebih awal diputuskan oleh Komite Penyelarasan Rukyat dan Taqwim Islam MABIMS (Menteri Agama Brunei, Indonesia, Malaysia, dan Singapura). Kriteria MABIMS adalah ketinggian hilal minimum dua derajat dan umur Bulan saat matahari terbenam minimum delapan derajat. Kriteria visibilitas hilal merupakan kajian astronomi yang terus berkembang, bukan sekedar untuk keperluan penentuan awal Bulan kamariah bagi umat Islam,

²⁷ Tono Saksono, *Mengkompromikan Rukyat dan Hisab*, (Jakarta: Amythas Publicita, 2007), hlm. 145-148

tetapi juga merupakan tantangan saintifik para pengamat hilal. Dua aspek penting yang berpengaruh: kondisi fisik hilal akibat iluminasi (pencahayaan) pada Bulan dan kondisi cahaya latar depan akibat hamburan cahaya matahari oleh atmosfer di ufuk (horizon).²⁸

Sistem perhitungan hisab *haqiqi* terbagi menjadi beberapa bagian, diantaranya:

a. Hisab *Haqiqi bi at-Taqrabi*

Hisab ini menggunakan data Bulan dan matahari berdasarkan data dan tabel *Ulugh Bek* dengan proses perhitungan yang sederhana.²⁹ Data ketinggian hilal saat Matahari terbenam yang diperoleh dari selisih waktu *ijtima'* dengan terbenam Matahari lalu dibagi dua, tanpa memperhatikan posisi observer, deklinasi, dan sudut waktu atau assensio rekta menjadikan hasil yang diperoleh berbeda dengan realitas di lapangan. Oleh karena itu perhitungan yang berdasarkan pada akurasi yang sifatnya kira-kira, maka hisab ini disebut dengan metode hisab *haqiqi bi at-Taqrabi*.³⁰

²⁸ Muhammad Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak*, (Jakarta: Pustaka Al-Kautsar, 2015), hlm. 206

²⁹ Ahmad Izzuddin, *Fiqih Hisab..*, hlm. 7

³⁰ Muh. Nashirudin, *Kalender..*, hlm. 127

Adapun beberapa kitab falak yang termasuk dalam kategori hisab ini adalah *Sullam an-Nayyirain* karya KH. Mansur bin Abdul Hamid, *Fath ar-Rauf al-Mannan* karya KH. Abu Hamdan Abdul Jalil dan *al-Qawa'id al-Falakiyyah* karya Abd al-Fattah al-Tukhi.³¹

b. Hisab *Haqiqi bi at-Tahqiq*

Inti dari sistem ini adalah menghitung atau menentukan posisi Matahari, Bulan, dan titik simpul orbit Bulan dengan orbit Matahari dalam sistem koordinat ekliptika. Artinya, sistem ini mempergunakan tabel-tabel yang sudah dikoreksi dan perhitungan yang relatif rumit daripada hisab *haqiqi bi at-Taqrabi* serta memakai ilmu ukur segitiga bola.³²

Adapun kitab falak yang termasuk dalam hisab ini adalah *Badi'ah al-Mitsal* karya KH. Muhammad Ma'sum Jombang, *Khulasah al-Wafiyah* karya KH. Zubair Umar al-Jailani Salatiga, *Mathla' al-Sa'id* karya Syekh Husain Zaid Mesir, *Muntaha Nata'ij al-Aqwal* karya KH. Ahmad Asy'ari

³¹ Abdul Karim dan M. Rifa Jamaluddin Nasir, *Mengenal Ilmu Falak (Teori dan Implementasi)*, (Yogyakarta: Qudsi Media, 2012), hlm. 58

³² Ahmad Izzuddin, *Fiqih Hisab..*, hlm. 8

Pasuruan, *Hisab Haqiqi* karya Muhammad Wardan, *Nur al-Anwar* karya KH. Noor Ahmad SS Jepara.³³

c. Hisab *Haqiqi* Kontemporer

Hisab ini menggunakan hasil penelitian terakhir dan menggunakan matematika yang telah dikembangkan. Metodenya sama dengan metode hisab *haqiqi bi at-Tahqiq* hanya sistem koreksinya lebih teliti dan kompleks sesuai dengan kemajuan sains dan teknologi. Rumus-rumusnya lebih disederhanakan sehingga untuk menghitungnya dapat menggunakan kalkulator atau personal komputer.³⁴

Adapun yang termasuk sistem dari hisab ini adalah *Alamanak Nautika*, *Jean Meeus* dan *Ephimeris Hisab Rukyat*, *Brown*, *New Comb*, *Win Hisab*, *Ephimeris al-Falakiyah*, sampai program-program seperti; *Taqwim al-Falakiyah*, *Mawaqit*, *Nur al-Falak*, *Nur al-Anwar program*, *al-Ahillah*, *Moon calculate*, *Accurate times*, *Sun Times*, *Ascript*.³⁵

³³ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007), hlm. 136

³⁴ Ahmad Izzuddin, *Fiqih Hisab..*, hlm. 8

³⁵ Taufiq, “*Perkembangan Ilmu Hisab di Indonesia*”, dalam Wahyu Widiyana (ed), *Selayang Pandang Hisab Rukyat*, (Jakarta: Direktorat Jenderal Bimas Islam dan Penyelenggaraan Haji Direktorat Pembinaan Peradilan Agama, 2004), hlm. 21

BAB III

METODE HISAB AWAL BULAN KAMARIAH

DALAM KITAB *TIBYANUL MURID* DAN *KITAB IRSYADUL MURID*

A. Deskripsi Kitab *Tibyanul Murid* Karya Ali Mustofa

Kitab *Tibyanul Murid* ditulis oleh Ali Mustofa Al-Qodiri bin Mustangir yang merupakan ahli falak dari Jawa Timur. Ia lahir di Maesan-Mojo-Kediri pada tanggal 24 Maret 1983 atau tanggal 09 Jumadil Akhir 1403 H. ia adalah anak kedua dari dua bersaudara yang lahir dari pasangan Mustangir dan Malikah. Kata al-Qodiri dibelakang namanya mempunyai dua arti yaitu pertama karena ia berasal dari Kediri, dan yang kedua berarti bangsa Qadiriyah, karena orang tuanya termasuk dalam tarekat Qadiriyah.¹

Ali Mustofa menikah pada tahun 2008 M dengan seorang wanita bernama Siti Mafluhah dari hasil pernikahannya kini telah dikaruniai dua orang anak yaitu Ahmad Nabil Al-Kaustar dan Mahsunatul Fuad (lahir Bulan Desember 2017).²

Jenjang pendidikan formal yang telah ia lalui diantaranya TK Kusuma Mulia Maesan lulus tahun 1991, lalu ia melanjutkan di SDN 2 Maesan-Mojo-Kediri lulus tahun 1996, MTs. Sunan Kalijaga Mayan-Mojo-Kediri lulus tahun 1999, MA Al-Hikmah Purwosari Kediri mengambil jurusan MAK lulus

¹ Wawancara Ali Mustofa, Mojo Kediri 27 Maret 2019

² *Ibid*

tahun 2000. Kemudian ia melanjutkan pendidikan Strata 1 (S1) di Tribakti Lirboyo-Kediri dengan mengambil jurusan Pendidikan Agama Islam (PAI) pada tahun 2003 M. sedangkan pendidikan nonformalnya ia mulai dari madrasah diniyah Maesan sampai jenjang Tsanawiyah. Kemudian ketika Aliyah ia lanjut di madrasah diniyah Purwosari. Kemudian ia mengabdikan sampai tahun 2004. Lalu melanjutkan di Pondok Pesantren Al-Falah Ploso-Kediri tahun 2006 M. disinilah ia mengenal tentang dunia falak.³

Ali Mustofa mulai menekuni dunia falak sejak tahun 2006, yaitu ketika belajar di madrasah diniyah Riyadlatul Uqul (MISRIU) Ploso. Ia belajar falak kepada Ustadz Mahsus Izzi yang pada saat itu sedang mengkaji buku *Tibyan al-Miqaat* dan *Sulam al-Nayyirain*. Ketika itu pembelajarannya menggunakan *rubu'* yang masih manual karena di Ploso masih menggunakan cara-cara klasik untk disampaikan kepada para santrinya. Ia juga belajar buku *Durus al-Falakiyyah* dan *Sulam an-Nayyirain* kepada KH. Zainuddin Basyari, sesepuh Kediri kepada H. Shofiyuddin ia mengkaji buku *Risalah al-Qamarain*, *Nurul al-Anwar* dan *Ephimeris*.

Selain belajar dengan para Kyai ahli falak, ia juga sering mengikuti seminar, diklat maupun pelatihan-pelatihan ilmu falak di luar. Diantaranya belajar kepada Bapak Sriyatin, Ma'muri Abd Somad, Cecep Nur Wendaya, KH. Slamet Hambali, KH. Ahmad Izzuddin, Hendro Setyanto, Gus Shofitullah, H. Ahmad Tholhah, Ustadz Ismail Abay, Mbak Anisah Budiwati,

³ *Ibid*

Raden Muhammad Wasil, dan Ustadz Sahlan Rasyidi. Selepas belajar dari guru-gurunya, ia mendalami keilmuan falak secara otodidak mulai dari pemrograman dengan kalkulator dan *microsoft excel* hisab awal Bulan, hisab awal waktu shalat, arah kiblat, hisab Gerhana Matahari dan Bulan.⁴

Ali Mustofa sekarang menjadi *khodim al-Ma'had* di Pondok Pesantren al-Falah Ploso-Mojo-Kediri sebagai pendidik di beberapa mata pelajaran, di antaranya ilmu falak, *faroid*, *manteq*, *taqrib* dan *imriti*.

Selain kitab *Tibyanul Murid* ia juga mempunyai banyak karya yang berasal dari pemikirannya dalam bidang Ilmu Falak. Adapun karya-karya Ali Mustofa, yaitu:

1. Formula-formula program falak dengan casio 4500
2. *al-Natijah al-Mahsunah*
3. *al-Natijah al-Murid*
4. awal Bulan *al-Kautsar Ali*
5. *al-Taisir*
6. *Khulashah ar-Risalah*
7. *Tsimar al-Mustafid*
8. *Istiqbal al-Nayyiroin*
9. *Bulugh al-Amali*
10. *Al-Kusuf al-Jawi Falak Nusantara*

⁴ Nazla Nurul Faiqah, "*Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Buku Khulashah al-Risalah karya Ali Mustofa*", Skripsi UIN Walisongo (Semarang, 2017), hlm. 46

11. *al-Tibyan al-Murid*
12. *al-Tsimar al-Murid*
13. *al-Kautsar Ali Qodim*
14. *al-Kautsar Ali Jadid*
15. *Sulam al-Qadiriyah*

Ali Mustofa juga aktif di Lembaga Sosial Keagamaan Nahdlatul Ulama' wilayah Kediri mulai dari tingkat ranting hingga tingkat cabang Kediri. Sekarang aktif sebagai staf ahli di Lembaga Falakiyah Pimpinan Cabang Nahdlatul Ulama' (PCNU) Kediri dan Lajnah Falakiyah Pondok Pesantren Kediri.

Kitab *Tibyanul Murid* mulai dipublikasikan pada awal tahun 2018. Secara global dapat diterangkan bahwa kitab *Tibyanul Murid* yang tebalnya 98 halaman dapat diklasifikasikan menjadi beberapa bagian diantaranya ialah:

1. Bagian pertama : kalender dan hari libur nasional
 - a. Kalender/taqwim/tarikh
 - b. Kalender masehi/miladi
 - c. Kalender jawa Islam/jawi/aboge/asapon
2. Bagian kedua : arah kiblat dan rashdul kiblat
3. Bagian ketiga : hisab waktu shalat
 - a. Waktu dzuhur
 - b. Waktu ashar
 - c. Waktu maghrib

- d. Waktu isya'
 - e. Waktu subuh
 - f. Waktu tuluk
 - g. Waktu dhuha
 - h. Nisful lail
 - i. $1/3$ malam dan $2/3$ malam
4. Bagian keempat : Hisab waktu shalat dengan casio 4500
 5. Bagian kelima : Visual basic untuk perhitungan shalat Vba atau Vb6
 6. Bagian keenam : hisab awal Bulan ala ephimeris dengan awamil
 7. Bagian ketujuh : hisab gerhana beserta rumusan penyusunan element besel untuk gerhana Bulan

Kitab *Tibyanul Murid* masuk pada kategori sistem hisab kontemporer. Karena dalam perhitungannya sudah menggunakan data astronomis, serta menggunakan rumus-rumus yang sederhana sehingga dapat dihitung menggunakan kalkulator atau komputer. Metode kitab *Tibyanul Murid* menggunakan data *awamil* seperti pada kitab sebelumnya yaitu kitab *at-Taisir* dan kitab *al-Natijah al-Mahsunah* namun data *awamilnya* berbeda sehingga hasilnya pun berbeda. Kitab *Tibyanul Murid* dalam konsep data lebih mendekati pada perhitungan *Ephimeris* sehingga hasilnya tidak jauh berbeda dengan *Ephimeris*.

Acuan *awamil* hisab awal Bulan kamariah pada kitab *Tibyanul Murid* adalah data masehi dari tahun 2018 sampai 2022 M. kemudian untuk tahun selanjutnya yaitu tahun 2023 sebenarnya sudah ada tapi beliau belum mempublikasikannya atau masih dalam proses mencetaknya.

Ali mustofa menyusun kitab *Tibyanul Murid* didasari karena beberapa hal yaitu sebagai *nasr al-ilmi ittiba' Nabi* , sebagai bentuk kepedulian dalam membumikan ilmu falak terutama di Nusantara juga sebagai jalan untuk mempermudah mengerjakan hisab awal Bulan dimana dalam ilmu falak mengerjakan hisab awal Bulan terkesan berat dan rumit dalam menghitungnya. Selain itu, dalam kitab *Tibyanul Murid* data yang disajikan sudah setengah matang tinggal diolah sedikit sudah menghasilkan kesimpulan yang diinginkan.⁵

B. Sistem Hisab Kitab *Tibyanul Murid* Karya Ali Mustofa

Kitab *Tibyanul Murid* berasal dari dua kata yaitu *tibyan* dan *murid*. *Tibyan* mempunyai arti penjelasan dan *murid* yang artinya keinginan. Kitab *Tibyanul Murid* dalam penamaannya tidak merujuk pada sesuatu yang khusus. Maka penamaan buku *Tibyanul Murid* adalah pemikiran dari beliau Ali Mustofa. Dalam kitab ini tidak menggunakan bahasa Arab seperti kebanyakan kitab di pesantren pada umumnya, melainkan bahasa kitab ini menggunakan bahasa Indonesia sehingga akan dengan mudah untuk mempelajarinya.

⁵ Wawancara Ali Mustofa, 15 Mei 2019 via chat Whatsapp.

Kitab *Tibyanul Murid* dalam menentukan awal Bulan kamariah menggunakan metode *awamil* atau *element* untuk perhitungan ijtima' dan posisi Matahari dan hilal saat maghrib pada hari terjadinya ijtima'.

1. Menghitung Ijtima'⁶

Dalam kitab *Tibyanul Murid* menghitung ijtima' telah disediakan data *awamil ijtima'* yang berbentuk tabel. Sehingga tidak perlu menghitung konversi penanggalan Hijriyah ke penanggalan Masehi. *Awamil* ini menggunakan data tanggal dan waktu standar WIB, sehingga data *awamil* yang disediakan pada kitab tersebut adalah pada tanggal terjadinya ijtima' dan sehari setelah ijtima'.

Data *awamil ijtima'* berisi data Bulan hijriyah, tanggal masehi, jumlah hari, *sa'at mutlaqoh* (TD), *thul syams* (ELM), *sabaq syams* (SM)⁷, *thul qamar* (ALB), dan *sabaq qamar* (SB)⁸. Apabila saat maghrib *irtifa'* hilalnya sudah tinggi, maka menggunakan data *awamil* ketika terjadinya ijtima'. Dan apabila *irtifa'* hilanya minus, maka menggunakan data *awamil* sehari setelah ijtima'.

⁶ Ali Mustofa, *Tibyanul Murid* (Kediri: Maktabah Musthofawiyah, 2018), hlm. 44

⁷ *Sabaq Syams* atau *sabaq Matahari* adalah gerak Matahari pada lintasannya selama satu jam. *Sabaq Matahari* dalam satu jam rata-rata $0^{\circ} 2' 30''$. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka 2005), hlm. 70

⁸ *Sabaq Qamar* atau *sabaq Bulan* adalah gerak Bulan pada lintasannya selama satu jam. *Sabaq Bulan* dalam satu jam rata-rata $0^{\circ} 32' 56,4''$. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, hlm. 70

Berikut contoh *awamil Ijtima'* yang terjadi pada tanggal 5 Mei 2019.

Tabel 3.1 Data *Awamil Ijtima'* dalam kitab *Tibyanul Murid*

Awamil Ijtima'					
BLN H	Tanggal	TD	ELM	ALB	Ijtima' = Ahad Kliwon Jam = 05:48:10,09 WIB
		H	SM	SB	
Ramadan 1440	5 Mei 2019	6	44,20010	44,30176	
	43590,1	1	0,04040	0,54179	

Rumus ijtima' waktu daerah = $TD + (ELM - ALB) / (SB - SM) + 0,00556$

2. Menghitung perkiraan maghrib

a. Tinggi Matahari

$$h^{\circ} = 0 - sd - 0^{\circ} 34,5' - Dip$$

b. Sudut waktu Matahari

$$\cos t^{\circ} = -\tan LT \tan d^{\circ} + \sin h^{\circ} / \cos LT / \cos d^{\circ}$$

c. Perkiraan maghrib waktu daerah

$$Grb = 12 - e + (105 - BT + t^{\circ}) / 15$$

d. Koreksi waktu maghrib

$$K = Grb - 18$$

3. Menghitung posisi Matahari

Dalam metode *Tibyanul Murid* untuk menghitung posisi Matahari saat terbenam telah disediakan tabel *awamil syams*. Tabel tersebut digunakan untuk menghitung data jam perkiraan terbenamnya Matahari yang kemudian dikoreksi untuk mengetahui hisab maghrib *haqiqi*.

Dalam perhitungan posisi Matahari terbenam sangat penting. Hal ini disebabkan karena berpengaruh pada perhitungan posisi hilal sehingga apabila ada sedikit kesalahan pada perhitungan posisi Matahari akan menyebabkan kesalahan besar pada hasil akhir dimana posisi hilal pada saat Matahari terbenam menjadi penentuan awal Bulan kamariah.

Berikut contoh tabel *awamil syams* pada 5 Mei 2018.

Tabel 3.2 Data *Awamil Syams* dalam kitab *Tibyanul Murid*

Awamil Syams				
Tanggal	sdm0	dm0	eot0	arm0
	sdm1	dm1	eot1	arm1
5 Mei 2019	0,264307	16,23793	0,05439	42,21224
43590,1	-0,000003	0,01189	0,00006	0,04020

- a. Deklinasi Matahari ($d^\circ/dm0$)
- b. Semi diameter ($sd^\circ/sdm0$)
- c. Equation of time ($e/eot0$)

d. Rekta Matahari⁹

$$\text{Arm} = \text{arm0} + \text{arm1} \times K$$

e. Letak Matahari

$$\text{Tan LM} = -\sin LT / \tan t^\circ + \cos LT \times \tan d^\circ / \sin t^\circ$$

f. Azimuth Matahari

$$\text{Azm} = \text{LM} + 270$$

4. Menghitung hilal

Sebagaimana menghitung posisi Matahari dalam menghitung hilal juga menggunakan tabel *awamil* yang terdapat pada tabel *awamil qamar*. Berikut contoh tabel *awamil qamar* pada 5 Mei 2019.¹⁰

Tabel 3.3 Data *Awamil Qamar* dalam kitab *Tibyanul Murid*

Awamil Qamar				
Tanggal	sdb0	db0	Hpb0	arb0
	sdb1	db1	Hpb1	arb1
5 Mei 2019	0,257724	13,7855	0,94588	49,57078
43590,1	0,000103	0,16440	0,00038	0,53588

a. Rekta Bulan

$$\text{Arb} = \text{arb0} + \text{arb1} \times K$$

a. Sudut waktu Bulan

⁹ Rekta Matahari atau *apparent right ascension* atau *al-su'ud al-mustaqim* adalah jarak sepanjang ekuator langit dimulai dari titik Aries (Vernal Equinox/Hamal) sampai ke titik pusat benda langit. Lihat Ahmad Musonnif, *Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Teras, 2011), hlm. 41

¹⁰ Ali Mustofa, *Tibyan..*, hlm. 83

$$tb = Arm - Arb + t^\circ + 0,0083$$

b. Deklinasi Bulan

$$db = db0 + db1 \times K$$

c. Semi diameter Bulan

$$sdb = sdb0 + sdb1 \times K$$

d. *Horizontal Parallax* Bulan

$$Hpb = Hpb0 + Hpb1 \times K$$

e. Tinggi hilal geosentris

$$\sin h \text{ Geo} = \sin LT \sin db + \cos LT \cos db \cos tb$$

f. Tinggi hilal toposentris

$$h \text{ Topo} = h \text{ Geo} - (\cos h \text{ Geo} \times Hpb)$$

g. Dasar refraksi

$$Dr = h \text{ Topo} + sdb$$

h. Refraksi¹¹

$$\text{Ref} = 0,01659 / \tan (Dr + 10,3 / Dr + 5,12555))$$

i. Tinggi hilal atas

$$h \text{ atas} = h \text{ Topo} + \text{Ref} + \text{Dip} + sdb$$

j. Tinggi hilal tengah

$$h \text{ tengah} = h \text{ Topo} + \text{Ref} + \text{Dip}$$

k. Tinggi hilal bawah

$$h \text{ bawah} = h \text{ Topo} + \text{Ref} + \text{Dip} - sdb$$

¹¹ Jika nilai dasar refraksi (Dr) lebih kecil dari $-0^\circ 35'$ maka nilai refraksinya adalah $0^\circ 34,5'$

l. Letak hilal

$$LH = -\sin LT / \tan tb + \cos LT \times \tan db / \sin tb$$

m. Azimuth hilal

$$Azb = LH + 270$$

n. Beda azimuth¹²

$$Bz = Azb - Azm$$

o. Beda rekta

$$Br = Arb - Arm$$

p. Elongasi

$$\cos EL = \sin d^\circ \times \sin db + \cos d^\circ \times \cos db \times \cos Br$$

q. Lama hilal di atas ufuk

$$\text{Lama hilal} = h \text{ atas} / 15$$

r. Umur hilal

$$\text{Umur hilal} = \text{maghrib} - \text{ijtima'}$$

s. Terbenam hilal

$$\text{Terbenam hilal} = \text{maghrib} + \text{lama hilal}$$

t. Nurul hilal

$$NH = \sqrt{(\text{Abs } (Bz))^2 + h \text{ atas}} / 15$$

¹² Jika bernilai negatif (-) maka menunjukkan bahwa hilal berada di Selatan Matahari, jika bernilai positif (+) maka hilal berada di Utara Matahari.

C. Deskripsi Kitab *Irsyadul Murid* Karya KH. Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah

Kitab *Irsyadul Murid* di tulis oleh KH. Ahmad Ghazali yang memiliki nama lengkap yaitu H. Ahmad Ghazali bin Muhammad bin Fathullah bin Sa'idah al-Samfani al-Maduri. Ahamd Ghazali lahir pada 7 Januari 1959 M di kampung LanBulan Desa Baturasang Kec. Tambelangan Kab. Sampang Prop. Jawa Timur. Penamaan dalam kitab tidak ada yang khusus, karena disebutkan dengan secara tidak langsung oleh beliau Ahmad Ghazali.

Ahmad Ghazali merupakan salah satu putra dari pasangan Muhammad Fathullah dan Zainab Khoiruddin. Sejak kecil Ahmad Ghazali didik oleh orang tuanya dengan ilmu agama, sehingga dia memiliki minat yang tinggi dalam memperdalam ilmu agama, juga selalu tekun belajar. Ahmad Ghazali menikah dengan istrinya bernama Asma binti Abdul Karim pada tahun 1990. Dia dikaruniai sembilan orang anak (5 putra dan 4 putri).

Pada tahun 1977 Ahmad Ghazali berguru pada Mbah Maimun Zubair Sarang, Rembang selama Bulan Ramadhan, hal ini dilakukannya setiap tahun selama tiga tahun berturut-turut sampai tahun 1980. Selain itu dia juga berguru kepada Hasan Iraqi (alm) di Kota Sampang setiap hari selasa dan sabtu, pada tahun 1981. Setelah mengenyam pendidikan di pondoknya sendiri, dia melanjutkan pendidikannya di Makkah al-Mukarromah kurang lebih selama 15 tahun di Pondok Pesantren *al-Shulatiyah*. Disana dia belajar pada

para ulama seperti Syaikh Isma'il Ustman Zain al-Yamany al-Makky, Syaikh Abdullah al-Lahjy, Syaikh Yasin bin Isa al-Fadany dan ulama-ulama lainnya.

Ahmad Ghazali belajar ilmu falak kepada para guru besar, seperti Syaikh Mukhtaruddin al-Flimbani (alm) di Mekkah, Nasir Syuja'i (alm) di Prajjen Sampang, Kamil Hayyan (alm), Hasan Basri Sa'id (alm), kemudian pada Zubair Bungah Gresik.¹³

Kitab *Irsyadul Murid* disusun sebagai penyempurnaan dari kitab-kitab beliau sebelumnya. Karena kitab hisab KH. Ahmad Ghazali yang terdahulu ternyata pada kenyataannya kurang presisi. Kitab-kitab tersebut masih menggunakan sistem hisab *haqiqi bi at-Taqrubi*, dan *haqiqi bi at-Tahqiqi*, seperti kitab *at-Taqyidat al-Jaliyah*, *al-Faidl al-Karim*, *al-Bughyah al-Rofiq*, *al-Anfa' al-Wasilah*, *al-Tsamaroh al-Fikar*.¹⁴

Kitab *Irsyadul Murid* mulai dipublikasikan pada Pelatihan Aplikasi Hisab Falak yang diadakan oleh Forum Lajnah Falakiyah dan UIN Malang. Kitab *Irsyadul Murid* dapat diklasifikasikan menjadi dua bagian, yaitu bagian utama dan bagian lampiran. Adapun sistematikanya sebagai berikut:

1. Bagian pendahuluan
2. Bagian utama

Dalam bagian ini terdiri dari 5 bab yaitu:

¹³ Nashifatul Wadzifah, "*Studi Analisis Metode Hisab Awal Waktu Salat Ahmad Ghazali dalam Kitab Irsyad al-Murid*". Skripsi IAIN Walisongo Semarang (Semarang, 2013), hlm. 50

¹⁴ Kitri Sulastri, "*Studi Analisis Hisab Awal Bulan Kamariah Dalam Kitab Irsyad al-Murid*". Skripsi IAIN Walisongo Semarang, (Semarang, 2010), hlm. 48

- a. Bagian pertama : Kiblat
 - 1) Hukum mempelajari dalil-dalil tentang kiblat
 - 2) Hukum menghadap kiblat
 - 3) Hukum diperbolehkan tidak menghadap kiblat
 - 4) Arah kiblat
 - 5) Jam rashdul kiblat

- b. Bagian kedua : Waktu shalat
 - 1) Waktu dhuhur
 - 2) Waktu ashar
 - 3) Waktu maghrib
 - 4) Waktu isya'
 - 5) Waktu subuh
 - 6) Waktu imsak
 - 7) Waktu terbit
 - 8) Perhitungan waktu-waktu shalat

- c. Bagian ketiga : Penanggalan
 - 1) Penanggalan masehi
 - 2) Penanggalan hijriyah
 - 3) Bulan-Bulan penanggalan hijriyah
 - 4) Hari dan pasaran
 - 5) Tahwil penanggalan hijriyah-masehi secara urfi
 - 6) Tahwil penanggalan masehi-hijriyah secara urfi

d. Bagian keempat : Pembahasan tentang hilal

- 1) Hukum melihat hilal (*rukyyat al-hilal*)
- 2) *Rukyyat al-hilal* yang diterima
- 3) Hilal tidak terlihat namun hisab menetapkan awal Bulan berdasarkan rukyyat
- 4) *Ikhbar* dalam *rukyyat al-hilal*
- 5) Memberikan *ikhbar rukyyat al-hilal*
- 6) Penolakan kesaksian *rukyyat al-hilal*
- 7) Hisab *haqiqi* dan hisab *istilahi*
- 8) Kewajiban syariat untuk memberi penetapan hukum terhadap *rukyyat al-hilal*
- 9) Batasan *imkan al-rukyyat*
- 10) Tahun-tahun dimana Rasulullah saw berpuasa
- 11) Tabel-tabel data observasi wujudul hilal
- 12) Langkah-langkah dalam perhitungan *ijtima'*
- 13) Langkah-langkah perhitungan hilal
- 14) Perhitungan terbenam Bulan dan Matahari secara *tahqiqi*

e. Bagian kelima : Gerhana Bulan dan Matahari

- 1) Kata *khusuf* dan *kusuf* dari ayat al-Qur'an
- 2) Hukum mempelajari gerhana Bulan dan Matahari
- 3) Hal-hal yang disunahkan ketika terjadi gerhana
- 4) Shalat *khusufain*

- 5) Gerhana Bulan dan Matahari pada masa Rasulullah saw
- 6) Perhitungan gerhana Bulan dan Matahari

D. Sistem Hisab Kitab *Irsyadul Murid* Karya KH. Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah

1. Menghitung Ijtima'¹⁵

Dalam kitab *Irsyadul Murid* menghitung ijtima' telah melalui proses yang panjang serta koreksi-koreksi terhadap gerak posisi Matahari dan Bulan. Seperti pada koreksi Bulan, yakni dilakukan sampai tiga belas kali. Sedangkan dalam menghitung ketinggian hilal harus melalui empat belas kali koreksi Bulan.

Adapun dalam menghitung ijtima' sebagai berikut:

- a. Jumlah hari kalender Hijriyah

$$HY = Y + (M \times 29,53)/354,3671$$

- b. *al-Makhfudz* / Koreksi (K)

$$K = (HY - 1410) \times 12$$

- c. *Juz 'ul Ashli* (T)

$$T = K/12$$

- d. Julian Day tanpa koreksi (JD)¹⁶

¹⁵ Ahmad Ghazali Muhammad Fathullah, *Irsyadul Murid cet. 4*, (Madura: Lajnah Falakiyah al-Mubarak LanBulan, 2015), hlm. 111

¹⁶ Julian Day (JD) didefinisikan sebagai banyaknya hari yang telah dilalui sejak hari senin tanggal 1 Januari tahun 4713 SM (sebelum Masehi) pada pertengahan hari atau pukul 12:00:00 UT (Universal Time) atau GMT, perlu diingat, tahun 4713 SM tersebut sama dengan tahun -4712. Lihat Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit*, (Lab Fisika Material dan Instrumentasi Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada, 2012), hlm. 8

$$JD = 2447740,652 + 29,53058868 \times K + 0,0001178 \times T^2$$

e. *Khashshah al-Syams*

$$M = \frac{((207,9587074 + 29,10535608 \times K + -0,0000333 \times T^2)/360) \times 360}$$

f. *Khashshah al-Qamar*

$$M' = \frac{((111, 1791307 + 385,81691806 \times K + 0,0107306 \times T^2) / 360) \times 360}$$

g. *Khishshah al-'Ard*

$$F = \frac{((164, 2162296 + 390, 67050646 \times K + -0, 0016528 \times T^2) / 360) \times 360}$$

h. Menghitung T

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1) <i>Ta'dil</i> pertama (T1) | = (0,1734 – 0,000393 x T) x sin M |
| 2) <i>Ta'dil</i> kedua (T2) | = 0,0021 x sin 2M |
| 3) <i>Ta'dil</i> ketiga (T3) | = -0,4068 x sin M' |
| 4) <i>Ta'dil</i> keempat (T4) | = 0,0161 x sin 2M' |
| 5) <i>Ta'dil</i> kelima (T5) | = -0,0004 x sin 3M' |
| 6) <i>Ta'dil</i> keenam (T6) | = 0,0104 x sin 2F |
| 7) <i>Ta'dil</i> ketujuh (T7) | = -0,0051 x sin (M + M') |
| 8) <i>Ta'dil</i> kedelapan (T8) | = -0,0074 x sin (M – M') |
| 9) <i>Ta'dil</i> kesembilan (T9) | = 0,0004 x sin (2F + M) |
| 10) <i>Ta'dil</i> kesepuluh (T10) | = -0,0004 x sin (2F – M) |
| 11) <i>Ta;dil</i> kesebelas (T11) | = -0,0006 x sin (2F +M') |

$$12) Ta'dil\ kedua\ belas\ (T12) = 0,0010 \times \sin(2F - M')$$

$$Ta'dil\ ketiga\ belas\ (T13) = 0,0005 \times \sin(M + 2M')$$

Kemudian hasil *ta'dil* nya dijumlahkan $MT = T1/T13$

- i. $JD\ ijtima' = JD + 0,5 + MT$
- j. Menghitung waktu ijtima' ($WI = (0,117^{17} \times 24) + 7$ (time zone WIB))

2. Menentukan posisi rata-rata Matahari dan Bulan

Dalam kitab *Irsyadul Murid* menentukan posisi rata-rata Matahari dan Bulan dibagi menjadi dua yaitu, dengan menentukan posisi Matahari terlebih dahulu menggunakan data Matahari dan menentukan posisi Bulan dengan data Bulan.

a. Data Matahari¹⁸

1) *Washath al-Syams* (S)¹⁹

$$S = \text{frac}((280,46645 + 3600,76983 \times T) / 360) \times 360$$

2) *Khashshah al-Syams* (m)²⁰

$$m = \text{frac}((357,52910 + 35999,05030 \times T) / 360) \times 360$$

3) *'Uqdah al-Syams*²¹

¹⁷ Diambil dari hasil JD setelah koma

¹⁸ Ahmad Ghazali Muhammad Fathullah, *Irsyadul Murid*., hlm. 125

¹⁹ *Wasath al-Syams* adalah busur sepanjang ekliptika yang diukur dari Matahari hingga ke titik aries sesudah bergerak. Lihat Muhyidin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*., hlm. 91

²⁰ *Khashshah al-Syams* adalah busur sepanjang ekliptika yang diukur dari Matahari hingga ke titik aries sebelum bergerak. Lihat Muhyidin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*., hlm. 43

$$N = \text{frac} ((125, 04 - 1934, 136 \times T) / 360) \times 360$$

- 4) *Tashkhih al-Awal* / Koreksi pertama '*Uqdah al-Syams*

$$K' = (17, 264 / 3600) \sin N + (0, 206 / 3600) \times \sin 2N$$

- 5) *Tashkhih al-Tsani* / Koreksi kedua '*Uqdah al-Syams*

$$K'' = (-1, 264 / 3600) \times \sin 2S$$

- 6) *Tashkhih al-Tsalits* / Koreksi ketiga '*Uqdah al-Syams*

$$R' = (9, 23 / 3600) \times \cos N - (0, 090 / 3600) \times \cos 2N$$

- 7) *Tashkhih al-Rabi'* / Koreksi keempat '*Uqdah al-Syams*

$$R'' = (0, 548 / 3600) \times \cos 2S$$

- 8) *Mail al-Kuli* (Q')²²

$$Q' = 23, 43929111 + R' + R'' - (46, 8150 / 3600) \times T$$

- 9) *Ta'dil al-Syams* / Koreksi Matahari (E)²³

$$E = (6898, 06 / 3600) \times \sin m + (72, 095 / 3600) \times \sin 2m + (0, 966 / 3600) \times \sin 3m$$

- 10) *Thul al-Syams* (S')²⁴

$$S' = S + E + K' + K'' - 20, 47''$$

- 11) *Mail al-Syams* / deklinasi Matahari (δ)²⁵

²¹ *Uqdah al-Syams* atau titik simpul Matahari adalah titik perpotongan antara lintasan Matahari dengan ekliptika. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak..*, hlm. 88

²² *Mail Kulli* atau *Mail A'dham* adalah kemiringan ekliptika dari equator. Pada 1 Januari 2000 *Mail Kulli* sebesar 23° 26' 21,448". Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak..*, hlm. 51

²³ *Ta'dil al-Syams* adalah koreksi terhadap wasath Matahari dari gerak bundar menjadi gerak ellips. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak..*, hlm. 78

²⁴ *Thul al-Syams* atau Bujur Astronomi Matahari adalah busur sepanjang lingkaran ekliptika ke arah timur di ukur dari titik aries sampai Matahari. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak..*, hlm. 84

$$\delta = \sin^{-1} (\sin S' \times \sin Q')$$

12) *Matla' Mustaqim al-Syams* (PT)²⁶

$$PT = \tan^{-1} (\tan S' \times \cos Q')$$

13) *Ta'dil zaman* / Equation of Time / Perata Waktu (e)²⁷

$$e = (-1,915 \times \sin m + -0,02 \times \sin 2m + 2,466 \times \sin 2S' + -0,053 \times 4S') / 15$$

14) *Nisf Qutr al-Syams* / Semidiameter Matahari (s.d)²⁸

$$s.d = 0,267 / (1 - 0,017 \times \cos m)$$

15) *Inkhifad al-Ufuq* / Kerendahan Ufuk (Dip)²⁹

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

16) *Irtifa' Syams Waqt Ghurub* / Tinggi Matahari saat terbenam (h)³⁰

$$h = -(s.d + (34,5/60) + Dip)$$

17) *Nisf Qaush Nahr al-Syams* / Sudut Waktu Matahari (t)³¹

²⁵ *Mail al-Syams* atau deklinasi Matahari adalah jarak sepanjang lingkaran deklinasi dihitung dari equator sampai Matahari. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, hlm. 52

²⁶ *Matla' Mustaqim al-Syams* atau ascensio rekta Matahari adalah busur sepanjang lingkaran equator yang dihitung mulai titik aries (*haml*) ke arah timur sampai ke titik perpotongan antara lingkaran equator dengan lingkaran deklinasi yang melalui Matahari. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, hlm. 54

²⁷ *Ta'dil Zaman* atau equation of time adalah selisih waktu antara waktu Matahari hakiki dengan waktu Matahari rata-rata. Equation of time juga diartikan dengan "perata waktu". Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu...*, hlm. 79

²⁸ *Nisf Qutr al-Syams* atau semidiameter Matahari adalah jarak antara titik pusat piringan Matahari dengan piringan luarnya atau seperdua garis tengah piringan Matahari. Nilai semidiameter Matahari atau Bulan sekitar 0° 16'. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, hlm. 61

²⁹ *Inkhifad al-Ufuq* atau kerendahan ufuk adalah perbedaan kedudukan antara ufuk yang sebenarnya (*haqiqi*) dengan ufuk yang terlihat (*mar'i*) oleh seorang pengamat. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, hlm. 33

³⁰ *Irtifa' Syams Waqt Ghurub* atau altitude Matahari adalah ketinggian Matahari dihitung sepanjang lingkaran vertikal dari ufuk sampai benda langit yang dimaksud. Ketinggian Matahari bertanda positif (+) apabila Matahari berada di atas ufuk dan bertanda negatif (-) apabila Matahari berada di bawah ufuk. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, hlm. 37

$$t = \cos^{-1} (-\tan \phi \times \tan \delta + \sin h / \cos \phi / \cos \delta)$$

18) *Ghurub al-Syams* / Terbenam Matahari³²

Untuk LMT GLMT = $t / 15 + (12 - e)$

Untuk WIB Grb Wib = $LMT + (BWD - \lambda) / 15$

19) *Samtu al-Syams* / Azimuth Matahari (Az)³³

$$Az = \tan^{-1} (-\sin \phi / \tan t + \cos \phi \times \tan \delta / \sin t) + 270$$

20) *Al-Bu'du Bain Nuqthah al-Ardl wa al-Syams* / True Geocentric Distance³⁴

$$Ra = 1,00014 - 0,01671 \times \cos m - 0,00014 \times \cos 2m \text{ (AU)}$$

21) *Al-Bu'du Bain Nuqthah al-Ardl wa al-Syams* / Jarak Lokasi hingga Matahari

$$R = Ra \times 149597870 \text{ (KM)}$$

b. Data Bulan³⁵

1) *Wasath al-Qamar* (M)³⁶

$$M = \text{frac} ((218,31617 + 481267,88088 \times T) / 360) \times 360$$

³¹ *Nisf Qaush Nahr al-Syams* atau sudut waktu Matahari adalah busur sepanjang lingkaran harian Matahari yang dihitung dari titik kulminasi atas sampai equator Bumi. Dalam astronomi dikenal dengan istilah *Hour Angle*. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak..*, hlm. 24

³² *Ghurub al-Syams* atau terbenam Matahari adalah piringan atas Matahari bersinggungan dengan ufuk *mar'i* sebelah barat. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak..*, hlm. 26

³³ *Samtu al-Syams* atau azimuth Matahari adalah nilai busur Matahari yang dihitung sepanjang horizon dari titik utara ke titik timur searah jarum jam sampai titik perpotongan antara lingkaran vertikal yang melewati Matahari dengan lingkaran horizon. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak..*, hlm. 40

³⁴ *Geocentric Distance* adalah jarak antara bumi dengan Matahari. Oleh karena itu bumi mengelilingi Matahari dalam jarak yang tidak tetap untuk setiap saat, kadang dekat kadang jauh. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak..*, hlm. 26

³⁵ Ahmad Ghazali Muhammad Fathullah, *Irsyadul Murid..*, hlm. 130

³⁶ *Wasath al-Qamar* adalah busur sepanjang ekliptika yang diukur dari Bulan hingga ke titik aries sesudah bergerak. Lihat Muhyidin Khazin, *Kamus Ilmu Falak..*, hlm. 91

2) *Khashshah al-Qamar* (A)³⁷

$$A = \text{frac} ((134, 96292 + 477198, 86753 \times T) / 360) \times 360$$

3) *Khishshah al-'Ardl* (F)³⁸

$$F = \text{frac} ((093, 27283 + 483202, 01873 \times T) / 360) \times 360$$

4) *Fadl al-Wasath* (D)

$$D = \text{frac} ((297, 85027 + 445267, 11135 \times T) / 360) \times 360$$

5) *Ta'dil*³⁹

$$Ta'dil \text{ pertama (T1)} = (22640/3600) \times \sin A$$

$$Ta'dil \text{ kedua (T2)} = (-4586/3600) \times \sin (A - 2D)$$

$$Ta'dil \text{ ketiga (T3)} = (2370/3600) \times \sin 2D$$

$$Ta'dil \text{ keempat (T4)} = (769/3600) \times \sin 2A$$

$$Ta'dil \text{ kelima (T5)} = (-668/3600) \times \sin m$$

$$Ta'dil \text{ keenam (T6)} = (-412/3600) \times \sin 2F$$

$$Ta'dil \text{ ketujuh (T7)} = (-212/3600) \times \sin (2A - 2D)$$

$$Ta'dil \text{ kedelapan (T8)} = (-206/3600) \times \sin (A + m - 2D)$$

$$Ta'dil \text{ kesembilan (T9)} = (192/3600) \times \sin (A + 2D)$$

$$Ta'dil \text{ kesepuluh (T10)} = (-165/3600) \times \sin (m - 2D)$$

$$Ta'dil \text{ kesebelas (T11)} = (148/3600) \times \sin (A - m)$$

³⁷ *Khashshah al-Qamar* adalah busur sepanjang ekliptika yang diukur dari Bulan hingga ke titik aries sebelum bergerak. Lihat Muhyidin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, hlm. 43

³⁸ *Khishshah al-'Ardl* atau *Ikhtilaf al-'Ardl* adalah nilai gerak Bulan karena ketidak-aturan semu dan ketidak-aturan nyata gerak Bulan itu sendiri. Lihat Muhyidin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, hlm. 32

³⁹ *Ta'dil* adalah koreksi atau penyesuaian terhadap posisi Bulan agar berada pada posisi yang sebenarnya. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, hlm. 78

$$Ta'dil\ kedua\ belas\ (T12) = (-125/3600) \times \sin D$$

$$Ta'dil\ ketiga\ belas\ (T13) = (-110/3600) \times \sin (A + m)$$

$$Ta'dil\ keempat\ belas\ (T14) = (-55/3600) \times \sin (2F - 2D)$$

$$\text{Kemudian hasil } ta'dil \text{ dijumlahkan } (C) = T1 + T2 \text{ s/d } T14$$

$$6) \text{ Thul } al\text{-Qamar} / \text{ Bujur Bulan } (Mo)^{40}$$

$$Mo = (M + C + K' + K'' - 20, 47'')$$

$$7) \text{ Khashshah } al\text{-Mu'addal } (A')$$

$$A' = A + T2 + T3 + T5$$

$$8) \text{ Ard } al\text{-Qamar} / \text{ Lintang Bulan } (L')^{41}$$

$$L' = (18461/3600) \times \sin F + (1010/3600) \times \sin (A + F) + \\ (1000/3600) \times \sin (A - F) - (624/3600) \times \sin (F - 2D) - \\ (199/3600) \times \sin (A - F - 2D) - (167/3600) \times \sin (A + F - 2D)$$

$$9) \text{ Mail Tsani } al\text{-Qamar} / \text{ deklinasi Bulan } 2 (x)$$

$$x = \tan^{-1} (\sin Mo \times \tan Q')$$

$$10) \text{ Khishshah } al\text{-Bu'di } (y)$$

$$y = (L' + x)$$

$$11) \text{ Bu'du } al\text{-Qamar} / \text{ deklinasi Bulan } (\delta c)^{42}$$

$$\delta c = \sin^{-1} (\sin Mo \times \sin Q' \times \sin y / \sin x)$$

⁴⁰ *Thul al-Qamar* atau Bujur Astronomi Bulan adalah busur sepanjang lingkaran ekliptika ke arah timur di ukur dari titik aries sampai bujur astronomi yang melewati Bulan. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, hlm. 84

⁴¹ *Ard al-Qamar* atau Lintang Bulan adalah busur sepanjang lingkaran kutub ekliptika dihitung dari titik pusat Bulan hingga lingkaran ekliptika. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, hlm. 5

⁴² *Bu'du al-Qamar* atau deklinasi Bulan adalah jarak sepanjang lingkaran yang dihitung dari equator sampai ke Bulan. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, hlm. 52

12) *Matla' Mustaqim al-Qamar* / Ascensio rekta Bulan (PTc)⁴³

$$PTc = \cos^{-1} (\cos Mo \times \cos L' / \cos \delta c)$$

13) *Fadlud Da'ir lil Qamar* / Sudut Waktu Bulan (tc)⁴⁴

$$tc = (PT - PTc) + t$$

14) *Irtifa' Hilal Haqiqi* / tinggi hilal hakiki (hc)⁴⁵

$$hc = \sin^{-1} (\sin \phi \times \sin \delta c + \cos \phi \times \cos \delta c \times \cos tc)$$

15) *al-Bu'du Haqiqi Bain Ard - Qamar* / jarak Bumi - Bulan (KM)

$$p = (384401 \times (1 - 0,0549^2)) / (1 + 0,0549 \times \cos (A' + T1))$$

16) *Ikhtilaf Mandor lil Qamar I* / Horizontal Parallax 1 (HP)⁴⁶

$$P' = p / 384401 \quad HP = 0,9507 / p'$$

17) *Nisf Quthr al-Qamar* / Semidiameter Bulan (s.d.c)⁴⁷

$$s.d.c = (0,5181 / p') / 2$$

18) *Ikhtilaf Mandor lil Qamar II* / Horizontal Parallax Bulan 2 (P)⁴⁸

$$P = HP \times \cos hc$$

⁴³ *Matla' Mustaqim al-Qamar* atau ascensio rekta Bulan adalah busur sepanjang lingkaran equator yang dihitung mulai titik aries (*haml*) ke arah timur sampai ke titik perpotongan antara lingkaran equator dengan lingkaran deklinasi yang melalui Bulan. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, hlm. 54

⁴⁴ *Fadlud Da'ir lil Qamar* atau sudut waktu Bulan adalah busur sepanjang lingkaran harian Bulan dihitung dari titik kulminasi atas sampai Bulan. Lihat Muhyidin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, hlm. 24

⁴⁵ *Irtifa' Hilal Haqiqi* atau tinggi hilal hakiki adalah ketinggian Bulan dihitung sepanjang lingkaran vertikal dari ufuk sampai ke Bulan. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, hlm. 37

⁴⁶ *Ikhtilaf Mandzar lil Qamar I* atau Horizontal Parallax Bulan adalah beda lihat terhadap Bulan apabila dilihat dari titik pusat Bumi dengan dilihat dari permukaan Bumi. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, hlm. 32

⁴⁷ *Nisf Quthr al-Qamar* atau semidiameter Bulan adalah jarak antara titik pusat piringan Bulan dengan piringan luarnya atau seperdua garis tengah piringan Matahari. Nilai semidiameter Matahari atau Bulan sekitar 0° 16'. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, hlm. 61

⁴⁸ *Ikhtilaf Mandzar lil Qamar II* atau Parallax Bulan adalah beda lihat terhadap Bulan dilihat apabila dari titik pusat Bumi dengan dilihat permukaan Bumi

19) *Inkisar Syu'a* / Refraksi⁴⁹

$$\text{Ref} = 0,0167 / \tan (hc + 7,31 / (hc + 4,4))$$

20) *Irtifa' Hilal al-Mar'i* / Altitude Bulan Toposentri (hc')⁵⁰

$$hc' = hc - P + s.d.c + \text{Ref} + \text{Dip}$$

21) *Samtu Irtifa' Hilal* / Azimuth Bulan (Azc)⁵¹

$$Azc = \tan^{-1} (-\sin \phi / \tan tc + \cos \phi \times \tan \delta c / \sin tc) + 270$$

22) *Bu'du al-Hilal* / Beda Azimuth (z)⁵²

$$z = Azc - Az$$

23) *Muksul al-Hilal* / Lama Hilal di bawah Ufuk⁵³

$$Dc = (PTc - PT) / 15$$

24) *Tamam al-Jaib*⁵⁴

$$Dh = (hc' - h)$$

$$Dz = (Azc - Az)$$

$$AL = \cos^{-1} (\cos Dh \times \cos Dz)$$

⁴⁹ *Inkisar Syua'* atau Refraksi adalah perbedaan antara tinggi Bulan yang terlihat dengan tinggi Bulan yang sebenarnya sebagai akibat dari pembiasan cahaya. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*., hlm. 19

⁵⁰ *Irtifa' Hilal al-Mar'i* atau altitude Bulan adalah ketinggian Bulan dihitung sepanjang lingkaran vertikal dari ufuk sampai ke Bulan. Ketinggian Matahari bertanda positif (+) apabila Matahari berada di atas ufuk dan bertanda negatif (-) apabila Matahari berada di bawah ufuk. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*., hlm. 37

⁵¹ *Samtu Irtifa' Hilal* atau Azimuth Bulan adalah arah atau posisi Bulan ketika Matahari terbenam, yaitu busur sepanjang horizon yang dihitung dari titik barat atau titik utara sampai vertikal melalui Bulan ketika Matahari terbenam. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*., hlm. 71

⁵² *Bu'du al-Hilal* atau *Bu'du al-Zawiyah* atau beda azimuth adalah selisih azimuth antara azimuth Bulan dan azimuth Matahari ketika Matahari terbenam. Lihat Muhyidin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*., hlm. 14

⁵³ *Muksul Hilal* atau lama hilal adalah lamanya hilal ketika berada di atas ufuk sampai hilal terbenam yang dihitung setelah Matahari terbenam

⁵⁴ *Tamam al-Jaib* adalah penyiku pada rubu' mujayyab. Lihat Susiknan Azhari, *Ensiklopedia Hisab*., hlm. 210

25) *Samak al-Hilal* / Kemiringan Hilal

$$Cw = (1 - \cos AL) \times s.d.c \times 60$$

26) *Zawiyah al-Isthitholah* / Elongasi (EL)⁵⁵

$$EL = \cos^{-1}(\cos(Mo - S') \times \cos L')$$

27) *Nurul al-Hilal* / Illuminasi (FI)⁵⁶

$$Fla = \cos^{-1}(-\cos EL) \qquad FI = (1 + \cos Fla) / 2$$

28) *Ghurub al-Hilal* / Terbenam Hilal (Ms)⁵⁷

$$Ms = Grb + Dc$$

⁵⁵ *Zawiyah al-Isthitholah* atau elongasi adalah sudut pada Bumi yang dibentuk oleh garis hubung antara sudut planet dengan Bumi. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak..*, hlm. 23

⁵⁶ *Nurul Hilal* atau cahaya hilal adalah lebar atau tebal piringan hilal yang bercahaya yang dihitung dari tepi piringan hilal menuju ke pusat piringan hilal. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak..*, hlm. 61

⁵⁷ *Ghurub al-Hilal* atau terbenam hilal adalah ketika piringan atas Bulan bersinggungan dengan ufuk *mar'i* sebelah barat. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak..*, hlm. 26

BAB IV

ANALISIS TERHADAP KOMPARASI PENENTUAN

AWAL BULAN KAMARIAH DALAM KITAB *TIBYANUL MURID* DAN KITAB *IRSYADUL MURID*

A. Analisis Perhitungan Awal Bulan Kamariah Dalam Kitab *Tibyanul Murid* Dan Kitab *Irsyadul Murid*

Di Indonesia banyak terjadi perkembangan termasuk perkembangan dalam ilmu hisab yang berkembang pesat seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan kecanggihan teknologi serta meningkatnya peradaban dan sumber daya manusia. Ilmu hisab juga mengalami perkembangan dan kemajuan. Pada awalnya sebatas hisab *urfi* lalu muncul generasi hisab *haqiqi bi at-Taqrubi*, kemudian hisab *haqiqi bi at-Tahqiq*, lalu hisab kontemporer.

Hisab penentuan awal Bulan kamariah mempunyai beberapa metode perhitungan dan masing-masing mempunyai cara dan ketentuan tersendiri. Mulai dari hisab *urfi*, hisab *haqiqi bi at-Tahqiq*, hisab *haqiqi bi at-Taqrubi* dan yang paling modern yaitu hisab kontemporer. Sistem hisab *urfi* bersifat tetap seperti penanggalan-penanggalan kamariah yang ganjil (gasal) maka jumlahnya 30 hari sedangkan yang genap maka jumlahnya 29 hari. Misal Bulan Ramadan selalu 30 hari, karena Bulan Ramadan adalah Bulan ke 9 (ganjil). Hisab *haqiqi at-Taqrubi* perhitungan awal Bulan kamariah

berdasarkan gerak rata-rata Matahari, maka hasilnya masih diperkirakan. Hisab *haqiqi bi at-Tahqiq* perhitungan awal Bulan kamariah berdasarkan gerak Bulan dan Matahari yang sebenarnya, maka hasilnya cukup akurat. Metode hisab ini mempunyai akurasi yang tinggi karena telah berbasiskan ilmu astronomi. Metode dalam melakukan perhitungannya telah melakukan koreksi yang banyak dan menyajikan data-data yang lengkap untuk keperluan *rukyatul hilal*.¹

Dari perbedaan-perbedaan dalam penggunaan metode hisab inilah yang mendorong munculnya beberapa ahli dalam bidang falak khususnya untuk mengembangkan ilmu falak. Para ahli tokoh ilmu falak telah mengarang berbagai kitab falak modern yang menggunakan berbagai metode termasuk dalam penentuan awal Bulan kamariah. Cara perhitungan dalam bermacam-macam kitab falak ini dengan bervariasi markaz, biasanya markaz disesuaikan dengan tempat tinggal pengarang kitab tersebut.

Berikut ini beberapa Ulama Indonesia yang mengarang kitab falak dengan berbagai macam sistem metode hisab awal Bulan kamariah serta dengan menggunakan variasi markaz:

- 1) *Fathu al-Ro'uf al-Mannan* oleh Abu Hamdan Abdul Jalil bin Abdul Hamid al-Kudusi menggunakan markaz Semarang
- 2) *Nur al-Anwar* oleh Noor Ahmad SS menggunakan markaz Jepara

¹ Muh. Hadi Bashori, *Penanggalan...*, hlm. 120

- 3) *Al-Khulashoh al-Wafiyah* oleh Zubair Umar al-Jailani menggunakan markaz Salatiga
- 4) *Sullam al-Nayyirain* oleh Muhammad Mansyur bin Abdul Hamid bin Muhammad damiri al-Betawi menggunakan Markaz Jakarta
- 5) *Ittifaqi Dzati al-Baini* oleh KH. Zubair Abdul Karim al-Gresiki menggunakan markaz Surabaya

Sebagaimana yang penulis jelaskan dalam bab sebelumnya kitab *Tibyanul Murid* dan kitab *Irsyadul Murid* sama-sama menggunakan hisab kontemporer sehingga hal ini memungkinkan keduanya untuk dibandingkan. Perbedaan yang sangat mencolok dari kedua kitab ini adalah sumber data untuk melakukan perhitungan berbeda, jika dalam kitab *Tibyanul Murid* menggunakan sumber data tabel atau *awamil* maka dalam kitab *Irsyadul Murid* menggunakan data dan cara yang sudah tercantum didalamnya.

Hisab kontemporer merupakan perkembangan dari penyempurnaan hisab *haqiqi bi at-Tahqiq*, yang termasuk didalamnya antara lain: metode mawaqit karya Khafid, Jean Meeus, dan yang lainnya. Metode hisab ini mempunyai akurasi yang tinggi karena telah berbasiskan ilmu astronomi. Metode dalam melakukan perhitungannya telah melakukan koreksi yang banyak dan menyajikan data-data yang lengkap untuk keperluan *rukyatul hilal*.²

² Jayusman, *Kajian Ilmu Falak (Perbedaan Penentuan Awal Bulan Kamariah antara Khilafah dan Sains)*, Fakultas Ushuluddin IAIN Raden Intan Lampung, tt.

Hasil perhitungan yang dihasilkan dengan metode hisab kontemporer pasti menghasilkan nilai yang berbeda meski hanya sedikit. Dalam pembahasan bab ini akan dijelaskan sumber data yang diambil dari kitab *Tibyanul Murid* dan kitab *Irsyadul Murid* dalam penentuan awal Bulan kamariah. Dalam bab ini pula akan dipaparkan komparasi penentuan awal Bulan kamariah antara kitab *Tibyanul Murid* dan kitab *Irsyadul Murid*.

1. Analisis perhitungan Awal Bulan Kamariah Dalam Kitab *Tibyanul Murid*

Kitab *Tibyanul Murid* karya Ali Mustofa ini membahas tentang hisab penentuan awal Bulan kamariah, waktu shalat, kalender hijriyah dan juga gerhana Bulan. Metode hisab penentuan awal Bulan kamariah dalam kitab tersebut termasuk kategori metode hisab kontemporer, karena menggunakan nilai konstanta dalam rumus perhitungannya, serta telah menggunakan alat bantu berupa kalkulator dan komputer. Dalam perhitungannya termasuk ringkas, simple dan mempunyai akurasi yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan metode *haqiqi bi at-Tahqiq*.

Kitab *Tibyanul Murid* merupakan kitab baru karena penyusunannya pada awal tahun 2018 yang tebalnya 98 halaman telah menggunakan data-data yang merujuk pada hisab kontemporer yang berpangkal pada teori Heliosentris, teori yang dipaparkan oleh Nicolas

Copernicus³ (1473 – 1543). Teori ini gagasannya adalah bahwa Matahari sebagai pusat tata surya merupakan pusat peredaran planet-planet, termasuk Bumi didalamnya, dan Bulan mengelilingi Bumi yang kemudian bersama-sama Bumi berputar mengelilingi Matahari.⁴ Teori Heliosentris dipublikasikan dalam buku yang berjudul *De Revolutionibus Orbium Coelestium*. Metode hisab kontemporer juga telah menyerap hukum Kepler yang menyatakan tentang bentuk lintasan orbit Bumi adalah *ellips* dan hukum gravitasi lainnya. Oleh karena itu perhitungan posisi Matahari dan Bulan dalam kitab *Tibyanul Murid* melakukan koreksi-koreksi berdasarkan gerak Bulan yang tidak rata. Meski kitab ini tergolong baru namun dalam penyusunannya tidak terlepas dari kitab-kitab sebelumnya.

a. Sumber data yang digunakan

Data-data yang digunakan dalam kitab *Tibyanul Murid* berbentuk tabel yang berupa data *awamil ijtima'*, *awamil syams*, dan *awamil qamar*. Akan tetapi dalam tabel ini terbatas yaitu data-data pada perhitungan dalam kitab *Tibyanul Murid* hanya terlampir dari tahun 2018 – 2022. Untuk tahun 2023 ke atas sudah ada datanya namun belum dipublikasikan oleh Ali Mustofa. Data *awamil* ini bersifat khusus ketika tidak ada data yang tercantum dalam kitab

³ Nicolas Copernicus lahir pada tanggal 19 Februari 1473 M. di Torun. Pada tahun 1491-1496 M. ia belajar di Universitas Cracow. Lihat Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak Menyimak Proses Pembentukan Alam Semesta*. (Banyuwangi: Bismillah Publisher, 2012), hlm. 182

⁴ Slamet Hambali, “Astronomi Islam dan Teori Heliosentris Nicolas Cpernicus” , *al-Ahkam*, vol. 23, no.2 (Oktober, 2013), hlm. 228

tersebut, maka tidak bisa pula melakukan perhitungan awal Bulan kamariah dengan kitab *Tibyanul Murid*. Misal akan menghitung awal Bulan kamariah pada tahun 2017, maka tidak bisa dikarenakan tidak ada data *awamil* dalam kitab tersebut. begitu juga dengan perhitungan tahun-tahun lain yang tidak terdapat dalam kitab *Tibyanul Murid*.

b. Ketinggian hilal

Hilal (Bulan sabit pertama yang bisa diamati setelah konjungsi) digunakan sebagai penentu waktu ibadah. Perubahan yang jelas dari hari ke hari menyebabkan Bulan dijadikan penentu waktu yang baik. Nampaknya karena alasan kemudahan dalam penentuan awal Bulan dan kemudahan dalam mengenali tanggal dari perubahan bentuk (fase) Bulan inilah kelebihan tahun kamariah. Ini berbeda dengan kalender Syamsiyah (kalender Matahari) yang menekankan pada keajegan (konsistensi) terhadap perubahan musim, tanpa memperhatikan tanda perubahan hariannya. Penting artinya perhitungan ketinggian hilal untuk mengetahui posisi hilal terkait dengan penentuan awal Bulan kamariah (*new month*).⁵

Ketinggian hilal atau *irtifa'* hilal dalam pengertiannya adalah ketinggian hilal yang dihitung dari ufuk atau garis equator melalui lingkaran vertikal sampai ke posisi hilal. Ketinggian hilal dinyatakan

⁵ Jayusman, *Kajian Ilmu Falak (Perbedaan Penentuan Awal Bulan Kamariah antara Khilafah dan Sains)*, Fakultas Ushuluddin IAIN Raden Intan Lampung, tt.

dalam satuan derajat, dimulai dari 0° sampai 90° , satuan ini bertanda positif apabila hilal berada di atas ufuk, namun apabila hilal berada dibawah ufuk maka satuannya berubah menjadi bertanda negatif.⁶ Ketinggian hilal yang sangat dekat dengan garis equator akan menyebabkan hilal sulit terlihat.

Adapun kriteria ketinggian hilal yang berlaku di Indonesia dan disepakati pula oleh negara-negara yang tergabung dalam MABIMS adalah 2 derajat di atas ufuk. Meskipun pada kenyataannya, ketinggian hilal 2 derajat masih sangat sulit teramati. Dalam hal ini LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional) memberikan kriteria ketinggian hilal yang kemungkinan dapat teramati, yaitu 6,4 derajat.⁷

Dalam kitab *Tibyanul Murid* tidak memakai istilah hilal *haqiqi* ataupun hilal *mar'i* seperti dalam kitab lainnya, namun menggunakan istilah hilal geosentris dan hilal toposentris. Kemudian Ali Mustofa juga merumuskan tinggi hilal atas, tengah dan bawah. Dalam *rukyyatul hilal*, ketinggian hilal yang digunakan adalah ketinggian hilal *mar'i*, sebab ketinggian hilal *mar'i* ditentukan darimana seorang pengamat itu berada. Tinggi hilal *haqiqi* didasarkan pada posisi ketinggian hilal

⁶ Susiknan Azhari, *Ensiklopedia Hisab Rukyat...*, hlm. 79-80

⁷ Disampaikan oleh Prof. Thomas Djamaluddin (Kepala LAPAN) dalam Seminar Internasional Fikih Falak dengan tema , “Peluang dan Tantangan Implementasi Kalender Global Hijriyah” Tunggal di Hotel Aryaduta Jakarta, tanggal 29-30 November 2017 M.

dihitung dari ufuk *haqiqi*, sedangkan tinggi hilal *mar'i* ketinggian hilal yang dihitung dari ufuk *mar'i*. Kitab *Tibyanul Murid* dalam menghitung ketinggian hilal tidak banyak melakukan koreksi, namun memperhitungkan ketinggian hilal ada beberapa macam diantara lain sebagai berikut:

- 1) Tinggi hilal geosentris⁸
- 2) Tinggi hilal toposentris⁹
- 3) Tinggi hilal atas¹⁰
- 4) Tinggi hilal tengah¹¹
- 5) Tinggi hilal bawah¹²

Dalam perhitungan awal Bulan kamariah kitab *Tibyanul Murid* ada beberapa hal terkait dengan tinggi hilal yang tidak dimiliki oleh kitab lain, diantaranya menghitung hilal gesosentris, hilal toposentris, hilal atas, hilal tengah, hilal bawah. Terdapat juga perhitungan lama hilal, umur hilal dan elongasi.

⁸ Hilal Geosentris adalah hilal yang dihitung dari pusat bumi dan pusat bulan

⁹ Hilal Toposentris adalah tinggi pusat bulan dari ufuk dilihat dari muka bumi

¹⁰ Hilal atas adalah hilal yang dihitung dari piringan Bulan bagian atas (*upper limb*), maka rumusnya di tambah semidiameter bulan.

¹¹ Hilal tengah adalah hilal yang dihitung dari piringan Bulan bagian tengah (*centre limb*), maka rumusnya tidak di tambah dan tidak dikurangi semidiameter bulan.

¹² Hilal bawah adalah hilal yang dihitung dari piringan Bulan bagian bawah (*lower limb*), maka rumusnya dikurangi semidiameter bulan.

c. Umur Hilal

Umur hilal didapatkan dari hasil pengurangan waktu magrib, yaitu ketika Matahari terbenam (*sunset*) dengan *ijtima'* (saat terjadi konjungsi). Negara-negara yang tergabung dalam MABIMS termasuk didalamnya Indonesia, menggunakan kriteria *imkanur rukyat* dan menyepakati bahwa batas kriteria minimal umur hilal yang dapat teramati adalah 8 derajat.

d. Markaz

Markaz adalah tempat observasi yang dijadikan pedoman dalam proses perhitungan. Pada dasarnya markaz dalam kitab disesuaikan dengan tempat dikarangnya.

Dalam perhitungan awal Bulan kamariah kitab *Tibyan al-Murid* menggunakan data lintang tempat dan bujur tempat yang dijadikan lokasi perhitungan, dalam hal ini kota Kediri dijadikan sebagai markaznya.

Pada dasarnya apabila dirubah markaznya dalam menggunakan metode perhitungan pada suatu kitab falak, maka akan berbeda hasilnya, hal ini disebabkan apabila markaznya dirubah maka secara otomatis nilai lintang dan bujur akan berubah.

2. Analisis perhitungan Awal Bulan Kamariah Dalam Kitab *Irsyadul Murid*

Kitab *Irsyadul Murid* yang muncul setelah generasi hisab *haqiqi bi at-Taqrubi* dan juga hisab *haqiqi bi at-Tahqiqi*, berpangkal pada teori yang dikemukakan oleh Copernicus (1473-1543) yakni teori Heliocentris¹³. Bahkan telah menyerap Hukum Kepler¹⁴ tentang bentuk lintasan orbit Bumi dan hukum gravitasi lainnya. Oleh karena itu, kitab tersebut dalam menghitung posisi Bulan dan Matahari melakukan koreksi-koreksi hingga beberapa kali berdasarkan gerak Bulan dan Matahari yang tidak rata.

Kitab *Irsyadul Murid* adalah kitab yang muncul pada tahun 2005. Kitab ini memang tergolong baru yang tentunya dalam penyusunannya tidak terlepas dari kitab-kitab terdahulu.

Kitab-kitab Kyai Ghozali yang terdahulu merupakan kitab yang masih tergolong kedalam metode hisab *haqiqi bi at-Taqrubi* dan hisab *haqiqi bi at-Tahqiqi*. Sehingga kitab Kyai Ghozali yaitu *Irsyadul Murid* menggunakan metode kontemporer yang diharapkan lebih teliti dan akurat hasilnya.

¹³ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak "Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern"*, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007), hlm. 15-16

¹⁴ Menurut Kepler, orbit planet-planet yang mengelilingi Matahari sebetulnya bukan berbentuk lingkaran, tapi berbentuk eliptik dimana Matahari berada pada salah satu titik fokus elip. Lihat Tono Saksono, *Mengkompromikan Rukyat dan Hisab*, (Jakarta: Amythas Publicita, 2007), hlm. 22

a. Sumber data yang digunakan

Data-data yang dipakai dalam kitab *Irsyadul Murid* tidak menggunakan tabel sebagaimana kitab-kitab yang lainnya. Akan tetapi menggunakan rumus-rumus yang telah dicantumkan pada kitab, dimana rumus tersebut merupakan hasil modifikasi dari rumus jeen meus dan murni dari pemikiran KH. Ahmad Ghazali Muhammad Fathullah sendiri.

b. Ta'dil (koreksi)

Koreksi dalam kitab *Irsyadul Murid* telah melalui banyak proses. Hal ini dilakukan demi mendapatkan hasil yang akurat. Proses koreksi yang panjang juga karena adanya keterkaitan terhadap teori yang digunakan oleh kitab ini yaitu menggunakan teori Sistem Copernicus sistem yang menempatkan Matahari sebagai pusat tata surya.

Berpangkal pada teori tersebut Bumi bergerak lambat, teratur daripada sumbu perputaran Bumi terhadap kutub Ekliptika. Bidang ekuator Bumi tetap mempunyai kemiringan $23,5^\circ$ terhadap Ekliptika. Tetapi perpotongan kedua bidang itu bergeser. Jadi poros Bumi berputar dalam suatu lingkaran berpusat pada kutub Ekliptika, dengan jejari $23,5^\circ$. Periode yang diperlukan 26.000 tahun sampai kembali ke posisi semula, fenomena ini disebut dengan gerak Presisi. Penemu gerak Presisi ini adalah Hipparchus pada pertengahan abad ke 2 SM.

Setelah melalui gerak Presisi maka Bumi juga mengalami gerak Nutasi dimana. Periode Nutasi adalah 18,6 tahun dan menggerakkan titik equinok maksimal sekitar 17 menit didepan atau dibelakang nilai rata-rata *mail kully*. Gejala Nutasi ini ditemukan oleh Bradly pada tahun 1747 M.

Dari gejala-gejala diatas adalah koreksi-koreksi yang kompleks dalam kitab *Irsyadul Murid* agar mendapat data yang akurat.

c. Ketinggian hilal

Ketinggian hilal dalam kitab *Irsyadul Murid* hanya menggunakan tinggi hilal *haqiqi* (hilal Geosentris) dan tinggi hilal *mar'i* (hilal Toposentris). Perhitungan ketinggian hilal yang telah dilakukan oleh kitab *Irsyadul Murid* telah memperhitungkan koreksi-koreksi. Adapun koreksi-koreksi tersebut adalah sebagai berikut:

1) *Refraksi* (pembiasan cahaya)

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

Refraksi atau pembiasan cahaya ini terjadi karena sinar yang dipancarkan benda tersebut datang ke mata melalui lapisan-lapisan atmosfir yang berbeda-beda tingkat kerenggangan udaranya; sehingga posisi setiap benda langit itu terlihat lebih

tinggi dari posisi sebenarnya. Benda langit yang sedang menempati titik zenith *refraksinya* 0° .¹⁵ Jalannya cahaya benda langit mengalami pembelokan dalam atmosfer Bumi, sehingga arahnya ketika mencapai mata si pengamat tidak sama arah semula.

Jalannya benda langit mengalami pembelokkan dalam atmosfer Bumi, sehingga arahnya ketika mancapai mata si pengamat tidak sama arah semula. Berikut ini daftar nilai *refraksi*:

Tabel 4.1 Data daftar nilai *refraksi*

H Ketinggian	Refraksi
0	34' 50"
1	24' 22"
2	28' 06"
3	14' 13"
4	11' 37"
5	9' 45"
6	8' 23"
7	7' 19"

Sumber: Badan Hisab Rukyat, *Almanak Hisab Rukyat*

2) Kerendahan ufuk (Dip)

Kerendahan ufuk adalah perbedaan antara ufuk *haqiqi* dan ufuk *mar'i* yang disebabkan pengaruh ketinggian tempat si

¹⁵ Susiknan Azhari, *Ensiklopedia Hisab..*, hlm. 180

pengamat. Semakin tinggi kedudukan si pengamat maka semakin besar juga nilai kerendahan ufuknya ini akan mengakibatkan semakin rendah ufuk *mar'i* tersebut.¹⁶

Untuk menghitung kerendahan ufuk dalam kitab *Irsyadul Murid* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Dip} : (1,76/60) \times \sqrt{TT} \text{ (15)}$$

3) Semi Diameter

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

Koreksi ini dimaksudkan agar hasil yang dihitung bukan pada titik pusat Bulan akan tetapi pada piringan dari Bulan itu sendiri, sebab pada dasarnya semua data Bulan diambil dari titik pusat Bulan. Perlu diperhatikan bahwa dalam penggunaan koreksi

¹⁶ Saa' doeddin Djambek, *Hisab Awal Bulan*, (Jakarta: Tintamas, 1976), hlm. 19

semidiameter yang dimaksudkan dengan ditambahkan adalah apabila yang dikehendaki adalah piringan bawah Bulan maka koreksinya adalah dikurangkan dengan semidiameter. Oleh karenanya ada yang berpendapat ditambahkan dan ada pula yang berpendapat di kurangkan.

4) Parallaks

Parallaks atau yang disebut dengan *Ikhtilaf al-manzar* dalam bahasa arab merupakan sudut perbedaan arah pandang terhadap sebuah benda langit dilihat dari mata pengamat dan dari pusat Bumi. Parallaks ini timbul akibat pengamat berada di permukaan Bumi, sedangkan posisi benda langit menurut perhitungan ditentukan dari titik pusat Bumi. Perbedaan arah pandang (parallaks) ketika benda langit diufuk disebut *Horizontal Parallax (HP)*.¹⁷ Nilai *Horizontal Parallax* Bulan berubah-ubah karena jarak dari Bulan ke Bumi selalu berubah-ubah.

5) Elongasi

Elongasi (Elongation) atau juga biasa disebut *Angular Distance* daalam bahasa Inggris dan dalam bahasa Arab disebut dengan *al-Bu'du az-Zawiy* adalah jarak sudut antara Bulan dan

¹⁷ Slamet Hambali, *Ilmu Falak...*, hlm. 77

Matahari. Elongasi 0° berarti konjungsi¹⁸, 180° berarti oposisi¹⁹ dan 90° berarti kuadratur (*at-tarabi*).

Besarnya sudut elongasi akan menentukan besar kecilnya kontras cahaya Matahari terhadap Bulan, sehingga Bulan akan mudah teramati karena jaraknya yang cukup jauh dengan cahaya akibat dari refraksi Matahari. Besarnya sudut elongasi yang dipakai di Indonesia serta di sepakati oleh negara-negara yang tergabung dalam MABIMS adalah 3 derajat.

d. Markaz

Kitab-kitab falak dalam membuat data perhitungan Matahari dan Bulan menjadikan markas sebagai acuan sehingga data kitab falak antara satu dengan yang lainnya berbeda. Pada umumnya markas kitab disesuaikan dengan tempat ia mengarang.

Kitab *Irsyadul Murid* menjadikan kota Surabaya sebagai markasnya. Perbedaan markas tidak menyebabkan perbedaan hasil perhitungan, jika dikerjakan dengan menggunakan sistem dan metode yang sama. Apabila terjadi perbedaan, maka itu tidak begitu signifikan.

¹⁸ Konjungsi atau *ijtima'* biasa juga disebut *iqtiran* adalah suatu peristiwa saat Bulan dan Matahari terletak pada posisi garis bujur yang sama, bila dilihat dari arah timur ataupun arah barat. Lihat Susiknan Azhari, *Ensiklopedia Hisab..*, hlm. 93

¹⁹ Oposisi atau *Istiqbal* adalah suatu fenomena saat Matahari dan Bulan sedang bertentangan, yaitu apabila keduanya mempunyai selisih bujur astronomi sebesar 180 derajat atau pada saat itu Bulan berada pada fase purnama (*full moon*). *Ibid*, hlm. 104

Salah satu hal yang menyebabkan perbedaan hasil perhitungan adalah proses pembulatan angka. Dalam kitab *Irsyadul Murid* menggunakan rumus untuk tiga jenis kalkulator yaitu kalkulator Casio FX-350 HB, Casio FX-95 MS, dan Casio FX 4500. Sedangkan dalam prakteknya tidak semua orang bisa menggunakan atau memiliki kalkulator jenis-jenis tersebut. jika ada maka tidak sama persis. Hal ini yang menyebabkan berbeda pembulatan angka.

Dari faktor-faktor yang membedakan sistem hisab kitab *Tibyanul Murid* dan sistem hisab *Irsyadul Murid* yang telah penulis ungkapkan diatas maka dapat ditarik benang merah. Bahwa metode pengambilan data yang digunakan keduanya berbeda, kitab *Tibyanul Murid* memiliki sumber data (tabel) sedangkan kitab *Irsyadul Murid* tidak memiliki sumber data (tabel).

Hal lain yang membedakan keduanya adalah tentang koreksi (*ta'dil*). Dimana kitab *Tibyanul Murid* melakukan koreksi namu tidak begitu kompleks. Sedangkan kitab *Irsyadul Murid* melakukan koreksi sampai beberapa kali untuk menghasilkan data yang akurat. Dari beberapa hal yang berbeda tersebut maka wajar jika keduanya menghasilkan data yang berbeda. Meski demikian keduanya sudah dapat dijadikan sebagai alat bantu untuk pelaksanaan rukyat.

B. Komparasi Perhitungan Awal Bulan Kamariah Kitab *Tibyanul Murid* Dan Kitab *Irsyadul Murid*

Dalam mengkomparasikan hasil perhitungan awal Bulan kamariah, antara kitab *Tibyanul Murid* dan kitab *Irsyadul Murid* penulis menggunakan parameter²⁰ algoritma *Ephimeris*²¹ yang menjadi metode hisab awal Bulan kamariah yang digunakan oleh Kementerian Agama yang selama ini bisa dibbilang cukup akurat sebagai acuan dalam penentuan awal Bulan kamariah. Perhitungan *Ephimeris* penulis menggunakan semi program *micosoft excel* karya Muhammad Syaifuddin.

Untuk komparasi perhitungan tersebut penulis menggunakan lima contoh perhitungan awal Bulan yaitu Bulan Ramadan 1440 H, Ramadan 1442 H, Syawal 1440 H, Syawal 1442 H, dan Zulhijah 1442 H dengan markaz menara al-Husna MAJT (BT = $110^{\circ} 26' 47,63''$, LS = $-6^{\circ} 59' 04,98''$, Tinggi tempat = 95 meter).

Berikut tabel hasil perhitungan kitab *Tibyanul Murid*, kitab *Irsyadul Murid*, dan *Ephimeris*.

²⁰ Parameter yang digunakan dalam penentuan awal bulan kamariah sangat penting, sebab awal bulan kamariah sangat berpengaruh bagi umat Islam terlebih dalam setiap kegiatan ibadah yang dilakukan, misalnya ibadah puasa Ramadan, ibadah haji, ibadah qurban, ibadah mengeluarkan zakat fitrah sebelum masuk bulan Syawal dan ibadah-ibadah yang lain.

²¹ *Ephimeris* adalah buku yang dikeluarkan setiap tahunnya oleh Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah Ditjen Bimbingan Masyarakat Islam Kementerian Agama RI didalamnya memuat data Matahari dan Bulan secara lengkap. Selain itu disertai daftar gerhana Matahari dan Bulan, waktu ijtima' dan tinggi hilal, data posisi Matahari dan Bulan, serta lampiran-lampiran yang terdiri dari contoh pengukuran arah kiblat, contoh perhitungan waktu salat, contoh perhitungan awal bulan, Fatwa MUI No. 2 Tahun 2004, daftar refraksi, daftar kerendahan ufuk, Keputusan Presiden RI Nomor 41 Tahun 1987 tentang Pembagian Wilayah RI menjadi 3 Wilayah Waktu dan Magnetic Variation Epoch 2005.

1. Awal Bulan Ramadhan 1440 H

Tabel 4.2 Data perhitungan hilal 29 Sya'ban 1440 H / 5 Mei 2019 M.

Perhitungan	<i>Tibyanul Murid</i>	<i>Irsyadul Murid</i>	<i>Ephimeris</i>	Selisih 1	Selisih 2
Jam ijtima'	05:48:10,09	05:48:05,49	05:48:26	0°0'15,91"	0°0'20,51"
Terbenam M	17:31:29,71	17:31:29,64	17:31:28,19	0°0'1,52"	0°0'1,45"
Terbenam B	17:54:37,31	17:59:37,65	17:53:39,18	0°0'58,13"	0°5'58,47"
Umur Bulan	11°46'39,63"	11°43'24,15"	11°43'2,19"	0°3'37,44"	0°0'21,96"
Tinggi M	-1° 7' 30,77"	-1° 7' 32,42"	-1° 7' 30,76"	0°0'0,01"	0°0'1,66"
TH Geo	6° 1' 44,42"	4° 41' 21,66"	6° 2' 16,31"	0°0'31,89"	1°20'54,65"
TH Topo	5° 5' 18,73"	6° 16' 16,80"	5°32'44,98"	0°27'26,25"	0°43'31,82"
Az-Bulan	284° 39'19,26"	284° 38'28,75"	284° 39'22,81"	0°0' 3,55"	0°0'54,06"
Bz	-1° 34' 1,16"	-1° 24' 56,52"	-1° 33' 39,56"	0°0' 21,6"	0°8'43,04"
Posisi H	Hilal di Selatan Matahari / Miring ke Selatan				
Elo	7° 19' 50,94"	7° 14' 55,64"	6° 50' 41,83"	0°29'9,11"	0°24'13,81"
Az-M	286° 13' 20,42"	286° 13' 04,30"	286° 13' 2,37"	0°0'18,05"	0°0'1,93"
Lama H	00:23:7,6	00:28:08,01	00:22:11	0°0'56,6"	0°5'57,1"

Sumber: Penulis

Keterangan:

- a. Selisih 1 = selisih antara perhitungan kitab *Tibyanul Murid* dan *Ephimeris*
- b. Selisih 2 = selisih antara perhitungan kitab *Irsyadul Murid* dan *Ephimeris*
- c. M = Matahari
- d. B = Bulan
- e. TH Geo = tinggi hilal geosentris
- f. TH Topo = tinggi hilal toposentris
- g. Az-B = azimuth Bulan
- h. Bz = beda azimuth
- i. Elo = elongasi
- j. Az-M = azimuth Matahari

Dari perhitungan awal Bulan Ramadan 1440 H di atas, dapat diketahui bahwa hasil hisab awal Bulan kamriah metode kitab *Tibyanul Murid* dan *Ephimeris* tidak terpaut jauh. Selisih rata-rata hanya sampai dalam detik. Selisih tertinggi antara perhitungan keduanya terletak pada hasil nilai elongasi yaitu sebesar 29 menit 9,11 detik. Sedangkan nilai ijtima' selisih pada detik saja.

Dari hasil perhitungan di atas selisih rata-rata hasil perhitungan awal Bulan antara kitab *Irsyadul Murid* dan *Ephimeris* tidak terpaut jauh pula, hanya selisih pada 0' sampai 45'. Selisih tertinggi terletak pada hasil nilai hilal toposentris yaitu mencapai 43 menit 31,82 detik.

2. Awal Bulan Ramadan 1442 H

Tabel 4.3 Data perhitungan hilal 29 Sya'ban 1442 H / 12 April 2021 M.

Perhitungan	<i>Tibyanul Murid</i>	<i>Irsyadul Murid</i>	<i>Ephimeris</i>	Selisih 1	Selisih 2
Jam ijtima'	09:33:35,85	09:34:00,12	09:33:58	0°0'22,15"	0°0'2,12"
Terbenam M	17:39:10,46	17:39:11,13	17:39:7,86	0°0'2,6"	0°0'3,27"
Terbenam B	17:54:2,85	17:58:16,54	17:53:10,7	0°0'52,15"	0°5'5,84"
Umur Bulan	8° 5' 34,61"	8° 5' 11,1"	8° 5' 9,86"	0°0'24,75"	0°0'1,24"
Tinggi M	-1° 7' 36,48"	-1° 7' 38,32"	-1° 7' 36,5"	0° 0'0,02"	0°0' 1,82"
TH Geo	3° 52' 30,34"	3° 14' 28,31"	3° 53' 5,69"	0°0'35,35"	0°38'37,38"
TH Topo	2° 58' 22,92"	4° 13' 28,31"	3° 30' 33,5"	0° 32' 10,58"	0° 42' 54,81"
Az-Bulan	277° 21'49,73"	277° 22'17,57"	277° 21'48,82"	0°0'0,91"	0°0'28,75"
Bz	-1° 24' 56,52"	-1° 24' 18,77"	-1° 24' 41,6"	0°0'14,92"	0°0'22,83"
Posisi H	Hilal di Selatan Matahari / Miring ke Selatan				
Elo	5° 12' 20,58"	5° 8' 21,13"	4° 50' 19,23"	0°22'1,35"	0°18'1,9"
Az-M	278° 46'46,25"	278° 46'36,34"	278° 46'30,42"	0°0'15,83"	0°0'5,92"
Lama H	00:14:52,39	00:19:05,41	00:14:2,2	0°0'50,19"	0°5'3,21"

Sumber: Penulis

Keterangan:

- a. Selisih 1 = selisih antara perhitungan kitab *Tibyanul Murid* dan *Ephimeris*
- b. Selisih 2 = selisih antara perhitungan kitab *Irsyadul Murid* dan *Ephimeris*
- c. M = Matahari
- d. B = Bulan
- e. TH Geo = tinggi hilal geosentris
- f. TH Topo = tinggi hilal toposentris
- g. Az-B = azimuth Bulan
- h. Bz = beda azimuth
- i. Elo = elongasi
- j. Az-M = azimuth Matahari

Dari perhitungan awal Bulan Ramadan 1442 H di atas, dapat diketahui bahwa hasil perhitungan antara metode kitab *Tibyanul Murid* dengan *Ephimeris* tidak jauh berbeda. Selisih tertinggi pada perhitungan keduanya adalah terletak pada hasil nilai elongasi yaitu sebesar 22 menit 1,35 detik. Sedangkan hasil nilai tinggi hilal geosentris maupun hilal toposentris selisihnya kisaran 0° sampai 45° . Sebagaimana hasil perhitungan Ramadan 1442 H, hasil perhitungan jam ijtima' antara keduanya pun tidak banyak perbedaan.

Dari perhitungan di atas pula selisih antara perhitungan kitab *Irsyadul Murid* dan *Ephimeris* berkisaran menit dan detik saja. Selisih

tertinggi pada perhitungan keduanya teletak pada tinggi hilal toposentris 42 menit 54,81 detik.

3. Awal Bulan Syawal 1440 H

Tabel 4. 4 Data perhitungan hilal 29 Ramadan 1440 H / 3 Juni 2019 M.

Perhitungan	<i>Tibyanul Murid</i>	<i>Irsyadul Murid</i>	<i>Ephimeris</i>	Selisih 1	Selisih 2
Jam ijtima'	17:04:39,30	17:03:54,40	17:04:46	0°0'6,7"	0°0'51,6"
Terbenam M	17:29:42,56	17:29:42,23	17:29:41,27	0°0'1,29"	0°0'0,96"
Terbenam B	17:35:17,96	17:31:53,38	17:29:48,95	0°5'29,1"	0°2'4,43"
Umur Bulan	0° 25' 3,26"	0° 25' 47,83"	0° 24' 55,27"	0°0'7,99"	0°0'52,56"
Tinggi M	-1° 7' 25,32"	-1° 7' 26,75"	-1° 7' 26,6"	0°0'1,28"	0°0'0,15"
TH Geo	0° 9' 18,77"	0° 10' 19,13"	0°-8'50,86"	0°18'9,63"	0°19'9,99"
TH Topo	0° 48' 47,4"	0° 7' 20,22"	0° 1' 55,25"	0°46'52,15"	0°5'24,97"
Az-Bulan	289° 29'44,49"	289° 30' 8,35"	289° 29'50,95"	0°0'6,46"	0°0'17,4"
Bz	-2° 50' 22,87"	-2° 49' 51,89"	-2° 50' 9,17"	0°0'13,7"	0°0'17,28"
Posisi H	Hilal di Selatan Matahari / Miring ke Selatan				
Elo	3° 0' 6,01"	2° 57' 44,44"	3° 3' 37,77"	0°3'31,67"	0°5'53,33"
Az-M	292° 20' 7,36"	292° 20' 0,24"	292° 20' 0,12"	0°0'7,24"	0°0'0,12"

Lama H	00:05:35,4	00:02:11,15	00:00:7,68	0°5'27,72"	0°2'3,47"
--------	------------	-------------	------------	------------	-----------

Sumber: Penulis

Keterangan:

- a. Selisih 1 = selisih antara perhitungan kitab *Tibyanul Murid* dan *Ephimeris*
- b. Selisih 2 = selisih antara perhitungan kitab *Irsyadul Murid* dan *Ephimeris*
- c. M = Matahari
- d. B = Bulan
- e. TH Geo = tinggi hilal geosentris
- f. TH Topo = tinggi hilal toposentris
- g. Az-B = azimuth Bulan
- h. Bz = beda azimuth
- i. Elo = elongasi
- j. Az-M = azimuth Matahari

Dari perhitungan awal Bulan Syawal 1440 H di atas, dapat diketahui bahwa hasil perhitungan antara kitab *Tibyanul Murid* dan *Ephimeris* tidak jauh berbeda. Selisih tertinggi antara kedua perhitungan terletak pada hasil tinggi hilal toposentris yaitu sebesar 46 menit dan 52,15 menit. Sedangkan nilai *ijtima'* selisih pada detik saja.

Dari hasil perhitungan di atas pula selisih antara perhitungan kitab *Irsyadul Murid* dan *Ephimeris* berkisaran pada menit dan detik. Selisih tertinggi antara kedua perhitungan terletak pada hasil nilai elongasi yaitu sebesar 5 menit 53,33 detik.

4. Awal Bulan Syawal 1442 H

Tabel 4.5 Data perhitungan hilal 29 Ramadan 1442 H / 12 Mei 2021 M.

Perhitungan	<i>Tibyanul Murid</i>	<i>Irsyadul Murid</i>	<i>Ephimeris</i>	Selisih 1	Selisih 2
Jam ijtima'	02:02:35,80	02:02:31,14	02:03:02	0°0'26,2"	0°0'30,86"
Terbenam M	17:30:4,76	17:30:5,50	17:30:4,36	0°0'0,4"	0°0'1,14"
Terbenam B	17:52:14,1	17:59:33,43	17:51:20,2	0°0'53,9"	0°8'13,23"
Umur Bulan	15°27'28,96"	15°27'33,36"	15°27'2,36"	0°0'26,6"	0°0'31"
Tinggi M	-1° 7' 29,1"	-1° 7' 30,70"	-1° 7'29,12"	0° 0'0,02"	0° 0'1,58"
TH Geo	5° 44' 51,42"	6° 11' 1,74"	5° 45' 18,6"	0°0'27,18"	0°25'43,14 "
TH Topo	4° 51' 10,53"	7° 32' 24,27"	5°18'54,87"	0°27'44,34 "	-2° 13' 29,4"
Az-Bulan	289° 51'17,17"	289° 49'59,73"	289° 51'21,76"	0°0'4,59"	0°1'22,3"
Bz	1° 36' 15,4"	1° 35' 9,97"	1°36'36,57"	0°0'21,17"	0°1'26,6"
Posisi H	Hilal di Utara Matahari / Miring ke Utara				
Elo	7° 3' 52,4"	7° 0' 31,85"	6°37'56,69"	0°25'55,71 "	0°22'35,16 "
Az-M	288° 15'1,77"	288° 14'49,76"	288° 14'45,19"	0°0'16,58"	0°0'4,57"
Lama H	00:22:9,34	00:29:27,93	00:21:15,66	0°0'53,68"	0°8'12,27"

Sumber: Penulis

Keterangan:

- a. Selisih 1 = selisih antara perhitungan kitab *Tibyanul Murid* dan *Ephimeris*
- b. Selisih 2 = selisih antara perhitungan kitab *Irsyadul Murid* dan *Ephimeris*
- c. M = Matahari
- d. B = Bulan
- e. TH Geo = tinggi hilal geosentris
- f. TH Topo = tinggi hilal toposentris
- g. Az-B = azimuth Bulan
- h. Bz = beda azimuth
- i. Elo = elongasi
- j. Az-M = azimuth Matahari

Dari perhitungan awal Bulan Syawal 1442 H di atas, dapat diketahui bahwa hasil perhitungan antara kitab *Tibyanul Murid* dan *Ephimeris* tidak jauh berbeda. Selisih tertinggi antara perhitungan keduanya terletak pada hasil nilai elongasi yaitu sebesar 25 menit dan 55,71 detik. Sedangkan nilai ijtima' selisih pada detik saja.

Dari hasil perhitungan di atas pula selisih antara perhitungan kitab *Irsyadul Murid* dan *Ephimeris* berkisar pada menit dan detik saja. Selisih tertinggi antara perhitungan keduanya terletak pada hasil nilai tinggi hilal geosentris yaitu sebesar 25 menit 43,14 detik.

5. Awal Bulan Zulhijah 1442 H

Tabel 4.6 Data perhitungan 29 Zulqo'dah 1442 H / 10 Juli 2021 M.

Perhitungan	<i>Tibyanul Murid</i>	<i>Irsyadul Murid</i>	<i>Ephimeris</i>	Selisih 1	Selisih 2
Jam ijtima'	08:19:23,30	08:18:15,33	08:19:35	0°0'11,7"	0°1'19,67"
Terbenam M	17:37:4,36	17:37:4,97	17:36:12,78	0°0'51,58"	0°0'52,19"
Terbenam B	17:49:53,29	17:58:09,65	17:46:9,98	0°3'43,31"	0°11'59,67"
Umur Bulan	9°17'41,6"	9°18'49,64"	9°16'37,78"	0°1'3,82"	0°2'11,86"
Tinggi M	-1°7'23,15"	-1°7'24,46"	-1°7'23,16"	0°0'0,01"	0°0'1,3"
TH Geo	3°20'59,98"	3°43'31,86"	2°48'36,68"	0°32'23,3"	0°54'55,18"
TH Topo	2°25'46,25"	4°28'20,80"	2°29'18,8"	0°3'32,55"	-1°59'2"
Az-Bulan	295°39'24,1"	295°37'16,39"	295°34'21,94"	0°5'2,16"	0°2'54,45"
Bz	3°27'16,11"	3°25'5,15"	3°22'4,41"	0°5'11,7"	0°3'0,74"
Posisi H	Hilal di Utara Matahari / Miring ke Utara				
Elo	5°39'26,46"	5°33'48,24"	4°56'5,21"	0°43'21,25"	0°37'43,3"
Az-M	292°12'7,99"	292°12'11,24"	292°12'17,53"	0°0'9,54"	0°0'6,29"
Lama H	00:12:48,93	00:21:04,67	00:09:57,21	0°2'51,72"	0°11'7,46"

Sumber: Penulis

Keterangan:

- a. Selisih 1 = selisih antara perhitungan kitab *Tibyanul Murid* dan *Ephimeris*
- b. Selisih 2 = selisih antara perhitungan kitab *Irsyadul Murid* dan *Ephimeris*
- c. M = Matahari
- d. B = Bulan
- e. TH Geo = tinggi hilal geosentris
- f. TH Topo = tinggi hilal toposentris
- g. Az-B = azimuth Bulan
- h. Bz = beda azimuth
- i. Elo = elongasi
- j. Az-M = azimuth Matahari

Dari perhitungan awal Bulan Ramadan 1442 H di atas, dapat diketahui bahwa hasil perhitungan antara kitab *Tibyanul Murid*, dan *Ephimeris* tidak jauh berbeda. Selisih tertinggi antara perhitungan keduanya terletak pada hasil elongasi yaitu sebesar 43 menit 21,25 detik. Sedangkan nilai *ijtima'* selisih pada detik saja.

Dari hasil perhitungan di atas pula selisih antara perhitungan kitab *Irsyadul Murid* dan *Ephimeris* berkisaran menit dan detik saja, kecuali selisih tinggi hilal toposentris yang selisihnya sebesar $-1^{\circ} 59' 2''$, akan tetapi secara keseluruhan antara kedua metode tidak ada perbedaan yang jauh.

Kelebihan metode kitab *Tibyanul Murid* menurut penulis adalah:

- 1) Rumus-rumus yang dipakai dalam kitab *Tibyanul Murid* sudah didasarkan pada rumus astronomi modern.
- 2) Dalam kitab *Tibyanul Murid* sudah menggunakan data *awamil* berupa tabel. Sehingga para pengguna dapat menghitung langsung mengambil data pada tabel *awamil*.
- 3) Kitab *Tibyanul Murid* dalam penguraian rumus lebih ringkas sehingga tidak memakan banyak waktu dalam melakukan perhitungan.
- 4) Dalam penentuan saat terjadinya ijtima' sudah ada dalam tabel *awamil ijtima'* jadi tidak perlu menghitung ijtima'.

Namun diantara kelebihan-kelebihan tersebut, terdapat beberapa kekurangan menurut penulis diantaranya:

- 1) Dalam menghitung awal Bulan tabel yang disediakan terbatas jadi tidak bisa menghitung awal Bulan pada tahun-tahun tertentu yang tidak terdapat dalam tabel *awamil*
- 2) Data *awamil* bersifat khusus pada perhitungan tahun-tahun yang tercantum dalam kitab *Tibyanul Murid*

Kelebihan metode kitab *Irsyadul Murid* menurut penulis adalah:

- 1) Dalam kitab *Irsyadul Murid* sudah menggunakan teori dan sistem setara dengan sistem yang digunakan oleh metode hisab kontemporer.
- 2) Data-data yang dipakai dalam kitab *Irsyadul Murid* sudah akurat, dan teliti serta rumus-rumus yang digunakan sudah didasarkan pada rumus astronomi modern.

Namun diantara kelebihan-kelebihan tersebut, terdapat beberapa kekurangan menurut penulis diantaranya:

- 1) Dalam kitab *Irsyadul Murid* tidak memiliki data (tabel) yang digunakan untuk menghitung. Para pengguna kitab tidak dapat langsung mengambil data matang, melainkan harus mencari menggunakan rumus yang telah disediakan didalam kitab sehingga perhitungan memakan waktu yang cukup lama.
- 2) Kitab *Irsyadul Murid* dalam menguraikan perhitungan terlalu panjang sehingga perhitungan terkesan sulit.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisis yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya, maka penulis dapat menyimpulkan sebagai jawaban akhir dari pokok-pokok permasalahan dapat diambil kesimpulan, yaitu:

1. Bahwa dalam perhitungan awal Bulan kamariah, antara kitab *Tibyanul Murid* maupun kitab *Irsyadul Murid* keduanya menggunakan metode hisab kontemporer, dimana hisab ini merupakan perkembangan dari penyempurnaan hisab *haqiqi bi at-Tahqiq*, sehingga hasil akurasi sangat baik, hasil ini terbukti dengan parameter perhitungan awal Bulan kamariah menggunakan algoritma *Ephimeris*. Hasil dari perhitungan awal Bulan kamariah menggunakan kitab *Tibyanul Murid* maupun kitab *Irsyadul Murid* mendekati kenyataan dengan hasil praktiknya.
2. Hasil komparasi perhitungan awal Bulan kamariah antara kitab *Tibyanul Murid* dan kitab *Irsyadul Murid* hanya berbeda pada menit dan detik. Sebagai contoh dapat dilihat pada tabel di bab 4 bahwa waktu terjadinya ijtima' awal Ramadan 1442 H dalam kitab *Tibyanul Murid* menunjukkan pukul 09:33:35,85 WIB dan jatuh pada hari Senin Pon tanggal 12 April 2021 M, sedangkan dalam kitab *Irsyadul Murid* menunjukkan pukul 09:34:00,12 WIB dan jatuh pada hari Senin Pon tanggal 12 April 2021 M.

Hal ini membuktikan adanya perbedaan dan selisih waktu sebesar 24,27 detik dalam penentuan waktu ijtima' diantara keduanya. Kemudian untuk membandingkan perhitungan ketinggian hilal di atas ufuk (hilal *mar'i*) dalam penentuan awal Bulan kamariah menggunakan Masjid Agung Jawa Tengah sebagai markaznya dengan nilai lintang tempat $6^{\circ} 59' 04,98''$ LS dan bujur tempat $110^{\circ} 26' 47,63''$ BT, antara kitab *Tibyanul Murid* dan *Irsyadul Murid* dapat diambil contoh dalam penentuan awal Bulan Ramadan 1440 H. Ketinggian hilal di atas ufuk *mar'i* dalam kitab *Tibyanul Murid* menunjukkan nilai $6^{\circ} 1' 44,42''$ sedangkan dalam kitab *Irsyadul Murid* ketinggian hilal di atas ufuk *mar'i* menunjukkan nilai $6^{\circ} 16' 16,80''$. Hal ini membuktikan pula adanya perbedaan ketinggian hilal di atas ufuk *mar'i* antara kitab *Tibyanul Murid* dan kitab *Irsyadul Murid* selisih sebesar $0^{\circ} 14' 32,38''$

B. Saran

Dalam melakukan perhitungan awal Bulan kamariah menggunakan kitab *Tibyanul Murid* maupun kitab *Irsyadul Murid* harus memperhatikan beberapa hal yaitu sebagai berikut:

1. Untuk menyingkat waktu dalam menghitung awal Bulan kamariah serta menghindari kesalahan pada perhitungan sebaiknya proses perhitungan dilakukan dengan sebuah program. Maka dari itu kita dituntut untuk mempelajari dan mengerti bahasa pemrograman agar kita dapat membuat sebuah program. Dalam membuat program juga harus diperhatikan dengan

teliti mengingat banyaknya koreksi atau *ta'dil* baik dalam kitab *Tibyanul Murid* maupun kitab *Irsyadul Murid*. Program yang telah kita buat pun akan terus kita gunakan nantinya bahkan untuk setahun penuh.

2. Sebaiknya hasil dari perhitungan awal Bulan kamariah, baik dalam kitab *Tibyanul Murid* maupun kitab *Irsyadul Murid* selain dikomparasikan juga digunakan dalam praktiknya, sehingga kita dapat mengetahui hasil perhitungan mana yang benar-benar mendekati ketika dalam praktiknya secara langsung.
3. Untuk membumikan ilmu falak, hendaknya ilmu ini dilakukan pengembangan dan pembelajaran dalam pendidikan formal maupun informal seperti pondok pesantren, bahkan dijadikan kurikulum di sekolah-sekolah maupun dimadrasah-madrasah agar eksistensi ilmu ini tetap dijaga, begitu pula dengan kitab-kitab yang telah dikarang oleh ulama-ulama ahli ilmu falak Indonesia tetap terjaga kelestariannya. Hal ini dipandang perlu karena telah kita ketahui bahwa ilmu falak memiliki peranan penting dalam pelaksanaan ibadah umat muslim.

C. Penutup

Dengan mengucap rasa syukur Alhamdulillah kepada Allah swt yang telah melimpahkan karunia kesehatan kepada penulis dan juga rasa syukur atas terselesaikannya skripsi ini. Meskipun telah berusaha secara optimal, namun penulis menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kelemahan dalam skripsi ini dari berbagai sisi. Namun demikian penulis berdo'a dan

berharap semoga skripsi bermanfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca pada umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

I. Buku

- Anugraha, Rinto, *Mekanika Benda Langit*, Lab Fisika Material dan Instrumentasi Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada, 2012.
- Arifin, Zainul, *Ilmu Falak*, Yogyakarta: Lukita, 2012.
- Azhari, Susiknan, *Ensiklopedia Hisab Rukyat*, Yogyakarta: Pustak Pelajar, 2005.
- Azhari, Susiknan, *Hisab dan Rukyat: Wacana untuk Membangun Kebersamaan di Tengah Perbedaan*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, cet. I, 2007.
- Azhari, Susiknan, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007.
- Bashori, Muhammad Hadi, *Pengantar Ilmu Falak*, Jakarta: Pustaka Al-Kautsar, 2015.
- Djamaluddin, Thomas, *Menjelajah Keluasan Langit Menembus Kedalaman Al- Qur'an cet. 1*, Bandung: Khazanah Intelektual, 2006.
- Djambek, Saa'doeddin, *Hisab Awal Bulan*, Jakarta: Tintamas, 1976.
- Fathullah, Ahmad Ghozali Muhammad, *Irsyadul Murid cet. 4*, Madura: Lajnah Falakiyah al-Mubarak Lanbulan, 2015.
- Hambali, Slamet, *Ilmu Falak 1; Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2002.
- Hambali, Slamet, *Pengantar Ilmu Falak Menyimak Proses Pembentukan Alam Semesta*. Banyuwangi: Bismillah Publisher, 2012.
- Izzuddin, Ahmad, *Fiqih Hisab Rukyah, Menyatukan NU dan Muhammadiyah dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri, dan Idul Adha*, Jakarta: Erlangga, 2007.

- Kadir, A., *Formula Baru Ilmu Falak; Panduan Lengkap dan Praktis*, Jakarta: AMZAH, 2012.
- Karim, Abdul dan M. Rifa Jamaluddin Nasir, *Mengenal Ilmu Falak (Teori dan Implementasi)*, Yogyakarta: Qudsi Media, 2012.
- Khazin, Muhyiddin, *Kamus Ilmu Falak*, Jogjakarta: Buana Pustaka, 2005.
- Khazin, Muhyiddin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2008.
- Kementrian Agama RI, *Al-Qur'an dan Tafsirnya*, Jakarta: Widya Cahaya, 2011.
- Ma'luf, Louis, *al-Munjid*, Beirut: Dar al-Masyriq, 1986.
- Marsito, *Kosmografi Ilmu Bintang-bintang*, Jakarta: Pembangunan, 1960.
- Muhammad Hasbi ash-Shiddieqy, *Tafsir al-Qur'anul Majid an-Nuur*, Semarang: Hayam Wuruk, juz. 15, cet. II, 2000.
- Munawwir, A.W., *Kamus al-Munawwir Indonesia-Arab*, Surabaya: Pustaka Progresif, 2007.
- Musonnif, Ahmad, *Ilmu Falak*, Yogyakarta: Teras, 2011.
- Mustofa, Ali, *Tibyanul Murid*, Kediri: Maktabah Musthofawiyah, 2018.
- Nashirudin, Muh., *Kalender Hijriah Universal*, Semarang: EL-WAFA, 2013.
- Raharto, Moedji "Astronomi Islam dalam Perspektif Astronomi Modern" dalam Moedji Raharto, (ed), *Gerhana Kumpulan Tulisan Moedji Raharto*, Lembang: Pendidikan dan Pelatihan Hisab Rukyat Negara-Negara MABIMS, 2000.
- Saksono, Tono, *Mengkompromikan Rukyat dan Hisab*, Jakarta: Amythas Publicita, 2007.
- Shihab, M. Quraish, *Tafsir Al-Misbah: Kesan, Pesan, dan Keeserasian Al-Qur'an, Vol.5*, Jakarta: Lentera Hati, 2002.
- Shihab, M. Quraish, *Tafsir Misbah: Pesan, Kesan, dan Keeserasian Al-Qur'an Vol.3*, Jakarta: Lentera Hati, 2016.

M. Alfatih Suryadilaga, dkk, *Ulumul Hadis*, Yogyakarta: Kalimedia, 2015.

Badan Hisab Rukyat Kementrian Agama RI, *Almanak Hisab cet. 1*, Jakarta: Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Kementrian Agama RI, 2010.

Sugioyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2016.

Taufiq, “*Perkembangan Ilmu Hisab di Indonesia*”, dalam Wahyu Widiyana (ed), *Selayang Pandang Hisab Rukyat*, Jakarta: Direktorat Jenderal Bimas Islam dan Penyelenggaraan Haji Direktorat Pembinaan Peradilan Agama, 2004.

II. Jurnal

Hambali, Slamet “*Astronomi Islam dan Teori Heliosentris Nicolas Cpernicus*”, *al-Ahkam*, vol. 23, no.2, Oktober, 2013.

Jayusman, *Kajian Ilmu Falak (Perbedaan Penentuan Awal Bulan Kamariah antara Khilafah dan Sains)*, Fakultas Ushuluddin IAIN Raden Intan Lampung, tt.

III. Penelitian

Anam, Syifaul, ”Studi Tentang Hisab Awal Bulan Qamariah dalam Kitab *Khulashoh al Wafiyah* dengan Metode *Haqiqi bi at-Tahqiq*”. Skripsi UIN Walisongo. Semarang: 1997.

Faiqoh, Nazla Nurul, “Hisab Awal Bulan Kamariah *Khulashah al-Risalah* Karya Ali Mustofa”. Skripsi UIN Walisongo. Semarang: 2017.

Mujab, Syaiful “Studi Analisis Pemikiran Hisab KH. Moh. Zubair Abdul Karim dalam Kitab *Ittifadzat al-Ba'in*”. Skripsi IAIN Walisongo. Semarang: 2007.

Nisak, Khoirun, “Analisis Hisab Awal Bulan Kamariah Ali Mustofa dalam Buku *al-Natijah al-Makhsunah*”. Skripsi UIN Walisongo. Semarang: 2018.

Rosyid, Fathan Zainur, “Studi Analisis Hisab Awal Waktu Salat dalam Kitab *Tibyan al-Murid*”. Skripsi UIN Walisongo. Semarang: 2019.

Sulastri, Kitri, “Studi Analisis Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Irsyad al-Murid*”. Skripsi IAIN Walisongo. Semarang: 2010.

Trisna Wardani, Restu, “Studi Komparatif Kitab *al-Durr al-Aniq* Dengan *Astronomical Algorithm Jeen Meeus* dalam Penentuan Awal Bulan Kamariah”. Skripsi UIN Walisongo. Semarang: 2018.

Wadzifah, Nashifatul, “Studi Analisis Metode Hisab Awal Waktu Salat Ahmad Ghazali dalam Kitab *Irsyad al-Murid*”. Skripsi IAIN Walisongo. Semarang: 2013.

IV. Wawancara

Mustofa, Ali, *Wawancara*. Mojo Kediri, 27 Maret 2019.

Wawancara Ali Mustofa, 15 Mei 2019 via chat Whatsapp.

Wawancara Ahmad Ghazali, 7 April 2019 via chat Whatsapp.

Wawancara Su’udi Fadil, 24 April 2019 via chat Whatsapp.

LAMPIRAN

LAMPIRAN I

PERHITUNGAN AWAL BULAN KAMARIAH

METODE *TIBYANUL MURID*

Lintang tempat	= -6° 59' 04,98" LS
Bujur tempat	= 110° 26' 47,63" BT
Markaz	= MAJT
Tinggi tempat	= 95 meter
Time Zone (TZ)	= 7

A. Perhitungan Awal Bulan Kamariah 1440 H

Bulan Hijriyah	= Ramadan 1440 H
Tanggal garapan	= 5 Mei 2019

Kesimpulan

Ijtima'	= Ahad Kliwon, 5 Mei 2019
Pukul	= 05 : 48 : 10,09
Terbenam Matahari	= 17 : 31 : 29,71
Terbenam Hilal	= 17 : 54 : 37,31
Umur Hilal	= 11 : 46 : 39,62
Lama Hilal	= 00 : 23 : 7,6
Tinggi Hilal Geosentris	= 6° 1' 44,42"
Tinggi Hilal Toposentris	= 5° 5' 18,73
Tinggi Hilal Atas	= 5° 46' 54,02"
Tinggi Hilal Tengah	= 5° 31' 26,39"
Tinggi Hilal Bawah	= 5° 15' 58,76"
Tinggi Matahari	= -1° 7' 30,77
Elongasi	= 7° 19' 50,94"
Azimuth Matahari	= 286° 13' 20,42"
Azimuth Bulan	= 284° 39' 19,26"
a. Hisab ijtima'	

Awamil Ijtima'					
BLN H	Tanggal	TD	ELM	ALB	Ijtima' = Ahad Kliwon Jam = 05:48:10,09 WIB
		H	SM	SB	
Ramadan 1440	5 Mei 2019	6	44,20010	44,30176	
	43590,1	1	0,04040	0,54179	

Rumus ijtima' Waktu Daerah (WD)

$$WD = TD + (ELM - ALB) / (SB - SM) + 0,00556$$

$$= 5 : 48 : 10,09 \text{ WD}$$

b. Hisab Perkiraan Magrib pada hari *ijtima'*

1) Tinggi Matahari = $0 - sd^\circ - 0^\circ 34,5' - Dip$

- $h^\circ = -1^\circ 7' 30,77$
 2) Sudut Waktu Matahari
 $\text{Cos } t^\circ = -\text{Tan } LT \times \text{Tan } d^\circ + \text{Sin } h^\circ / \text{Cos } LT / \text{Cos } d^\circ$
 $= 89^\circ 8' 10,39''$
 3) Perkiraan Magrib Waktu Daerah = $12 - e + (105 - BT + t^\circ) / 15$
 Grb = $17^\circ 31' 29,71''$
 4) Koreksi Waktu Magrib = Grb - 18
 (K) = $-0^\circ 28' 30,29''$

c. Menghitung posisi Matahari

Awamil Syams				
Tanggal	sdm0	dm0	eot0	arm0
	sdm1	dm1	eot1	arm1
5 Mei 2019	0,264307	16,23793	0,05439	42,21224
43590,1	-0,000003	0,01189	0,00006	0,04020

- 1) Deklinasi Matahari ($d^\circ/dm0$) = 16,23793
 2) Semi Diameter ($sd^\circ/sdm0$) = 0,264307
 3) Equation of Time ($e/eot0$) = 0,05439
 4) Rekta Matahari = $arm0 + arm1 \times K$
 (Arm) = $42^\circ 11' 35,31''$
 5) Letak Matahari = $-\text{Sin } LT / \text{Tan } t^\circ + \text{Cos } LT \times \text{Tan } d^\circ / \text{Sin } t^\circ$
 (Tan LM) = $16^\circ 13' 20,42''$
 6) Azimuth Matahari = $LM + 270$
 (Azm) = $286^\circ 13' 20,42''$

d. Menghitung hilal

Awamil Qamar				
Tanggal	sdb0	db0	Hpb0	arb0
	sdb1	db1	Hpb1	arb1
5 Mei 2019	0,257724	13,78559	0,94588	49,57078
43590,1	0,000103	0,16440	0,00038	0,53588

- 1) Rekta Bulan = $arb0 + arb1 \times K$
 (Arb) = $49^\circ 18' 58,3''$
 2) Sudut Waktu Bulan = $Arm - Arb + t^\circ + 0,0083$
 (tb) = $82^\circ 1' 17,28$
 3) Deklinasi Bulan = $db0 + db1 \times K$
 (db) = $13^\circ 42' 26,95''$
 4) Semi Diameter Bulan = $sdb0 + sdb1 \times K$
 (Sdb) = $0^\circ 15' 27,63''$
 5) *Horizontal Parallax* Bulan = $Hpb0 + Hpb1 \times K$
 (Hpb) = $0^\circ 56' 44,52''$
 6) Tinggi Hilal Geosentris
 $\text{Sin } h \text{ Geo} = \text{Sin } LT \times \text{Sin } db + \text{Cos } LT \times \text{Cos } db \times \text{Cos } tb$

	$= 6^{\circ} 1' 44,42''$
7) Tinggi Hilal (h Toposentris)	$= h \text{ Geo} - (\text{Cos } h \text{ Geo} \times \text{Hpb})$ $= 5^{\circ} 5' 18,73''$
8) Dasar Refraksi (Dr)	$= h \text{ Topo} + \text{sdb}$ $= 5^{\circ} 20' 46,36''$
9) Refraksi (Ref)	$= 0,01659 / \text{Tan } (\text{Dr} + 10,3 / (\text{Dr} + 5,12555))$ $= 0^{\circ} 8' 58,4''$
10) Tinggi Hilal Atas (h Atas)	$= h \text{ Topo} + \text{Ref} + \text{Dip} + \text{sdb}$ $= 5^{\circ} 46' 54,02''$
11) Tinggi Hilal Tengah (h Tengah)	$= h \text{ Topo} + \text{Ref} + \text{Dip}$ $= 5^{\circ} 31' 26,39''$
12) Tinggi Hilal Bawah (h Bawah)	$= h \text{ Topo} + \text{Ref} + \text{Dip} - \text{sdb}$ $= 5^{\circ} 15' 58,76''$
13) Letak Hilal tb (Tan LH)	$= -\text{Sin } \text{LT} / \text{Tan } \text{tb} + \text{Cos } \text{LT} \times \text{Tan } \text{db} / \text{Sin } \text{tb}$ $= 14^{\circ} 39' 19,26''$
14) Azimuth Hilal (Azb)	$= \text{LM} + 270$ $= 284^{\circ} 39' 19,26''$
15) Beda Azimuth (Bz)	$= \text{Azb} - \text{Azm}$ $= -1^{\circ} 34' 1,16''$
16) Beda Rekta (Br)	$= \text{Arb} - \text{Arm}$ $= 7^{\circ} 7' 22,99''$
17) Cos Elongasi Br	$= \text{Sin } d^{\circ} \times \text{Sin } \text{db} + \text{Cos } d^{\circ} \times \text{Cos } \text{db} \times \text{Cos } \text{Br}$ $= 7^{\circ} 19' 50,94''$
18) Lama Hilal	$= h \text{ Atas} / 15$ $= 00 : 23 : 7,6$
19) Umur Hilal	$= \text{Magrib} - \text{Ijtima'}$ $= 11^{\circ} 46' 39,62''$
20) Terbenam Hilal	$= \text{Magrib} + \text{Lama}$ $= 17 : 54 : 37,31$
21) Nurul Hilal	$= \sqrt{(\text{Abs } (\text{Bz})^2 + h \text{ atas})} / 15$ $= 0,399351$

B. Perhitungan Awal Bulan Ramadan 1442 H

Bulan Hijriyah = Ramadan 1442 H

Tanggal garapan = 12 April 2021

Kesimpulan

Ijtima' = Senin Pon, 12 April 2021

Pukul = 09 : 33 : 35,85

Terbenam Matahari = 17 : 39 : 10,46

Terbenam Hilal = 17 : 54 : 2,85

Umur Hilal = 08 : 05 : 34,61

Lama Hilal = 00 : 14 : 52,39

Tinggi Hilal Geosentris = $3^{\circ} 52' 30,34''$

Tinggi Hilal Toposentris = $2^{\circ} 58' 22,92''$

Tinggi Hilal Atas	= 3° 43' 5,82"
Tinggi Hilal Tengah	= 3° 28' 18,97"
Tinggi Hilal Bawah	= 3° 13' 32,12"
Tinggi Matahari	= -1° 7' 36,48"
Elongasi	= 5° 12' 20,58
Azimuth Matahari	= 278° 46' 46,25"
Azimuth Bulan	= 277° 21' 49,73"

a. Hisab ijtima'

Awamil Ijtima'					
BLN H	Tanggal	TD H	ELM SM	ALB SB	Ijtima' = Senin Pon Jam = 09:33:35,85 WIB
Ramadan 1442	12 April 2019	10	22,44115	22,64577	
	44298,1	2	0,04088	0,50008	

Rumus ijtima' Waktu Daerah (WD)

$$WD = TD + (ELM - ALB) / (SB - SM) + 0,00556$$

$$= 09 : 33 : 35,85$$

b. Hisab Perkiraan Magrib pada hari *ijtima'*

1) Tinggi Matahari = 0 - sd° - 0° 34,5' - Dip

$$h^\circ = -1^\circ 7' 36,48''$$

2) Sudut Waktu Matahari

$$\cos t^\circ = -\tan LT \times \tan d^\circ + \sin h^\circ / \cos LT / \cos d^\circ$$

$$= 90^\circ 3' 20,81''$$

3) Perkiraan Magrib Waktu Daerah = $12 - e + (105 - BT + t^\circ) / 15$

$$(Grb) = 17^\circ 39' 10,46''$$

4) Koreksi Waktu Magrib = Grb - 18

$$(K) = -0^\circ 20' 49,54''$$

c. Menghitung posisi Matahari

Awamil Syams				
Tanggal	sdm0	dm0	eot0	arm0
	sdm1	dm1	eot1	arm1
12 April 2021	0,265894	8,85079	-0,01229	21,05085
44298,1	-0,000003	0,01517	0,00018	0,03841

1) Deklinasi Matahari (d°/dm0) = 8,85079

2) Semi Diameter (sd°/sdm0) = 0,265894

3) Equation of Time (e/eot0) = -0,01229

4) Rekta Matahari = arm0 + arm1 x K

$$(Arm) = 21^\circ 2' 15,07''$$

5) Letak Matahari = $-\sin LT / \tan t^\circ + \cos LT \times \tan d^\circ / \sin t^\circ$

$$\begin{aligned} (\text{Tan LM}) &= 8^\circ 46' 46,25'' \\ 6) \text{ Azimuth Matahari} &= \text{LM} + 270 \\ (\text{Azm}) &= 278^\circ 46' 46,25'' \end{aligned}$$

d. Menghitung hilal

Awamil Qamar				
Tanggal	sdb0	db0	Hpb0	arb0
	sdb1	db1	Hpb1	arb1
12 April 2021	0,246335	6,88954	0,90408	26,03372
44298,1	-0,000039	0,20726	-0,00014	0,45668

- 1) Rekta Bulan = $\text{arb0} + \text{arb1} \times K$
Arb = $25^\circ 52' 30,75''$
- 2) Sudut Waktu Bulan = $\text{Arm} - \text{Arb} + t^\circ + 0,0083$
(tb) = $85^\circ 13' 35,01''$
- 3) Deklinasi Bulan = $\text{db0} + \text{db1} \times K$
(db) = $6^\circ 49' 3,36''$
- 4) Semi Diameter Bulan = $\text{sdb0} + \text{sdb1} \times K$
(Sdb) = $0^\circ 14' 46,85''$
- 5) *Horizontal Parallax* Bulan = $\text{Hpb0} + \text{Hpb1} \times K$
(Hpb) = $0^\circ 54' 14,86''$
- 6) Tinggi Hilal Geosentris
Sin h Geo = $\text{Sin LT} \times \text{Sin db} + \text{Cos LT} \times \text{Cos db} \times \text{Cos tb}$
= $3^\circ 52' 30,34''$
- 7) Tinggi Hilal (h Toposentris) = $\text{h Geo} - (\text{Cos h Geo} \times \text{Hpb})$
= $2^\circ 58' 22,92''$
- 8) Dasar Refraksi = $\text{h Topo} + \text{sdb}$
(Dr) = $3^\circ 13' 9,77''$
- 9) Refraksi = $0,01659 / \text{Tan} (\text{Dr} + 10,3 / (\text{Dr} + 5,12555))$
(Ref) = $0^\circ 12' 46,79''$
- 10) Tinggi Hilal Atas = $\text{h Topo} + \text{Ref} + \text{Dip} + \text{sdb}$
(h Atas) = $3^\circ 43' 5,82''$
- 11) Tinggi Hilal Tengah = $\text{h Topo} + \text{Ref} + \text{Dip}$
(h Tengah) = $3^\circ 28' 18,97''$
- 12) Tinggi Hilal Bawah = $\text{h Topo} + \text{Ref} + \text{Dip} - \text{sdb}$
(h Bawah) = $3^\circ 13' 32,12''$
- 13) Letak Hilal = $-\text{Sin LT} / \text{Tan tb} + \text{Cos LT} \times \text{Tan db} / \text{Sin tb}$
(Tan LH) = $7^\circ 21' 49,73''$
- 14) Azimuth Hilal = $\text{LM} + 270$
(Azb) = $277^\circ 21' 49,73''$
- 15) Beda Azimuth = $\text{Azb} - \text{Azm}$
(Bz) = $-1^\circ 24' 56,52''$
- 16) Beda Rekta = $\text{Arb} - \text{Arm}$
(Br) = $4^\circ 50' 15,68''$

$$\begin{aligned}
17) \text{ Cos Elongasi Br} &= \sin d^\circ \times \sin db + \cos d^\circ \times \cos db \times \cos \\
&= 5^\circ 12' 20,58'' \\
18) \text{ Lama Hilal} &= h \text{ Atas} / 15 \\
&= 00 : 14 : 52,39 \\
19) \text{ Umur Hilal} &= \text{Magrib} - \text{Ijtima}' \\
&= 08 : 05 : 34,61 \\
20) \text{ Terbenam Hilal} &= \text{Magrib} + \text{Lama} \\
&= 17 : 54 : 2,85 \\
21) \text{ Nurul Hilal} &= \sqrt{(\text{Abs} (Bz))^2 + h \text{ atas}} / 15 \\
&= 0,265245
\end{aligned}$$

C. Perhitungan Awal Bulan Syawal 1440 H

Bulan Hijriyah = Syawal 1440 H

Tanggal garapan = 3 Juni 2019

Kesimpulan

Ijtima' = Senin Wage, 3 Juni 2019

Pukul = 17 : 04 : 39,30

Terbenam Matahari = 17 : 29 : 42,56

Terbenam Hilal = 17 : 35 : 17,96

Umur Hilal = 00 : 25 : 3,26

Lama Hilal = 00 : 05 : 35,4

Tinggi Hilal Geosentris = $0^\circ 9' 18,77''$

Tinggi Hilal Toposentris = $0^\circ 48' 47,04''$

Tinggi Hilal Atas = $1^\circ 23' 50,98''$

Tinggi Hilal Tengah = $1^\circ 8' 1,21''$

Tinggi Hilal Bawah = $0^\circ 52' 11,44''$

Tinggi Matahari = $-1^\circ 7' 25,32''$

Elongasi = $3^\circ 0' 6,01''$

Azimuth Matahari = $292^\circ 20' 7,36''$

Azimuth Bulan = $289^\circ 29' 44,49''$

a. Hisab *Ijtima'*

Awamil Ijtima'					
BLN H	Tanggal	TD H	ELM SM	ALB SB	Ijtima' = Senin Wage Jam = 17:04:39,30 WIB
Syawal 1440	3 Juni 2019	18	72,61044	73,10313	
	43619,1	2	0,03993	0,57086	

Rumus *ijtima'* Waktu Daerah (WD)

$$\text{WD} = \text{TD} + (\text{ELM} - \text{ALB}) / (\text{SB} - \text{SM}) + 0,00556$$

$$= 17 : 04 : 39,30$$

b. Hisab Perkiraan Magrib pada hari *ijtima'*

$$1) \text{ Tinggi Matahari} = 0 - sd^\circ - 0^\circ 34,5' - \text{Dip}$$

$$h^\circ = -1^\circ 7' 25,32''$$

$$2) \text{ Sudut Waktu Matahari}$$

$$\begin{aligned} \cos t^\circ &= -\tan LT \times \tan d^\circ + \sin h^\circ / \cos LT / \cos d^\circ \\ &= 88^\circ 20' 37,92'' \end{aligned}$$

- 3) Perkiraan Magrib Waktu Daerah = $12 - e + (105 - BT + t^\circ) / 15$
 (Grb) = $17^\circ 29' 42,56''$
- 4) Koreksi Waktu Magrib = Grb - 18
 (K) = $-0^\circ 30' 17,44''$

c. Menghitung posisi Matahari

Awamil Syams				
Tanggal	sdm0	dm0	eot0	arm0
	sdm1	dm1	eot1	arm1
3 Juni 2019	0,262795	22,30391	0,03133	71,14209
43619,1	-0,000002	0,00513	-0,00012	0,04280

- 1) Deklinasi Matahari ($d^\circ/dm0$) = 22,30391
 2) Semi Diameter ($sd^\circ/sdm0$) = 0,262795
 3) Equation of Time ($e/eot0$) = 0,03133
 4) Rekta Matahari = $arm0 + arm1 \times K$
 (Arm) = $71^\circ 7' 13,74''$
 5) Letak Matahari = $-\sin LT / \tan t^\circ + \cos LT \times \tan d^\circ / \sin t^\circ$
 (Tan LM) = $22^\circ 20' 7,36''$
 6) Azimuth Matahari = $LM + 270$
 (Azm) = $292^\circ 20' 7,36''$

d. Menghitung Hilal

Awamil Qamar				
Tanggal	sdb0	db0	Hpb0	arb0
	sdb1	db1	Hpb1	arb1
3 Juni 2019	0,263883	19,42119	0,96849	72,07499
43619,1	0,000113	0,11100	0,00041	0,59485

- 1) Rekta Bulan = $arb0 + arb1 \times K$
 (Arb) = $71^\circ 46' 28,86''$
 2) Sudut Waktu Bulan = $Arm - Arb + t^\circ + 0,0083$
 (tb) = $87^\circ 41' 52,68''$
 3) Deklinasi Bulan = $db0 + db1 \times K$
 (db) = $19^\circ 21' 54,55''$
 4) Semi Diameter Bulan = $sdb0 + sdb1 \times K$
 (Sdb) = $0^\circ 15' 49,77''$
 5) *Horizontal Parallax* Bulan = $Hpb0 + Hpb1 \times K$
 Hpb = $0^\circ 58' 5,82''$
 6) Tinggi Hilal Geosentris
 $\sin h \text{ Geo}$ = $\sin LT \times \sin db + \cos LT \times \cos db \times \cos tb$
 = $0^\circ 9' 18,77''$

7) Tinggi Hilal (h Toposentris)	= h Geo – (Cos h Geo x Hpb) = 0° 48' 47,04"
8) Dasar Refraksi (Dr)	= h Topo + sdb = 1° 4' 36,81"
9) Refraksi (Ref)	= 0,01659 / Tan (Dr + 10,3 / (Dr + 5,12555)) = 0° 2' 4,91"
10) Tinggi Hilal Atas (h Atas)	= h Topo + Ref + Dip + sdb = 1° 3' 50,98"
11) Tinggi Hilal Tengah (h Tengah)	= h Topo + Ref + Dip = 1° 8' 1,21"
12) Tinggi Hilal Bawah (h Bawah)	= h Topo + Ref + Dip – sdb = 0° 52' 11,44"
13) Letak Hilal tb (Tan LH)	= -Sin LT / Tan tb + Cos LT x Tan db / Sin = 19° 29' 44,49"
14) Azimuth Hilal (Azb)	= LM + 270 = 289° 29' 44,49"
15) Beda Azimuth (Bz)	= Azb – Azm = -2° 50' 22,87"
16) Beda Rekta (Br)	= Arb – Arm = 0° 39' 15,12"
17) Cos Elongasi Br	= Sin d° x Sin db + Cos d° x Cos db x Cos = 3° 0' 6,01"
18) Lama Hilal	= h Atas / 15 = 00 : 05 : 35,4
19) Umur Hilal	= Magrib – Ijtima' = 0° 25' 3,26"
20) Terbenam Hilal	= Magrib + Lama = 17 : 35 : 17,96
21) Nurul Hilal	= $\sqrt{(\text{Abs}(Bz))^2 + h \text{ atas}} / 15$ = 0,202169

D. Perhitungan Awal Bulan Syawal 1442 H

Bulan Hijriyah = Syawal 1442 H

Tanggal garapan = 12 Mei 2021

Kesimpulan

Ijtima' = Rabu Pon, 12 Mei 2021

Pukul = 02 : 02 : 35,80

Terbenam Matahari = 17 : 30 : 4,76

Terbenam Hilal = 17 : 52 : 14,1

Umur Hilal = 15 : 27 : 28,96

Lama Hilal = 00 : 22 : 9,34

Tinggi Hilal Geosentris = 5° 44' 51,42

Tinggi Hilal Toposentris = 4° 51' 10,53"

Tinggi Hilal Atas = 5° 32' 20,17"

Tinggi Hilal Tengah = 5° 17' 38,14

Tinggi Hilal Bawah = 5° 2' 56,11"
 Tinggi Matahari = -1° 7' 29,1"
 Elongasi = 7° 3' 52,04"
 Azimuth Matahari = 288° 15' 1,77"
 Azimuth Bulan = 289° 51' 17,17"

a. Hisab *Ijtima'*

Awamil Ijtima'				
BLN H	Tanggal	TD	ELM	ALB
Syawal 1442	12 Mei 2019	H	SM	SB
		2	51,30730	51,29029
		4	0,04026	0,49125

Ijtima' = Rabu
 Pon
 Jam =
 02:02:35,80 WIB

Rumus ijtima' Waktu Daerah (WD)

$$WD = TD + (ELM - ALB) / (SB - SM) + 0,00556$$

$$= 02 : 02 : 35,80$$

b. Hisab Perkiraan Magrib pada hari *ijtima'*

1) Tinggi Matahari = 0 - sd° - 0° 34,5' - Dip
 $h^\circ = -1^\circ 7' 29,1''$

2) Sudut Waktu Matahari
 $\text{Cos } t^\circ = -\text{Tan } LT \times \text{Tan } d^\circ + \text{Sin } h^\circ / \text{Cos } LT / \text{Cos } d^\circ$
 $= 88^\circ 52' 41,7''$

3) Perkiraan Magrib Waktu Daerah = $12 - e + (105 - BT + t^\circ) / 15$
 Grb = 17° 30' 4,76"

4) Koreksi Waktu Magrib = Grb - 18
 (K) = -0° 29' 55,24"

c. Menghitung Posisi Matahari

Awamil Syams				
Tanggal	sdm0	dm0	eot0	arm0
	sdm1	dm1	eot1	arm1
12 Mei 2021	0,263844	18,25067	0,06079	49,52401
44328,1	-0,000003	0,01039	0,00001	0,04094

1) Deklinasi Matahari ($d^\circ/dm0$) = 18,25067

2) Semi Diameter ($sd^\circ/sdm0$) = 0,263844

3) Equation of Time ($e/eot0$) = 0,06079

4) Rekta Matahari = $arm0 + arm1 \times K$
 (Arm) = 49° 30' 12,94"

5) Letak Matahari = $-\text{Sin } LT / \text{Tan } t^\circ + \text{Cos } LT \times \text{Tan } d^\circ / \text{Sin } t^\circ$
 (Tan LM) = 18° 15' 1,77"

6) Azimuth Matahari = LM + 270
 (Azm) = 288° 15' 1,77"

d. Menghitung Hilal

Awamil Qamar				
Tanggal	sdb0	db0	Hpb0	arb0
	sdb1	db1	Hpb1	arb1
12 Mei 2021	0,245013	18,93324	0,89923	57,17625
44328,1	0,000010	0,14849	0,00003	0,49726

- 1) Rekta Bulan (Arb) = $\text{arb0} + \text{arb1} \times K$
= $56^{\circ} 55' 41,8''$
- 2) Sudut Waktu Bulan (tb) = $\text{Arm} - \text{Arb} + t^{\circ} + 0,0083$
= $81^{\circ} 27' 42,72''$
- 3) Deklinasi Bulan (db) = $\text{db0} + \text{db1} \times K$
= $18^{\circ} 51' 33,09''$
- 4) Semi Diameter Bulan (Sdb) = $\text{sdb0} + \text{sdb1} \times K$
= $0^{\circ} 14' 42,03''$
- 5) *Horizontal Parallax* Bulan (Hpb) = $\text{Hpb0} + \text{Hpb1} \times K$
= $0^{\circ} 53' 57,17''$
- 6) Tinggi Hilal Geosentris
Sin h Geos = $\text{Sin LT} \times \text{Sin db} + \text{Cos LT} \times \text{Cos db} \times \text{Cos tb}$
= $5^{\circ} 44' 51,42''$
- 7) Tinggi Hilal (h Toposentris) = $\text{h Geo} - (\text{Cos h Geo} \times \text{Hpb})$
= $4^{\circ} 51' 10,53''$
- 8) Dasar Refraksi (Dr) = $\text{h Topo} + \text{sdb}$
= $5^{\circ} 5' 52,56''$
- 9) Refraksi (Ref) = $0,01659 / \text{Tan} (\text{Dr} + 10,3 / (\text{Dr} + 5,12555))$
= $0^{\circ} 9' 18,35''$
- 10) Tinggi Hilal Atas (h Atas) = $\text{h Topo} + \text{Ref} + \text{Dip} + \text{sdb}$
= $5^{\circ} 32' 20,17''$
- 11) Tinggi Hilal Tengah (h Tengah) = $\text{h Topo} + \text{Ref} + \text{Dip}$
= $5^{\circ} 17' 38,14''$
- 12) Tinggi Hilal Bawah (h Bawah) = $\text{h Topo} + \text{Ref} + \text{Dip} - \text{sdb}$
= $5^{\circ} 2' 56,11''$
- 13) Letak Hilal (Tan LH) = $-\text{Sin LT} / \text{Tan tb} + \text{Cos LT} \times \text{Tan db} / \text{Sin tb}$
= $19^{\circ} 51' 17,17''$
- 14) Azimuth Hilal (Azb) = $\text{LM} + 270$
= $289^{\circ} 51' 17,17''$
- 15) Beda Azimuth (Bz) = $\text{Azb} - \text{Azm}$
= $1^{\circ} 36' 15,4''$
- 16) Beda Rekta (Br) = $\text{Arb} - \text{Arm}$
= $7^{\circ} 25' 28,86''$
- 17) Cos Elongasi Br = $\text{Sin d}^{\circ} \times \text{Sin db} + \text{Cos d}^{\circ} \times \text{Cos db} \times \text{Cos}$
= $7^{\circ} 3' 52,04''$
- 18) Lama Hilal = $\text{h Atas} / 15$
= $00 : 22 : 9,34$
- 19) Umur Hilal = $\text{Magrib} - \text{Ijtima}'$

$$\begin{aligned}
&= 15^{\circ} 27' 28,96'' \\
20) \text{ Terbenam Hilal} &= \text{Magrib} + \text{Lama} \\
&= 17 : 52 : 14,1 \\
21) \text{ Nurul Hilal} &= \sqrt{(\text{Abs}(\text{Bz})^2 + h \text{ atas})} / 15 \\
&= 0,384439
\end{aligned}$$

E. Perhitungan Awal Bulan Zulhijah 1442 H

$$\begin{aligned}
\text{Bulan Hijriyah} &= \text{Zulhijah 1442 H} \\
\text{Tanggal garapan} &= 10 \text{ Juli 2021}
\end{aligned}$$

Kesimpulan

$$\begin{aligned}
\text{Ijtima'} &= \text{Sabtu Pahin, 10 Juli 2021} \\
\text{Pukul} &= 08 : 19 : 23,30 \\
\text{Terbenam Matahari} &= 17 : 37 : 4,36 \\
\text{Terbenam Hilal} &= 17 : 49 : 53,29 \\
\text{Umur Hilal} &= 09 : 17 : 41,06 \\
\text{Lama Hilal} &= 00 : 12 : 48,93 \\
\text{Tinggi Hilal Geosentris} &= 3^{\circ} 20' 59,98'' \\
\text{Tinggi Hilal Toposentris} &= 2^{\circ} 25' 46,25'' \\
\text{Tinggi Hilal Atas} &= 3^{\circ} 12' 14'' \\
\text{Tinggi Hilal Tengah} &= 2^{\circ} 57' 9,56'' \\
\text{Tinggi Hilal Bawah} &= 2^{\circ} 42' 5,12'' \\
\text{Tinggi Matahari} &= -1^{\circ} 7' 23,15'' \\
\text{Elongasi} &= 5^{\circ} 39' 26,46'' \\
\text{Azimuth Matahari} &= 292^{\circ} 12' 7,99'' \\
\text{Azimuth Bulan} &= 295^{\circ} 39' 24,1''
\end{aligned}$$

a. Hisab Ijtima'

Awamil Ijtima'					
BLN H	Tanggal	TD	ELM	ALB	Ijtima' = Sabtu Pahing Jam = 08:19:23,30 WIB
Dzulhijah 1442	10 Juli 2021	H	SM	SB	
	44387,1	8	108,02581	107,87490	
		0	0,03974	0,51493	

Rumus ijtima' Waktu Daerah (WD)

$$\begin{aligned}
\text{WD} &= \text{TD} + (\text{ELM} - \text{ALB}) / (\text{SB} - \text{SM}) + \\
&0,00556 \\
&= 8 : 19 : 23,30
\end{aligned}$$

b. Hisab Perkiraan Magrib pada hari *ijtima'*

$$\begin{aligned}
1) \text{ Tinggi Matahari} &= 0 - \text{sd}^{\circ} - 0^{\circ} 34,5' - \text{Dip} \\
h^{\circ} &= -1^{\circ} 7' 23,15''
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
2) \text{ Sudut Waktu Matahari} \\
\text{Cos } t^{\circ} &= -\text{Tan } \text{LT} \times \text{Tan } d^{\circ} + \text{Sin } h^{\circ} / \text{Cos } \text{LT} / \text{Cos } d^{\circ} \\
&= 88^{\circ} 21' 39,48''
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
3) \text{ Perkiraan Magrib Waktu Daerah} &= 12 - e + (105 - \text{BT} + t^{\circ}) / \\
&15 \\
(\text{Grb}) &= 17^{\circ} 37' 4,36''
\end{aligned}$$

$$4) \text{ Koreksi Waktu Magrib (K)} = \text{Grb} - 18$$

$$= -0^\circ 22' 55,64''$$

c. Menghitung Posisi Matahari

Awamil Syams				
Tanggal	sdm0	dm0	eot0	arm0
	sdm1	dm1	eot1	arm1
10 Juli 2021	0,262193	22,17172	-0,09025	109,94353
44387,1	0,000000	-0,00540	-0,00010	0,04252

- 1) Deklinasi Matahari ($d^\circ/\text{dm}0$) = 22,17172
- 2) Semi Diameter ($\text{sd}^\circ/\text{sdm}0$) = 0,262193
- 3) Equation of Time ($e/eot0$) = -0,09025
- 4) Rekta Matahari = $\text{arm}0 + \text{arm}1 \times K$
(Arm) = $109^\circ 55' 38,22''$
- 5) Letak Matahari = $-\text{Sin LT} / \text{Tan } t^\circ + \text{Cos LT} \times \text{Tan } d^\circ / \text{Sin } t^\circ$
(Tan LM) = $22^\circ 12' 7,99''$
- 6) Azimuth Matahari = $\text{LM} + 270$
(Azm) = $292^\circ 12' 7,99''$

1) Menghitung Hilal

Awamil Qamar				
Tanggal	sdb0	db0	Hpb0	arb0
	sdb1	db1	Hpb1	arb1
10 Juli 2021	0,251265	24,93471	0,92217	115,51838
44387,1	0,000082	-0,05609	0,00030	0,56855

- 1) Rekta Bulan = $\text{arb}0 + \text{arb}1 \times K$
(Arb) = $115^\circ 18' 4,05''$
- 2) Sudut Waktu Bulan = $\text{Arm} - \text{Arb} + t^\circ + 0,0083$
(tb) = $82^\circ 59' 43,53''$
- 3) Deklinasi Bulan = $\text{db}0 + \text{db}1 \times K$
(db) = $24^\circ 57' 22,12''$
- 4) Semi Diameter Bulan = $\text{sdb}0 + \text{sdb}1 \times K$
Sdb = $0^\circ 15' 4,44''$
- 5) *Horizontal Parallax* Bulan = $\text{Hpb}0 + \text{Hpb}1 \times K$
(Hpb) = $0^\circ 55' 19,4''$
- 6) Tinggi Hilal Geosentris
 $\text{Sin } h \text{ Geo} = \text{Sin } \text{LT} \times \text{Sin } \text{db} + \text{Cos } \text{LT} \times \text{Cos } \text{db} \times \text{Cos } \text{tb}$
= $3^\circ 20' 59,98''$
- 7) Tingi Hilal Toposentris = $h \text{ Geo} - (\text{Cos } h \text{ Geo} \times \text{Hpb})$
(h Topo) = $2^\circ 25' 46,25''$
- 8) Dasar Refraksi = $h \text{ Topo} + \text{sdb}$
(Dr) = $2^\circ 40' 50,69''$
- 9) Refraksi = $0,01659 / \text{Tan } (\text{Dr} + 10,3 / (\text{Dr} + 5,12555))$
(Ref) = $0^\circ 14' 14,05''$
- 10) Tinggi Hilal Atas = $h \text{ Topo} + \text{Ref} + \text{Dip} + \text{sdb}$

(h Atas)	= 3° 12' 14"
11) Tinggi Hilal Tengah (h Tengah)	= h Topo + Ref + Dip = 2° 57' 9,56"
12) Tinggi Hilal Bawah (h Bawah)	= h Topo + Ref + Dip – sdb = 2° 42' 5,12"
13) Letak Hilal tb (Tan LH)	= -Sin LT / Tan tb + Cos LT x Tan db / Sin tb = 25° 39' 24,1"
14) Azimuth Hilal (Azb)	= LM + 270 = 295° 39' 24,1"
15) Beda Azimuth (Bz)	= Azb – Azm = 3° 27' 16,11"
16) Beda Rekta (Br)	= Arb – Arm = 5° 22' 25,83"
17) Cos Elongasi Br	= Sin d° x Sin db + Cos d° x Cos db x Cos Br = 5° 39' 26,46"
18) Lama Hilal	= h Atas / 15 = 00 : 12 : 48,93
19) Umur Hilal	= Magrib – Ijtima' = 9° 17' 41,06"
20) Terbenam Hilal	= Magrib + Lama = 17 : 49 : 53,29
21) Nurul Hilal	= $\sqrt{(\text{Abs } (Bz))^2 + h \text{ atas}} / 15$ = 0,3141

LAMPIRAN II

PERHITUNGAN AWAL BULAN KAMARIAH

METODE IRSYADUL MURID

A. Perhitungan Awal Bulan Ramadan 1440 H

Taqwim Awal Bulan Qamariyah Sistem

إرشاد المرید إلى معرفة علم الفلك على الرصد الجديد

Ta'lif: Ahmad Ghazaliy M. Fathullah

Lokasi		: MAJT - Semarang		 AINUL YAQIN
Lintang	:	06° 59' 4,98" LS		
Bujur	:	110° 26' 47,63" BT		
Tinggi	:	95 Meter		
Zona Waktu	:	7 Jam from GMT	+	
Hisab Ijtima' Bulan	:	08 Sya'ban Tahun 1440 H.		
Hisab Awal Bulan	:	09 Ramadhan Tahun 1440 H.		
Ghurub (Sunset)*	:	10 : 24 : 35 GMT		
TERMINOLOGI LATINIYAH	PROSES HISAB	HASIL HISAB	TERMINOLOGI ARABIYAH	
Jumlah hari Kalender Hijriyah	: 1440,666653	1440,666653	أيام التريخ الهجري	
Mahfuzh	: 368	368	المحفوظ	
Juz'ul Ashli	: 0,306666667	0,306666667	جزء الأصل	
Julian Day tanpa koreksi	: 2458607,909	2458607,909	التاريخ اليولياني غير المعدل	
Khashshatus-Syamsi	: 118,7297417	118° 43' 47,07"	خاصة الشمس	
Khashshatul-Qamar	: 251,8059589	251° 48' 21,45"	خاصة القمر	
Hishshatul-'Ardli	: 290,9624514	290° 57' 44,83"	حصة العرض	
Koreksi Matahari ke-1	: 0,151948216	00° 09' 07,01"	تعدیل الشمس الأول	
Koreksi Matahari ke-2	: -0,001770324	-00° 00' 06,37"	تعدیل الشمس الثاني	
Koreksi Matahari ke-3	: 0,386461843	00° 23' 11,26"	تعدیل الشمس الثالث	
Koreksi Matahari ke-4	: 0,009551348	00° 00' 34,38"	تعدیل الشمس الرابع	
Koreksi Matahari ke-5	: -0,000231814	-00° 00' 00,83"	تعدیل الشمس الخامس	
Koreksi Matahari ke-6	: -0,006948822	-00° 00' 25,02"	تعدیل الشمس السادس	
Koreksi Matahari ke-7	: -0,000932526	-00° 00' 03,36"	تعدیل الشمس السابع	
Koreksi Matahari ke-8	: 0,005405299	00° 00' 19,46"	تعدیل الشمس الثامن	
Koreksi Matahari ke-9	: -0,000132505	-00° 00' 00,48"	تعدیل الشمس التاسع	
Koreksi Matahari ke-10	: -0,000389439	-00° 00' 01,40"	تعدیل الشمس العاشر	
Koreksi Matahari ke-11	: -0,000549268	-00° 00' 01,98"	تعدیل الشمس الحادي عشر	
Koreksi Matahari ke-12	: -0,000498201	-00° 00' 01,79"	تعدیل الشمس الثاني عشر	
Koreksi Matahari ke-13	: -0,000495554	-00° 00' 01,78"	تعدیل الشمس الثالث عشر	
Total koreksi matahari	: 0,541418268	00° 32' 29,11"	مجموع التعديلات	
Julian Day terkoreksi untuk saat ijtima'	: 2458608,95	2458608,95	التاريخ اليولياني المعدل للإجتماع	
Waktu Ijtima' GMT	: 22,80152606	22 : 48 : 05,49	وقت الإجتماع لجرينويج	
Waktu Ijtima' WIB	: 5,801526058	05 : 48 : 05,49	وقت الإجتماع لإنونيسيا العربية	
Mahfuzh Awal Integer	: 2458608	2458608	المحفوظ الأول برمز	
Mutamimul-Mahfuzh	: 16,19173563	16,19173563	متمم المحفوظ	
Mahfuzh ke-1	: 2458621,192	2458621,192	المحفوظ الأول	
Mahfuzh ke-2	: 2460145,192	2460145,192	المحفوظ الثاني	
Mahfuzh ke-3	: 6735	6735	المحفوظ الثالث	
Mahfuzh ke-4	: 2459958	2459958	المحفوظ الرابع	
Mahfuzh ke-5	: 6	6	المحفوظ الخامس	
Tanggal Ijtima'	: 5	5	تاريخ الإجتماع	
Bulan Ijtima'	: 5	Mei	شهر الإجتماع	
Tahun Ijtima'	: 2019	2019	سنة الإجتماع	
Mahfuzh ke-6	: 2458610	2458610	المحفوظ السادس	
Hari Ijtima'	: 1	Ahad	يوم الإجتماع	
Pasaran Ijtima'	: 1	Kliwon	سوق الإجتماع	

Total Mahfuzh -----	20	20	حاصل المحفوظ
Kharjul-Mahfuzh -----	5	5	خارج المحفوظ
Koreksi hari -----	-13	-13	تحويل الأيام
Koreksi 1 Kalender Miladi -----	6735	6735	تحويل الأول للريخ الميلادي
Koreksi 2 Kalender Miladi -----	2459958	2459958	تحويل الثاني للريخ الميلادي
Koreksi 3 Kalender Miladi -----	6	6	تحويل الثالث للريخ الميلادي
Koreksi 4 Kalender Miladi -----	183	183	تحويل الرابع للريخ الميلادي
Koreksi 5 Kalender Miladi -----	0,433738426	0,433738426	تحويل الخامس للريخ الميلادي
Jumlah hari Kalender Miladi Sebenarnya -----	2458608,934	2458608,934	الأصل الميلادي
Juz'il-Ashli-Milady -----	0,193399965	0,193399965	جزء الأصل الميلادي
Wasthus-Syamsi -----	43,01409165	43° 00' 50,73"	وسط الشمس
Khashshatus-Syamsi -----	119,7441846	119° 44' 39,06"	خاصة الشمس
Uqdatu-Syamsi -----	-249,0218356	-249° 01' 18,61"	عقدة الشمس
Koreksi ke-1 'uqdatu-Syamsi wal Qamari -----	0,004439435	00° 00' 15,98"	التصحيح الأول لعقدة الشمس والقمر
Koreksi ke-2 'uqdatu-Syamsi wal Qamari -----	-0,000350268	-00° 00' 01,26"	التصحيح الثاني لعقدة الشمس والقمر
Koreksi ke-3 'uqdatu-Syamsi wal Qamari -----	-0,000899312	-00° 00' 03,24"	التصحيح الثالث لعقدة الشمس والقمر
Koreksi ke-4 'uqdatu-Syamsi wal Qamari -----	1,05438E-05	00° 00' 00,04"	التصحيح الرابع لعقدة الشمس والقمر
True Obliquity -----	23,43588734	23° 26' 09,19"	الميل الكلي
Koreksi Matahari -----	1,646419511	01° 38' 47,11"	تحويل الشمس
Ecliptic Longitude of Sun -----	44,65891422	44° 39' 32,09"	طول الشمس
Apparent Declination of Sun -----	16,23354092	16° 14' 00,75"	ميل الشمس
Apparent Right Ascension of Sun -----	42,19690673	42° 11' 48,86"	المطالع المستقيمة للشمس
Equation of Time -----	0,054478995	00° 03' 16,12"	لذوقت التفاوت
Semi Diameter Matahari -----	0,264766908	00° 15' 53,16"	نصف قطر الشمس
DIP -----	0,285905967	00° 17' 09,26"	انخفاض الأفق

Tinggi Matahari Saat Sunset -----	-1,125672875	-01° 07' 32,42"	ارتفاع الشمس وقت الغروب
Sudut Waktu Matahari -----	89,13725728	89° 08' 14,13"	نصف قوس النهار للشمس
Sunset LMT -----	17,88800482	17° 53' 16,82"	غروب الشمس بالساعة الوسطية
Sunset WIB -----	17,52490056	17° 31' 29,64"	غروب الشمس بالساعة الدائرية
Wasathul-Qamar -----	55,50770919	55° 30' 27,75"	وسط القمر
Khashshatul-Qamar -----	265,2074178	265° 12' 26,70"	خاصة القمر
Hishshatul-'Ardli -----	304,5265626	304° 31' 35,63"	حصة العرض
Fadlul-Wasthi -----	12,49422556	12° 29' 39,21"	فضل الوسط
Koreksi Bulan ke-1 -----	-6,266900948	-06° 16' 00,84"	تحويل القمر الأول
Koreksi Bulan ke-2 -----	1,105646282	01° 06' 20,33"	تحويل القمر الثاني
Koreksi Bulan ke-3 -----	0,278103418	00° 16' 41,17"	تحويل القمر الثالث
Koreksi Bulan ke-4 -----	0,03556912	00° 02' 08,05"	تحويل القمر الرابع
Koreksi Bulan ke-5 -----	-0,161108458	-00° 09' 39,99"	تحويل القمر الخامس
Koreksi Bulan ke-6 -----	0,106881075	00° 06' 24,77"	تحويل القمر السادس
Koreksi Bulan ke-7 -----	-0,033417362	-00° 02' 00,30"	تحويل القمر السابع
Koreksi Bulan ke-8 -----	3,68013E-05	00° 00' 00,13"	تحويل القمر الثامن
Koreksi Bulan ke-9 -----	-0,050054289	-00° 03' 00,20"	تحويل القمر التاسع
Koreksi Bulan ke-10 -----	-0,045675539	-00° 02' 44,43"	تحويل القمر العاشر
Koreksi Bulan ke-11 -----	0,023307326	00° 01' 23,91"	تحويل القمر الحادي عشر
Koreksi Bulan ke-12 -----	-0,007511848	-00° 00' 27,04"	تحويل القمر الثاني عشر
Koreksi Bulan ke-13 -----	-0,012889939	-00° 00' 46,40"	تحويل القمر الثالث عشر
Koreksi Bulan ke-14 -----	0,010625235	00° 00' 38,25"	تحويل القمر الرابع عشر
Total Koreksi bulan -----	-5,017389125	-05° 01' 02,60"	مجموع التحويلات
Ecliptic Longitude of Moon -----	50,48872312	50° 29' 19,40"	طول القمر
Al-Khashshatul-Mua'addal -----	266,4300591	266° 25' 48,21"	الخاصة المحللة

Apparent Latitude Bulan	-4,315389403	-04° 18' 55,40"	عرض القمر
Apparent Declination Bulan 2	18,49155687	18° 29' 29,60"	الميل الثاني للقمر
Hishshatul-Bu'di	14,17616747	14° 10' 34,20"	حصة البعد
Deklinasi Bulan	13,70563607	13° 42' 20,29"	بعد القمر عن مدار الاعتدال
Apparent Right Ascension of Moon	49,23027136	49° 13' 48,98"	المطلع المستقيمة للقمر
Sudut Waktu Bulan	82,10389265	82° 06' 14,01"	فضل الدائر للقمر
Tinggi Hilal Haqiqi	5,950131524	05° 57' 00,47"	ارتفاع الهلال الحقيقي
Jarak Bumi dgn Bulan	386870,9851	386870,9851 Km	البعد الحقيقي بين الأرض ومركز القمر
Horizontal Parallax Bulan 1	0,944630238	00° 56' 40,67"	إختلاف المنظر للقمر الأول
Semi Diameter Bulan	0,25739609	00° 15' 26,63"	نصف قطر القمر
Horizontal Parallax Bulan 2	0,93954104	00° 56' 22,35"	إختلاف المنظر للقمر الثاني
Refraction	0,143099943	00° 08' 35,16"	انكسار الشعاع
Tinggi Hilal Mar'i	5,696992485	05° 41' 49,17"	ارتفاع الهلال المرئي
Azimut Matahari diukur dari Utara ke Barat	196,2178616	196° 13' 04,30"	سمت ارتفاع الشمس عند الغروب
Azimut Mthr dari Utara Searah jarum Jam	286,2178616	286° 13' 04,30"	سمت ارتفاع الشمس عند الغروب
Azimut Bulan diukur dari Utara ke Barat	194,6413182	194° 38' 28,75"	سمت ارتفاع الهلال
Az. Bulan diukur dari Utara searah jarum jam	284,6413182	284° 38' 28,75"	سمت ارتفاع الهلال
Jauhnya Hilal dari Mthr saat sunset	-1,576543386	-01° 34' 35,56"	بعد الهلال من الشمس عند غروبها
Lama Hilal di Horizon	0,468890975	00 : 28 : 08,01	مكث الهلال فوق الأفق
Tamamul-Jaib	7,001606403	07° 00' 05,78"	تمام الجيب
Kemiringan Hilal	0,115168261	0,115 Meter	سكك الهلال
Elongasi	7,248787672	07° 14' 55,64"	زاوية الإنسطة
Fraction Illumination	0,00399619	0,40%	نور الهلال
Waktu Moonset	17,99379154	17 : 59 : 37,65	غروب الهلال
True Geocentric Distance	1,008290321	1,008 AU	البعد بين نقطة مركز الأرض والشمس

Jarak Lokasi hingga Matahari : 1240214,407 1240214,406 Km البعد بين نقطة مركز الأرض والشمس

*Waktu Sunset diambil dari program SunTimes: <http://www.apl72.dsl.pipex.com/suntimes.htm>

KESIMPULAN

Ijtima' Bulan Sya'ban 1440 H.	: Ahad Kliwon, 5 Mei 2019 M., Jam 05 : 48 : 05,49 WIB
Azimut Matahari	: 286° 13' 04,30" diukur dari titik Utara searah jarum jam
Azimut Bulan	: 284° 38' 28,75" diukur dari titik Utara searah jarum jam
Tinggi hilal hakiki saat sunset	: 04° 41' 21,66"
Tinggi hilal mar'i saat sunset	: 06° 16' 16,80"
Lama hilal di atas horizon	: 00 : 28 : 08,01
Posisi Hilal	: Hilal di Selatan Matahari Sejauh: -01° 34' 35,56"
Keadaan Hilal	: Hilal miring ke Selatan
Saat Ghurub Matahari (Sunset)	: 17° 31' 29,64" WIB
Saat Ghurub Bulan (Moonset)	: 17 : 59 : 37,65 WIB
Tanggal 01 Ramadhan 1440 H.	: Senin Legi, 6 Mei 2019 M.
Al-Hasib	: Ainul Yaqin

B. Perhitungan Awal Bulan Ramadan 1442 H

Taqwim Awal Bulan Qamariyah Sistem
 إرشاد المرید إلى معرفة علم الفلك على الرصد الجديد
 Ta'lif: Ahmad Ghazaliy M. Fathullah

TERMINOLOGI LATINIYAH	PROSES HISAB	HASIL HISAB	TERMINOLOGI ARABIYAH
Jumlah hari Kalender Hijriyah	1442,666653	1442,666653	أيام الترتيب الهجري
Mahfuzh	392	392	المحفوظ
Juz'ul Ashli	0,326666667	0,326666667	جزء الأصل
Julian Day tanpa koreksi	2459316,643	2459316,643	التاريخ اليولياني غير المعدل
Khashshatus-Syamsi	97,25828721	97° 15' 29,83"	خاصة الشمس
Khashshatul-Qamar	151,4121283	151° 24' 43,66"	خاصة القمر
Hishshatul-'Ardli	307,0545855	307° 03' 16,51"	حصة العرض
Koreksi Matahari ke-1	0,17188314	00° 10' 18,78"	تعديل الشمس الأول
Koreksi Matahari ke-2	-0,000526386	-00° 00' 01,89"	تعديل الشمس الثاني
Koreksi Matahari ke-3	-0,19465624	-00° 11' 40,76"	تعديل الشمس الثالث
Koreksi Matahari ke-4	-0,013529429	-00° 00' 48,71"	تعديل الشمس الرابع
Koreksi Matahari ke-5	-0,000398907	-00° 00' 01,44"	تعديل الشمس الخامس



Koreksi Matahari ke-6	-0,010002566	-00° 00' 36,01"	تعديل الشمس السادس
Koreksi Matahari ke-7	0,004750668	00° 00' 17,10"	تعديل الشمس السابع
Koreksi Matahari ke-8	0,005998383	00° 00' 21,59"	تعديل الشمس الثامن
Koreksi Matahari ke-9	-6,00388E-05	-00° 00' 00,22"	تعديل الشمس التاسع
Koreksi Matahari ke-10	-0,00015725	-00° 00' 00,57"	تعديل الشمس العاشر
Koreksi Matahari ke-11	-0,000428107	-00° 00' 01,54"	تعديل الشمس الحادي عشر
Koreksi Matahari ke-12	0,000975546	00° 00' 03,51"	تعديل الشمس الثاني عشر
Koreksi Matahari ke-13	0,000321945	00° 00' 01,16"	تعديل الشمس الثالث عشر
Total koreksi matahari	-0,03582924	-00° 02' 08,99"	مجموع التعديلات
Julian Day terkoreksi untuk saat ijtima'	2459317,107	2459317,107	التاريخ اليولياني المعدل للإجتماع
Waktu Ijtimā' GMT	2,56670136	02 : 34 : 00,12	وقت الإجتماع لجزويتونج
Waktu Ijtimā' WIB	9,56670136	09 : 34 : 00,12	وقت الإجتماع لإنونيسيا الغربية
Mahfuzh Awal Integer	2459317	2459317	المحفوظ الأول برمز
Mutamimul-Mahfuzh	16,21114739	16,21114739	متمم المحفوظ
Mahfuzh ke-1	2459330,211	2459330,211	المحفوظ الأول
Mahfuzh ke-2	2460854,211	2460854,211	المحفوظ الثاني
Mahfuzh ke-3	6737	6737	المحفوظ الثالث
Mahfuzh ke-4	2460689	2460689	المحفوظ الرابع
Mahfuzh ke-5	5	5	المحفوظ الخامس
Tanggal Ijtimā'	12	12	تاريخ الإجتماع
Bulan Ijtimā'	4	April	شهر الإجتماع
Tahun Ijtimā'	2021	2021	سنة الإجتماع
Mahfuzh ke-6	2459319	2459319	المحفوظ السادس
Hari Ijtimā'	2	Senin	يوم الإجتماع
Pasaran Ijtimā'	4	Pon	سوق الإجتماع

Total Mahfuzh -----	20	20	حاصل المحفوظ
Kharjul-Mahfuzh -----	5	5	خارج المحفوظ
Koreksi hari -----	-13	-13	تحويل الأيام
Koreksi 1 Kalender Miladi -----	6737	6737	تحويل الأول للترخي الميلادي
Koreksi 2 Kalender Miladi -----	2460689	2460689	تحويل الثاني للترخي الميلادي
Koreksi 3 Kalender Miladi -----	5	5	تحويل الثالث للترخي الميلادي
Koreksi 4 Kalender Miladi -----	153	153	تحويل الرابع للترخي الميلادي
Koreksi 5 Kalender Miladi -----	0,439085648	0,439085648	تحويل الخامس للترخي الميلادي
Jumlah hari Kalender Miladi Sebenarnya -----	2459316,939	2459316,939	الأصل الميلادي
Juz'il-Ashlil-Miladiy -----	0,212784095	0,212784095	جزء الأصل الميلادي
Wasthus-Syamsi -----	20,85769313	20° 51' 27,70"	وسط الشمس
Khashshatus-Syamsi -----	97,55445449	97° 33' 16,04"	خاصة الشمس
Uqdatu-Syamsi -----	-286,5133792	-286° 30' 48,17"	عقدة الشمس
Koreksi ke-1 'uqdatu-Syamsi wal Qamari -----	0,004628943	00° 00' 16,66"	التصحيح الأول لعقدة الشمس والقمر
Koreksi ke-2 'uqdatu-Syamsi wal Qamari -----	-0,00023364	-00° 00' 00,84"	التصحيح الثاني لعقدة الشمس والقمر
Koreksi ke-3 'uqdatu-Syamsi wal Qamari -----	0,000749718	00° 00' 02,70"	التصحيح الثالث لعقدة الشمس والقمر
Koreksi ke-4 'uqdatu-Syamsi wal Qamari -----	0,000113628	00° 00' 00,41"	التصحيح الرابع لعقدة الشمس والقمر
True Obliquity -----	23,43738738	23° 26' 14,59"	الميل الكلي
Koreksi Matahari -----	1,894028894	01° 53' 38,50"	تحويل الشمس
Ecliptic Longitude of Sun -----	22,75043121	22° 45' 01,55"	طول الشمس
Apparent Declination of Sun -----	8,848120579	08° 50' 53,23"	ميل الشمس
Apparent Right Ascension of Sun -----	21,04402107	21° 02' 38,48"	المطلع المستقيمة للشمس
Equation of Time -----	-0,012421863	-00° 00' 44,72"	تفاوت
Semi Diameter Matahari -----	0,266404596	00° 15' 59,06"	نصف قطر الشمس
DIP -----	0,285905967	00° 17' 09,26"	انخفاض الأفق

Tinggi Matahari Saat Sunset -----	-1,127310563	-01° 07' 38,32"	ارتفاع الشمس وقت الغروب
Sudut Waktu Matahari -----	90,05662654	90° 03' 23,86"	نصف قوس النهار للشمس
Sunset LMT -----	18,01619697	18° 00' 58,31"	غروب الشمس بالساعة الوسطية
Sunset WIB -----	17,65309271	17° 39' 11,13"	غروب الشمس بالساعة النافرية
Wasathul-Qamar -----	24,46686345	24° 28' 00,71"	وسط القمر
Khashshatul-Qamar -----	155,2922885	155° 17' 32,24"	خاصة القمر
Hishshatul-Ardli -----	310,9772963	310° 58' 38,27"	حصة العرض
Fadlul-Wasthi -----	3,609784158	03° 36' 35,22"	فضل الوسط
Koreksi Bulan ke-1 -----	2,628688564	02° 37' 43,28"	تحويل القمر الأول
Koreksi Bulan ke-2 -----	-0,673686572	-00° 40' 25,27"	تحويل القمر الثاني
Koreksi Bulan ke-3 -----	0,082734109	00° 04' 57,84"	تحويل القمر الثالث
Koreksi Bulan ke-4 -----	-0,162226202	-00° 09' 44,01"	تحويل القمر الرابع
Koreksi Bulan ke-5 -----	-0,183945	-00° 11' 02,20"	تحويل القمر الخامس
Koreksi Bulan ke-6 -----	0,113318021	00° 06' 47,94"	تحويل القمر السادس
Koreksi Bulan ke-7 -----	0,049183052	00° 02' 57,06"	تحويل القمر السابع
Koreksi Bulan ke-8 -----	0,052122549	00° 03' 07,64"	تحويل القمر الثامن
Koreksi Bulan ke-9 -----	0,016027116	00° 00' 57,70"	تحويل القمر التاسع
Koreksi Bulan ke-10 -----	-0,04583255	-00° 02' 45,00"	تحويل القمر العاشر
Koreksi Bulan ke-11 -----	0,034764152	00° 02' 05,15"	تحويل القمر الحادي عشر
Koreksi Bulan ke-12 -----	-0,002186144	-00° 00' 07,87"	تحويل القمر الثاني عشر
Koreksi Bulan ke-13 -----	0,029196423	00° 01' 45,11"	تحويل القمر الثالث عشر
Koreksi Bulan ke-14 -----	0,014738755	00° 00' 53,06"	تحويل القمر الرابع عشر
Total Koreksi bulan -----	1,952896272	01° 57' 10,43"	مجموع التحويلات
Ecliptic Longitude of Moon -----	26,41846891	26° 25' 06,49"	طول القمر
Al-Khashshatul-Mua'addal -----	154,517391	154° 31' 02,61"	الخاصة المعدلة

Apparent Latitude Bulan	-3,602034115	-03° 36' 07,32"	عرض القمر
Apparent Declination Bulan 2	10,91717542	10° 55' 01,83"	الميل الثاني للقمر
Hishshatul-Bu'di	7,315141309	07° 18' 54,51"	حصة البعد
Deklinasi Bulan	6,832943748	06° 49' 58,60"	بعد القمر عن مدار الاعتدال
Apparent Right Ascension of Moon	25,81654889	25° 48' 59,58"	المطالع المستقيمة للقمر
Sudut Waktu Bulan	85,28409872	85° 17' 02,76"	فضل الدائر للقمر
Tinggi Hilal Haqiqi	3,816281777	03° 48' 58,61"	ارتفاع الهلال الحقيقي
Jarak Bumi dgn Bulan	403663,8647	403663,8647 Km	البعد الحقيقي بين الأرض ومركز القمر
Horizontal Parallax Bulan 1	0,905332537	00° 54' 19,20"	إختلاف المنظر للقمر الأول
Semi Diameter Bulan	0,246688118	00° 14' 48,08"	نصف قطر القمر
Horizontal Parallax Bulan 2	0,903325048	00° 54' 11,97"	إختلاف المنظر للقمر الثاني
Refraction	0,202866815	00° 12' 10,32"	انكسار الشعاع
Tinggi Hilal Mar'i	3,648417663	03° 38' 54,30"	ارتفاع الهلال المرئي
Azimuth Matahari diukur dari Utara ke Barat	188,7767617	188° 46' 36,34"	سمت ارتفاع الشمس عند الغروب
Azimuth Mthr dari Utara Searah jarum Jam	278,7767617	278° 46' 36,34"	سمت ارتفاع الشمس عند الغروب
Azimuth Bulan diukur dari Utara ke Barat	187,3715486	187° 22' 17,57"	سمت ارتفاع الهلال
Az. Bulan diukur dari Utara searah jarum jam	277,3715486	277° 22' 17,57"	سمت ارتفاع الهلال
Jauhnya Hilal dari Mthr saat sunset	-1,405213104	-01° 24' 18,77"	بعد الهلال من الشمس عند غروبها
Lama Hilal di Horizon	0,318168521	00 : 19 : 05,41	مكث الهلال فوق الأفق
Tamamul-Jaib	4,977713167	04° 58' 39,77"	تمام الجيب
Kemiringan Hilal	0,055822692	0,055 Meter	سمك الهلال
Elongasi	5,139203771	05° 08' 21,13"	زاوية الإستطالة
Fraction Illumination	0,002009996	0,20%	نور الهلال
Waktu Moonset	17,97126123	17 : 58 : 16,54	غروب الهلال
True Geocentric Distance	1,002196854	1,002 AU	البعد بين نقطة مركز الأرض والشمس

Jarak Lokasi hingga Matahari : 328644,6215 328644,621 Km البعد بين نقطة مركز الأرض والشمس

*Waktu Sunset diambil dari program SunTimes: <http://www.aptl72.dsl.pipex.com/suntimes.htm>

KESIMPULAN

Ijtima' Bulan Sya'ban 1442 H.	: Senin Pon, 12 April 2021 M., Jam 09 : 34 : 00,12 WIB
Azimuth Matahari	: 278° 46' 36,34" diukur dari titik Utara searah jarum jam
Azimuth Bulan	: 277° 22' 17,57" diukur dari titik Utara searah jarum jam
Tinggi hilal hakiki saat sunset	: 03° 14' 04,40"
Tinggi hilal mar'i saat sunset	: 04° 13' 28,31"
Lama hilal di atas horizon	: 00 : 19 : 05,41
Posisi Hilal	: Hilal di Selatan Matahari Sejauh: -01° 24' 18,77"
Keadaan Hilal	: Hilal miring ke Selatan
Saat Ghurub Matahari (Sunset)	: 17° 39' 11,13" WIB
Saat Ghurub Bulan (Moonset)	: 17 : 58 : 16,54 WIB
Tanggal 01 Ramadhan 1442 H.	: Selasa Wage, 13 April 2021 M.
Al-Hasib	: Ainul Yaqin

C. Perhitungan Awal Bulan Syawal 1440 H

Taqwim Awal Bulan Qamariyah Sistem			
إرشاد المرید إلى معرفة علم الفلك على الرصد الجديد			
Ta'lif: Ahmad Ghazaliy M. Fathullah			
Lokasi	MAJT - Semarang		
Lintang	06° 58' 4,98" LS		
Bujur	110° 26' 47,63" BT		
Tinggi	95 Meter		
Zona Waktu	7 Jam from GMT +		
Hisab Ijtima' Bulan	09	Ramadhan Tahun 1440 H.	
Hisab Awal Bulan	10	Syawal Tahun 1440 H.	
Ghurub (Sunset)*	10: 23: 3 GMT		
TERMINOLOGI LATINIYAH	PROSES HISAB	HASIL HISAB	TERMINOLOGI ARABIYAH
Jumlah hari Kalender Hijriyah	1440,749985	1440,749985	أيام التريخ الهجري
Mahfuzh	369	369	المحفوظ
Juz'ul Ashli	0,3075	0,3075	جزء الأصل
Julian Day tanpa koreksi	2458637,439	2458637,439	التاريخ اليولياني غير المعدل
Khashshatus-Syamsi	147,8350978	147° 50' 06,35"	خاصة الشمس
Khashshatul-Qamar	277,6228825	277° 37' 22,38"	خاصة القمر
Hishshatul-'Ardli	321,6329571	321° 37' 58,65"	حصة العرض
Koreksi Matahari ke-1	0,092246512	00° 05' 32,09"	تعدیل الشمس الأول
Koreksi Matahari ke-2	-0,001892735	-00° 00' 06,81"	تعدیل الشمس الثاني
Koreksi Matahari ke-3	0,403204962	00° 24' 11,54"	تعدیل الشمس الثالث
Koreksi Matahari ke-4	-0,004233654	-00° 00' 15,24"	تعدیل الشمس الرابع
Koreksi Matahari ke-5	-0,000368559	-00° 00' 01,33"	تعدیل الشمس الخامس
Koreksi Matahari ke-6	-0,010122482	-00° 00' 36,44"	تعدیل الشمس السادس
Koreksi Matahari ke-7	-0,00463925	-00° 00' 16,70"	تعدیل الشمس السابع
Koreksi Matahari ke-8	0,005686306	00° 00' 20,47"	تعدیل الشمس الثامن
Koreksi Matahari ke-9	0,000378436	00° 00' 01,36"	تعدیل الشمس التاسع
Koreksi Matahari ke-10	-0,000280708	-00° 00' 01,01"	تعدیل الشمس العاشر
Koreksi Matahari ke-11	0,000213933	00° 00' 00,77"	تعدیل الشمس الحادي عشر
Koreksi Matahari ke-12	9,83303E-05	00° 00' 00,35"	تعدیل الشمس الثاني عشر
Koreksi Matahari ke-13	-0,000145511	-00° 00' 00,52"	تعدیل الشمس الثالث عشر
Total koreksi matahari	0,480145583	00° 28' 48,52"	مجموع التعديلات
Julian Day terkoreksi untuk saat ijtima'	2458638,419	2458638,419	التاريخ اليولياني المعدل للإجتماع
Waktu Ijtima' GMT	10,06511139	10 : 03 : 54,40	وقت الإجتماع لجرينويج
Waktu Ijtima' WIB	17,06511139	17 : 03 : 54,40	وقت الإجتماع لإندونيسيا الغربية
Mahfuzh Awal Integer	2458638	2458638	المحفوظ الأول برمز
Mutamimul-Mahfuzh	16,192557	16,192557	منتم المحفوظ
Mahfuzh ke-1	2458651,193	2458651,193	المحفوظ الأول
Mahfuzh ke-2	2460175,193	2460175,193	المحفوظ الثاني
Mahfuzh ke-3	6735	6735	المحفوظ الثالث
Mahfuzh ke-4	2459958	2459958	المحفوظ الرابع
Mahfuzh ke-5	7	7	المحفوظ الخامس
Tanggal Ijtima'	3	3	تاريخ الإجتماع
Bulan Ijtima'	6	Juni	شهر الإجتماع
Tahun Ijtima'	2019	2019	سنة الإجتماع
Mahfuzh ke-6	2458640	2458640	المحفوظ السادس
Hari Ijtima'	2	Senin	يوم الإجتماع
Pasaran Ijtima'	0	Wage	سوق الإجتماع

Total Mahfuzh -----	20	20	حاصل المحفوظ
Kharijul-Mahfuzh -----	5	5	خارج المحفوظ
Koreksi hari -----	-13	-13	تعدیل الأيام
Koreksi 1 Kalender Miladi -----	6735	6735	تعدیل الأول للتریخ الملادی
Koreksi 2 Kalender Miladi -----	2459958	2459958	تعدیل الثاني للتریخ الملادی
Koreksi 3 Kalender Miladi -----	7	7	تعدیل الثالث للتریخ الملادی
Koreksi 4 Kalender Miladi -----	214	214	تعدیل الرابع للتریخ الملادی
Koreksi 5 Kalender Miladi -----	0,432673611	0,432673611	تعدیل الخامس للتریخ الملادی
Jumlah hari Kalender Miladi Sebenarnya ----	2458637,933	2458637,933	الأصل الملادی
Juz'il-Ashlii-Miladiy -----	0,194193913	0,194193913	جزء الأصل الملادی
Wasthus-Syamsi -----	71,59681557	71° 35' 48,54"	وسط الشمس
Khashshatus-Syamsi -----	148,3255433	148° 19' 31,96"	خاصة الشمس
Uqdatus-Syamsi -----	-250,5574382	-250° 33' 26,78"	عقدة الشمس
Koreksi ke-1 'uqdatus-Syamsi wal Qamari ----	0,00448617	00° 00' 16,15"	التصحیح الأول لعقدة الشمس والقمر
Koreksi ke-2 'uqdatus-Syamsi wal Qamari ----	-0,000210355	-00° 00' 00,76"	التصحیح الثاني لعقدة الشمس والقمر
Koreksi ke-3 'uqdatus-Syamsi wal Qamari ----	-0,00083396	-00° 00' 03,00"	التصحیح الثالث لعقدة الشمس والقمر
Koreksi ke-4 'uqdatus-Syamsi wal Qamari ----	-0,000121879	-00° 00' 00,44"	التصحیح الرابع لعقدة الشمس والقمر
True Obliquity -----	23,43580994	23° 26' 08,92"	المیل الكلي
Koreksi Matahari -----	0,988512556	00° 59' 18,65"	تعدیل الشمس
Ecliptic Longitude of Sun -----	72,58391783	72° 35' 02,10"	طول الشمس
Apparent Declination of Sun -----	22,30199729	22° 18' 07,19"	میل الشمس
Apparent Right Ascension of Sun -----	71,12478262	71° 07' 29,22"	المطالع المستقيمة للشمس
Equation of Time -----	0,031468863	00° 01' 53,29"	فارق التوقيت
Semi Diameter Matahari -----	0,263192196	00° 15' 47,49"	نصف قطر الشمس
DIP -----	0,285905967	00° 17' 09,26"	انخفاض الأفق

Tinggi Matahari Saat Sunset -----	-1,124098163	-01° 07' 26,75"	ارتفاع الشمس وقت الغروب
Sudut Waktu Matahari -----	88,34455617	88° 20' 40,40"	نصف قوس النهار للشمس
Sunset LMT -----	17,85816822	17° 51' 29,41"	غروب الشمس بالساعة الوسطية
Sunset WIB -----	17,49506396	17° 29' 42,23"	غروب الشمس بالساعة الدائرية
Wasathul-Qamar -----	77,60917625	77° 36' 33,03"	وسط القمر
Khashshatul-Qamar -----	284,0783016	284° 04' 41,89"	خاصة القمر
Hishshatul-Ardli -----	328,1636337	328° 09' 49,08"	حصة العرض
Fadllul-Wasthi -----	6,012968943	06° 00' 46,69"	فضل الوسط
Koreksi Bulan ke-1 -----	-6,09999711	-06° 05' 59,99"	تعدیل القمر الأول
Koreksi Bulan ke-2 -----	1,273071707	01° 16' 23,06"	تعدیل القمر الثاني
Koreksi Bulan ke-3 -----	0,137166698	00° 08' 13,80"	تعدیل القمر الثالث
Koreksi Bulan ke-4 -----	-0,100799477	-00° 06' 02,88"	تعدیل القمر الرابع
Koreksi Bulan ke-5 -----	-0,097433792	-00° 05' 50,76"	تعدیل القمر الخامس
Koreksi Bulan ke-6 -----	0,102573748	00° 06' 09,27"	تعدیل القمر السادس
Koreksi Bulan ke-7 -----	0,016361031	00° 00' 58,90"	تعدیل القمر السابع
Koreksi Bulan ke-8 -----	-0,04974353	-00° 02' 59,08"	تعدیل القمر الثامن
Koreksi Bulan ke-9 -----	-0,047893068	-00° 02' 52,42"	تعدیل القمر التاسع
Koreksi Bulan ke-10 -----	-0,031665672	-00° 01' 54,00"	تعدیل القمر العاشر
Koreksi Bulan ke-11 -----	0,028685523	00° 01' 43,27"	تعدیل القمر الحادي عشر
Koreksi Bulan ke-12 -----	-0,003637277	-00° 00' 13,09"	تعدیل القمر الثاني عشر
Koreksi Bulan ke-13 -----	-0,02912589	-00° 01' 44,85"	تعدیل القمر الثالث عشر
Koreksi Bulan ke-14 -----	0,014804319	00° 00' 53,30"	تعدیل القمر الرابع عشر
Total Koreksi bulan -----	-4,887632788	-04° 53' 15,48"	مجموع التعديلات
Ecliptic Longitude of Moon -----	72,72013317	72° 43' 12,48"	طول القمر
Al-Khashshatul-Mua'addal -----	285,3911062	285° 23' 27,98"	الخاصة المعدلة

Apparent Latitude Bulan	-2,959214378	-02° 57' 33,17"	عرض القمر
Apparent Declination Bulan 2	22,48543768	22° 29' 07,58"	الميل الثاني للقمر
Hishshatul-Bu'di	19,5262233	19° 31' 34,40"	حصة البعد
Deklinasi Bulan	19,38399327	19° 23' 02,38"	بعد القمر عن مدار الإعتدال
Apparent Right Ascension of Moon	71,67125103	71° 40' 16,50"	المقطع المستقيمة للقمر
Sudut Waktu Bulan	87,79808777	87° 47' 53,12"	فضل الدائر للقمر
Tinggi Hilal Haqiqi	-0,251298584	-00° 15' 04,67"	ارتفاع الهلال الحقيقي
Jarak Bumi dgn Bulan	379875,3324	379875,3324 Km	البعد الحقيقي بين الأرض ومركز القمر
Horizontal Parallax Bulan 1	0,962026222	00° 57' 43,29"	إختلاف المنظر للقمر الأول
Semi Diameter Bulan	0,262136208	00° 15' 43,69"	نصف قطر القمر
Horizontal Parallax Bulan 2	0,962016968	00° 57' 43,26"	إختلاف المنظر للقمر الثاني
Refraction	0,575	00° 34' 30,00"	انكسار الشعاع
Tinggi Hilal Mar'i	-0,090273377	-00° 05' 24,98"	ارتفاع الهلال المرئي
Azimuth Matahari diukur dari Utara ke Barat	202,3334011	202° 20' 00,24"	سمت ارتفاع الشمس عند الغروب
Azimuth Mthr dari Utara Searah jarum Jam	292,3334011	292° 20' 00,24"	سمت ارتفاع الشمس عند الغروب
Azimuth Bulan diukur dari Utara ke Barat	199,5023203	199° 30' 08,35"	سمت ارتفاع الهلال
Az. Bulan diukur dari Utara searah jarum jam	289,5023203	289° 30' 08,35"	سمت ارتفاع الهلال
Jauhnya Hilal dari Mthr saat sunset	-2,831080824	-02° 49' 51,89"	بعد الهلال من الشمس عند غروبها
Lama Hilal di Horizon	0,036431227	00 : 02 : 11,15	مكث الهلال فوق الأفق
Tamamul-Jaib	3,013792019	03° 00' 49,65"	تمام الجيب
Kemiringan Hilal	0,021753514	0,021 Meter	سمك الهلال
Elongasi	2,962344992	02° 57' 44,44"	زاوية الإستقامة
Fraction Illumination	0,000668143	0,07%	نور الهلال
Waktu Moonset	17,53149518	17 : 31 : 53,38	غروب الهلال
True Geocentric Distance	1,014220983	1,014 AU	البعد بين نقطة مركز الأرض والشمس
Jarak Lokasi hingga Matahari	2127428,725	2127428,725 Km	البعد بين نقطة مركز الأرض والشمس

*Waktu Sunset diambil dari program SunTimes: <http://www.apl72.dsl.pipex.com/suntimes.htm>

KESIMPULAN

Ijtima' Bulan Ramadhan 1440 H. --- --	: Senin Wage, 3 Juni 2019 M., Jam 17 : 03 : 54,40 WIB
Azimuth Matahari -----	: 292° 20' 00,24" diukur dari titik Utara searah jarum jam
Azimuth Bulan -----	: 289° 30' 08,35" diukur dari titik Utara searah jarum jam
Tinggi hilal hakiki saat sunset -----	: 00° 10' 19,13"
Tinggi hilal mar'i saat sunset -----	: 00° 07' 20,22"
Lama hilal di atas horizon -----	: 00 : 02 : 11,15
Posisi Hilal -----	: Hilal di Selatan Matahari Sejauh: -02° 49' 51,89"
Kedaaan Hilal -----	: Hilal miring ke Selatan
Saat Ghurub Matahari (Sunset) --- --	: 17° 29' 42,23" WIB
Saat Ghurub Bulan (Moonset) -----	: 17 : 31 : 53,38 WIB
Tanggal 01 Syawal 1440 H. -----	: Rabu Legi, 5 Juni 2019 M.
Al-Hasib -----	: Ainul Yaqin

D. Perhitungan Awal Bulan Syawal 1442 H

Taqwim Awal Bulan Qamariyah Sistem
إرشاد المرید إلى معرفة علم الفلك على الرصد الجديد
Ta'lif: Ahmad Ghazaliy M. Fathullah

TERMINOLOGI LATINIYAH	PROSES HISAB	HASIL HISAB	TERMINOLOGI ARABIYAH
Lokasi	MAJT - Semarang		
Lintang	06° 59' 4,98" LS		
Bujur	110° 26' 47,63" BT		
Tinggi	95 Meter		
Zona Waktu	7 Jam from GMT +		
Hisab Ijtima' Bulan	09 Ramadhan	Tahun 1442 H.	
Hisab Awal Bulan	10 Syawal	Tahun 1442 H.	
Ghurub (Sunset)*	10 : 23 : 19	GMT	
Jumlah hari Kalender Hijriyah	1442,749985	1442,749985	أيام التريخ الهجري
Mahfuzh	393	393	المحفوظ
Juz'ul Ashli	0,3275	0,3275	جزء الأصل
Julian Day tanpa koreksi	2459346,173	2459346,173	التاريخ اليولياني غير المعدل
Khashshatus-Syamsi	126,3636433	126° 21' 49,12"	خاصة الشمس
Khashshatul-Qamar	177,2290522	177° 13' 44,59"	خاصة القمر
Hishshatul-'Ardli	337,7250911	337° 43' 30,33"	حصنة العرض
Koreksi Matahari ke-1	0,139530206	00° 08' 22,31"	تحويل الشمس الأول
Koreksi Matahari ke-2	-0,002005295	-00° 00' 07,22"	تحويل الشمس الثاني
Koreksi Matahari ke-3	-0,019666059	-00° 01' 10,80"	تحويل الشمس الثالث
Koreksi Matahari ke-4	-0,001554835	-00° 00' 05,60"	تحويل الشمس الرابع
Koreksi Matahari ke-5	-5,78312E-05	-00° 00' 00,21"	تحويل الشمس الخامس
Koreksi Matahari ke-6	-0,007295903	-00° 00' 26,27"	تحويل الشمس السادس
Koreksi Matahari ke-7	0,004248258	00° 00' 15,29"	تحويل الشمس السابع
Koreksi Matahari ke-8	0,005739925	00° 00' 20,66"	تحويل الشمس الثامن
Koreksi Matahari ke-9	0,000395924	00° 00' 01,43"	تحويل الشمس التاسع
Koreksi Matahari ke-10	6,31704E-05	00° 00' 00,23"	تحويل الشمس العاشر
Koreksi Matahari ke-11	-0,000441096	-00° 00' 01,59"	تحويل الشمس الحادي عشر
Koreksi Matahari ke-12	0,000666258	00° 00' 02,40"	تحويل الشمس الثاني عشر
Koreksi Matahari ke-13	0,000429383	00° 00' 01,55"	تحويل الشمس الثالث عشر
Total koreksi matahari	0,120052104	00° 07' 12,19"	مجموع التعديلات
Julian Day terkoreksi untuk saat ijtima'	2459346,793	2459346,793	التاريخ اليولياني المعدل للإجتماع
Waktu Ijtima' GMT	19,0419835	19 : 02 : 31,14	وقت الإجتماع لحر وبتوقيت
Waktu Ijtima' WIB	2,041983496	02 : 02 : 31,14	وقت الإجتماع لإندونيسيا الغربية
Mahfuzh Awal Integer	2459346	2459346	المحفوظ الأول برمز
Mutamimul-Mahfuzh	16,21194138	16,21194138	متمم المحفوظ
Mahfuzh ke-1	2459359,212	2459359,212	المحفوظ الأول
Mahfuzh ke-2	2460883,212	2460883,212	المحفوظ الثاني
Mahfuzh ke-3	6737	6737	المحفوظ الثالث
Mahfuzh ke-4	2460689	2460689	المحفوظ الرابع
Mahfuzh ke-5	6	6	المحفوظ الخامس
Tanggal Ijtima'	12	12	تاريخ الإجتماع
Bulan Ijtima'	5	Mei	شهر الإجتماع
Tahun Ijtima'	2021	2021	سنة الإجتماع
Mahfuzh ke-6	2459348	2459348	المحفوظ السادس
Hari Ijtima'	4	Rabu	يوم الإجتماع
Pasaran Ijtima'	4	Pon	سوق الإجتماع

Total Mahfuzh -----	20	20	حاصل المحفوظ
Kharjul-Mahfuzh -----	5	5	خارج المحفوظ
Koreksi hari -----	-13	-13	تعدیل الأيام
Koreksi 1 Kalender Miladi -----	6737	6737	تعدیل الأول للتریخ الملادی
Koreksi 2 Kalender Miladi -----	2460689	2460689	تعدیل الثاني للتریخ الملادی
Koreksi 3 Kalender Miladi -----	6	6	تعدیل الثالث للتریخ الملادی
Koreksi 4 Kalender Miladi -----	183	183	تعدیل الرابع للتریخ الملادی
Koreksi 5 Kalender Miladi -----	0,432858796	0,432858796	تعدیل الخامس للتریخ الملادی
Jumlah hari Kalender Miladi Sebenarnya -----	2459346,933	2459346,933	الأصل الملادی
Juz'ii-Ashlii-Milady -----	0,21360528	0,21360528	جزء الأصل الملادی
Wasthus-Syamsi -----	50,42097645	50° 25' 15,52"	وسط الشمس
Khashshatus-Syamsi -----	127,1163258	127° 06' 58,77"	خاصة لشمس
Uqdatus-Syamsi -----	-288,1016622	-288° 06' 05,98"	عقدة الشمس
Koreksi ke-1 'uqdatus-Syamsi wal Qamari -----	0,004592006	00° 00' 16,53"	التصحیح الأول لعقدة الشمس والقمر
Koreksi ke-2 'uqdatus-Syamsi wal Qamari -----	-0,000344844	-00° 00' 01,24"	التصحیح الثاني لعقدة الشمس والقمر
Koreksi ke-3 'uqdatus-Syamsi wal Qamari -----	0,000816784	00° 00' 02,94"	التصحیح الثالث لعقدة الشمس والقمر
Koreksi ke-4 'uqdatus-Syamsi wal Qamari -----	-2,86331E-05	-00° 00' 00,10"	التصحیح الرابع لعقدة الشمس والقمر
True Obliquity -----	23,4373015	23° 26' 14,29"	المیل الكالی
Koreksi Matahari -----	1,508768151	01° 30' 31,57"	تعدیل الشمس
Ecliptic Longitude of Sun -----	51,92830565	51° 55' 41,90"	طول الشمس
Apparent Declination of Sun -----	18,24741209	18° 14' 50,68"	میل الشمس
Apparent Right Ascension of Sun -----	49,51129662	49° 30' 40,67"	المطلع المستقیم للشمس
Equation of Time -----	0,060645322	00° 03' 38,32"	بداقی التفاوت
Semi Diameter Matahari -----	0,26428882	00° 15' 51,44"	نصف قطر الشمس
DIP -----	0,285905967	00° 17' 09,26"	إنخفاض الأفق

Tinggi Matahari Saat Sunset -----	-1,125194787	-01° 07' 30,70"	ارتفاع الشمس وقت الغروب
Sudut Waktu Matahari -----	88,87914301	88° 52' 44,91"	نصف قوس النهار للشمس
Sunset LMT -----	17,86463088	17° 51' 52,67"	غروب الشمس بالساعة الوسطية
Sunset WIB -----	17,50152662	17° 30' 05,50"	غروب الشمس بالساعة الذائرية
Wasathul-Qamar -----	59,67670993	59° 40' 36,16"	وسط القمر
Khashshatul-Qamar -----	187,1607232	187° 09' 38,60"	خاصة القمر
Hishshatul-'Ardli -----	347,7754273	347° 46' 31,54"	حصة العرض
Fadlul-Wasthi -----	9,25634756	09° 15' 22,85"	فضل الوسط
Koreksi Bulan ke-1 -----	-0,783929499	-00° 47' 02,15"	تعدیل القمر الأول
Koreksi Bulan ke-2 -----	-0,250746633	-00° 15' 02,69"	تعدیل القمر الثاني
Koreksi Bulan ke-3 -----	0,209030557	00° 12' 32,51"	تعدیل القمر الثالث
Koreksi Bulan ke-4 -----	0,052839209	00° 03' 10,22"	تعدیل القمر الرابع
Koreksi Bulan ke-5 -----	-0,14796423	-00° 08' 52,67"	تعدیل القمر الخامس
Koreksi Bulan ke-6 -----	0,047366886	00° 02' 50,52"	تعدیل القمر السادس
Koreksi Bulan ke-7 -----	0,004303946	00° 00' 15,49"	تعدیل القمر السابع
Koreksi Bulan ke-8 -----	0,051533725	00° 03' 05,52"	تعدیل القمر الثامن
Koreksi Bulan ke-9 -----	-0,023106186	-00° 01' 23,18"	تعدیل القمر التاسع
Koreksi Bulan ke-10 -----	-0,043438459	-00° 02' 36,38"	تعدیل القمر العاشر
Koreksi Bulan ke-11 -----	0,035619184	00° 02' 08,23"	تعدیل القمر الحادي عشر
Koreksi Bulan ke-12 -----	-0,005585136	-00° 00' 20,11"	تعدیل القمر الثاني عشر
Koreksi Bulan ke-13 -----	0,021876936	00° 01' 18,76"	تعدیل القمر الثالث عشر
Koreksi Bulan ke-14 -----	0,010411975	00° 00' 37,48"	تعدیل القمر الرابع عشر
Total Koreksi bulan -----	-0,821787724	-00° 49' 18,44"	مجموع التعديلات
Ecliptic Longitude of Moon -----	58,85348326	58° 51' 12,54"	طول القمر
Al-Khashshatul-Mua'addal -----	186,9710429	186° 58' 15,75"	الخاصة المعدلة

Apparent Latitude Bulan	: -1,082392567	-01° 04' 56,61"	عرض القمر
Apparent Declination Bulan 2	: 20,35585973	20° 21' 21,10"	الميل الثاني للقمر
Hishshatul-Bu'di	: 19,27346717	19° 16' 24,48"	حصة البعد
Deklinasi Bulan	: 18,8454716	18° 50' 43,70"	بعد القمر عن مدار الإعتدال
Apparent Right Ascension of Moon	: 56,87767608	56° 52' 39,63"	المطالع المستقيمة للقمر
Sudut Waktu Bulan	: 81,51276356	81° 30' 45,95"	فضل الدائر للقمر
Tinggi Hilal Haqiqi	: 5,702339452	05° 42' 08,42"	ارتفاع الهلال الحقيقي
Jarak Bumi dgn Bulan	: 405367,4565	405367,4565 Km	البعد الحقيقي بين الأرض ومركز القمر
Horizontal Parallax Bulan 1	: 0,901527799	00° 54' 05,50"	إختلاف المنظر للقمر الأول
Semi Diameter Bulan	: 0,24565139	00° 14' 44,35"	نصف قطر القمر
Horizontal Parallax Bulan 2	: 0,897066601	00° 53' 49,44"	إختلاف المنظر للقمر الثاني
Refraction	: 0,148277941	00° 08' 53,80"	إكثار السجاج
Tinggi Hilal Mar'i	: 5,48510815	05° 29' 06,39"	ارتفاع الهلال المرئي
Azimut Matahari diukur dari Utara ke Barat	: 198,2471542	198° 14' 49,76"	سمت ارتفاع الشمس عند الغروب
Azimut Mthr dari Utara Searah jarum Jam	: 288,2471542	288° 14' 49,76"	سمت ارتفاع الشمس عند الغروب
Azimut Bulan diukur dari Utara ke Barat	: 199,8332572	199° 49' 59,73"	سمت ارتفاع الهلال
Az. Bulan diukur dari Utara searah jarum jam	: 289,8332572	289° 49' 59,73"	سمت ارتفاع الهلال
Jauhnya Hilal dari Mthr saat sunset	: 1,586103052	01° 35' 09,97"	بعد الهلال من الشمس عند غروبها
Lama Hilal di Horizon	: 0,491091964	00 : 29 : 27,93	مكث الهلال فوق الأفق
Tamamul-Jaib	: 6,797106399	06° 47' 49,58"	تمام الجيب
Kemiringan Hilal	: 0,103593845	0,103 Meter	سمك الهلال
Elongasi	: 7,008847815	07° 00' 31,85"	زاوية الإستطالة
Fraction Illumination	: 0,00373634	0,37%	نور الهلال
Waktu Moonset	: 17,99261858	17 : 59 : 33,43	غروب الهلال
True Geocentric Distance	: 1,010083419	1,01 AU	البعد بين نقطة مركز الأرض والشمس

Jarak Lokasi hingga Matahari : 1508457,945 1508457,944 Km البعد بين نقطة مركز الأرض والشمس

*Waktu Sunset diambil dari program SunTimes: <http://www.apl72.dsl.pipex.com/suntimes.htm>

KESIMPULAN

Ijtima' Bulan Ramadhan 1442 H.	: Rabu Pon, 12 Mei 2021 M., Jam 02 : 02 : 31,14 WIB
Azimut Matahari	: 288° 14' 49,76" diukur dari titik Utara searah jarum jam
Azimut Bulan	: 289° 49' 59,73" diukur dari titik Utara searah jarum jam
Tinggi hilal hakiki saat sunset	: 06° 11' 01,74"
Tinggi hilal mar'i saat sunset	: 07° 32' 24,27"
Lama hilal di atas horizon	: 00 : 29 : 27,93
Posisi Hilal	: Hilal di Utara Matahari Sejauh: 01° 35' 09,97"
Keadaan Hilal	: Hilal miring ke Utara
Saat Ghurub Matahari (Sunset)	: 17° 30' 05,50" WIB
Saat Ghurub Bulan (Moonset)	: 17 : 59 : 33,43 WIB
Tanggal 01 Syawal 1442 H.	: Kamis Wage, 13 Mei 2021 M.
Al-Hasib	: Ainul Yaqin

E. Perhitungan Awal Bulan Zulhijah 1442 H

Taqwim Awal Bulan Qamariyah Sistem
إرشاد المرید إلى معرفة علم الفلك على الرصد الجديد
Ta'lif: Ahmad Ghazaliy M. Fathullah

Lokasi		MAJT - Semarang		 AINUL YAQIN
Lintang	:	06°	59' 4,98" LS	
Bujur	:	110°	26' 47,63" BT	
Tinggi	:	95 Meter		
Zona Waktu	:	7 Jam from GMT +		
Hisab Ijtima' Bulan	:	11	Dzulqa'dah Tahun 1442 H.	
Hisab Awal Bulan	:	12	Dzulhijjah Tahun 1442 H.	
Ghurub (Sunset)*	:	10 : 30 : 24	GMT	
TERMINOLOGI LATINIAH		PROSES HISAB	HASIL HISAB	TERMINOLOGI ARABIYAH
Jumlah hari Kalender Hijriyah	:	1442,916648	1442,916648	أيام التريخ الهجري
Mahfuzh	:	395	395	المحفوظ
Juz'ul Ashli	:	0,329166667	0,329166667	جزء الأصل
Julian Day tanpa koreksi	:	2459405,235	2459405,235	التاريخ اليولياني غير المعدل
Khashshatus-Syamsi	:	184,5743554	184° 34' 27,68"	خاصة الشمس
Khashshatul-Qamar	:	228,8629001	228° 51' 46,44"	خاصة القمر
Hishshatul-Ardli	:	39,06610222	39° 03' 57,97"	حصة العرض
Koreksi Matahari ke-1	:	-0,013818814	-00° 00' 49,75"	تعدیل الشمس الأول
Koreksi Matahari ke-2	:	0,000333895	00° 00' 01,20"	تعدیل الشمس الثاني
Koreksi Matahari ke-3	:	0,306376365	00° 18' 22,95"	تعدیل الشمس الثالث
Koreksi Matahari ke-4	:	0,015953857	00° 00' 57,43"	تعدیل الشمس الرابع
Koreksi Matahari ke-5	:	0,000220258	00° 00' 00,79"	تعدیل الشمس الخامس
Koreksi Matahari ke-6	:	0,010177697	00° 00' 36,64"	تعدیل الشمس السادس
Koreksi Matahari ke-7	:	-0,004096345	-00° 00' 14,75"	تعدیل الشمس السابع
Koreksi Matahari ke-8	:	0,005167214	00° 00' 18,60"	تعدیل الشمس الثامن
Koreksi Matahari ke-9	:	-0,000396764	-00° 00' 01,43"	تعدیل الشمس التاسع
Koreksi Matahari ke-10	:	0,000383642	00° 00' 01,38"	تعدیل الشمس العاشر
Koreksi Matahari ke-11	:	0,000479212	00° 00' 01,73"	تعدیل الشمس الحادي عشر
Koreksi Matahari ke-12	:	-0,000488915	-00° 00' 01,76"	تعدیل الشمس الثاني عشر
Koreksi Matahari ke-13	:	-0,000488522	-00° 00' 01,76"	تعدیل الشمس الثالث عشر
Total koreksi matahari	:	0,319802779	00° 19' 11,29"	مجموع التعديلات
Julian Day terkoreksi untuk saat ijtima'	:	2459406,054	2459406,054	التاريخ اليولياني المعدل للإجتماع
Waktu Ijtima' GMT	:	1,304259427	01 : 18 : 15,33	وقت الإجتماع لجروينويج
Waktu Ijtima' WIB	:	8,304259427	08 : 18 : 15,33	وقت الإجتماع لإندونيسيا الغربية
Mahfuzh Awal Integer	:	2459406	2459406	المحفوظ الأول برمز
Mutamimul-Mahfuzh	:	16,21358413	16,21358413	متمم المحفوظ
Mahfuzh ke-1	:	2459419,214	2459419,214	المحفوظ الأول
Mahfuzh ke-2	:	2460943,214	2460943,214	المحفوظ الثاني
Mahfuzh ke-3	:	6737	6737	المحفوظ الثالث
Mahfuzh ke-4	:	2460689	2460689	المحفوظ الرابع
Mahfuzh ke-5	:	8	8	المحفوظ الخامس
Tanggal Ijtima'	:	10	10	تاريخ الإجتماع
Bulan Ijtima'	:	7	Julai	شهر الإجتماع
Tahun Ijtima'	:	2021	2021	سنة الإجتماع
Mahfuzh ke-6	:	2459408	2459408	المحفوظ السادس
Hari Ijtima'	:	0	Sabtu	يوم الإجتماع
Pasaran Ijtima'	:	3	Pahing	سوق الإجتماع

Total Mahfuzh -----	: 20	20	حاصل المحفوظ
Kharjul-Mahfuzh -----	: 5	5	خارج المحفوظ
Koreksi hari -----	: -13	-13	تعدیل الأيام
Koreksi 1 Kalender Miladi -----	: 6737	6737	تعدیل الأول للتریخ الملادی
Koreksi 2 Kalender Miladi -----	: 2460689	2460689	تعدیل الثاني للتریخ الملادی
Koreksi 3 Kalender Miladi -----	: 8	8	تعدیل الثالث للتریخ الملادی
Koreksi 4 Kalender Miladi -----	: 244	244	تعدیل الرابع للتریخ الملادی
Koreksi 5 Kalender Miladi -----	: 0,437777778	0,437777778	تعدیل الخامس للتریخ الملادی
Jumlah hari Kalender Miladi Sebenarnya -----	: 2459405,938	2459405,938	الأصل الملادی
Juz'il-Ashlil-Miladiy -----	: 0,215220747	0,215220747	جزء الأصل الملادی
Wasthus-Syamsi -----	: 108,5790191	108° 34' 44,47"	وسط الشمس
Khashshatus-Syamsi -----	: 185,2715906	185° 16' 17,73"	خاصة الشمس
Uqdatu-Syamsi -----	: -291,2261944	-291° 13' 34,30"	عقدة الشمس
Koreksi ke-1 'uqdatu-Syamsi wal Qamari -----	: 0,004508841	00° 00' 16,23"	التصحیح الأول لعقدة الشمس والقمر
Koreksi ke-2 'uqdatu-Syamsi wal Qamari -----	: 0,000212077	00° 00' 00,76"	التصحیح الثاني لعقدة الشمس والقمر
Koreksi ke-3 'uqdatu-Syamsi wal Qamari -----	: 0,000946704	00° 00' 03,41"	التصحیح الثالث لعقدة الشمس والقمر
Koreksi ke-4 'uqdatu-Syamsi wal Qamari -----	: -0,000121317	-00° 00' 00,44"	التصحیح الرابع لعقدة الشمس والقمر
True Obliquity -----	: 23,43731773	23° 26' 14,34"	المیل الكفی
Koreksi Matahari -----	: -0,172456569	-00° 10' 20,84"	تعدیل الشمس
Ecliptic Longitude of Sun -----	: 108,4055973	108° 24' 20,15"	طول الشمس
Apparent Declination of Sun -----	: 22,1726604	22° 10' 21,58"	میل الشمس
Apparent Right Ascension of Sun -----	: 109,9350745	109° 56' 06,27"	المطلع المستقیم للشمس
Equation of Time -----	: -0,090403697	-00° 05' 25,45"	تفاوتی التفاضل
Semi Diameter Matahari -----	: 0,262555436	00° 15' 45,20"	نصف قطر الشمس
DIP -----	: 0,285905967	00° 17' 09,26"	انخفاض الأفق

Tinggi Matahari Saat Sunset -----	: -1,123461404	-01° 07' 24,46"	ارتفاع الشمس وقت الغروب
Sudut Waktu Matahari -----	: 88,36123564	88° 21' 40,45"	نصف قوس النهار للشمس
Sunset LMT -----	: 17,98115274	17° 58' 52,15"	غروب الشمس بالاعادة لوسطية
Sunset WB -----	: 17,61804848	17° 37' 04,97"	غروب الشمس بالاعادة الدائرية
Wasathul-Qamar -----	: 117,1489158	117° 08' 56,10"	وسط القمر
Khashshatul-Qamar -----	: 238,0595738	238° 03' 34,47"	خاصة القمر
Hishshatul-'Ardli -----	: 48,37216835	48° 22' 19,81"	حصة العرض
Fadlul-Wasthi -----	: 8,570511291	08° 34' 13,84"	فضل الوسط
Koreksi Bulan ke-1 -----	: -5,336742469	-05° 20' 12,27"	تعدیل القمر الأول
Koreksi Bulan ke-2 -----	: 0,834378763	00° 50' 03,76"	تعدیل القمر الثاني
Koreksi Bulan ke-3 -----	: 0,194027014	00° 11' 38,50"	تعدیل القمر الثالث
Koreksi Bulan ke-4 -----	: 0,191797252	00° 11' 30,47"	تعدیل القمر الرابع
Koreksi Bulan ke-5 -----	: 0,017048261	00° 01' 01,37"	تعدیل القمر الخامس
Koreksi Bulan ke-6 -----	: -0,113652497	-00° 06' 49,15"	تعدیل القمر السادس
Koreksi Bulan ke-7 -----	: -0,058167382	-00° 03' 29,40"	تعدیل القمر السابع
Koreksi Bulan ke-8 -----	: -0,041293909	-00° 02' 28,66"	تعدیل القمر الثامن
Koreksi Bulan ke-9 -----	: -0,051564056	-00° 03' 05,63"	تعدیل القمر التاسع
Koreksi Bulan ke-10 -----	: -0,009427097	-00° 00' 33,94"	تعدیل القمر العاشر
Koreksi Bulan ke-11 -----	: 0,032741016	00° 01' 57,87"	تعدیل القمر الحادي عشر
Koreksi Bulan ke-12 -----	: -0,005174529	-00° 00' 18,63"	تعدیل القمر الثاني عشر
Koreksi Bulan ke-13 -----	: -0,027304923	-00° 01' 38,30"	تعدیل القمر الثالث عشر
Koreksi Bulan ke-14 -----	: -0,015026946	-00° 00' 54,10"	تعدیل القمر الرابع عشر
Total Koreksi bulan -----	: -4,388361501	-04° 23' 18,10"	مجموع التعديلات
Ecliptic Longitude of Moon -----	: 112,7595891	112° 45' 34,52"	طول القمر
Al-Khashshatul-Mua'addal -----	: 239,1050278	239° 06' 18,10"	الخاصة المعدلة

Apparent Latitude Bulan -----	: 3,466599096	03° 27' 59,76"	عرض القمر
Apparent Declination Bulan 2 -----	: 21,78941878	21° 47' 21,91"	ال declination الثاني للقمر
Hishshatul-Bu'di -----	: 25,25601788	25° 15' 21,66"	حصة البعد
Deklinasi Bulan -----	: 24,93452987	24° 56' 04,31"	بعد القمر عن مدار الاعتدال
Apparent Right Ascension of Moon -----	: 115,2045369	115° 12' 16,33"	المطلع المستقيمة للقمر
Sudut Waktu Bulan -----	: 83,09177329	83° 05' 30,38"	فضل الدائر للقمر
Tinggi Hilal Haqiqi -----	: 3,267192497	03° 16' 01,89"	ارتفاع الهلال الحقيقي
Jarak Bumi dgn Bulan -----	: 396095,2134	396095,2134 Km	البعد الحقيقي بين الأرض ومركز القمر
Horizontal Parallax Bulan 1 -----	: 0,922631777	00° 55' 21,47"	إختلاف المنظر للقمر الأول
Semi Diameter Bulan -----	: 0,251401874	00° 15' 05,05"	نصف قطر القمر
Horizontal Parallax Bulan 2 -----	: 0,921132144	00° 55' 16,08"	إختلاف المنظر للقمر الثاني
Refraction -----	: 0,226296492	00° 13' 34,67"	انكسار الشعاع
Tinggi Hilal Mar'i -----	: 3,109664686	03° 06' 34,79"	ارتفاع الهلال المرئي
Azimut Matahari diukur dari Utara ke Barat - -	: 202,2031225	202° 12' 11,24"	سمت ارتفاع الشمس عند الغروب
Azimut Mthr dari Utara Searah jarum Jam ----	: 292,2031225	292° 12' 11,24"	سمت ارتفاع الشمس عند الغروب
Azimut Bulan diukur dari Utara ke Barat -----	: 205,6212181	205° 37' 16,39"	سمت ارتفاع الهلال
Az. Bulan diukur dari Utara searah jarum jam :	: 295,6212181	295° 37' 16,39"	سمت ارتفاع الهلال
Jauhnya Hilal dari Mthr saat sunset -----	: 3,418095579	03° 25' 05,14"	بعد الهلال من الشمس عند غروبها
Lama Hilal di Horizon -----	: 0,35129749	00 : 21 : 04,67	مكث الهلال فوق الأفق
Tamamul-Jaib -----	: 5,438884353	05° 26' 19,98"	تمام الجيب
Kemiringan Hilal -----	: 0,067910669	0,067 Meter	سمك الهلال
Elongasi -----	: 5,563398882	05° 33' 48,24"	زاوية الإنعطلة
Fraction Illumination -----	: 0,002355233	0,24%	نور الهلال
Waktu Moonset -----	: 17,96934597	17 : 58 : 09,65	غروب الهلال
True Geocentric Distance -----	: 1,016639339	1,016 AU	البعد بين نقطة مركز الأرض والشمس

Jarak Lokasi hingga Matahari -----	: 2489209,723	2489209,723 Km	البعد بين نقطة مركز الأرض والشمس
------------------------------------	---------------	----------------	----------------------------------

*Waktu Sunset diambil dari program SunTimes: <http://www.apl72.dsl.pipex.com/suntimes.htm>

KESIMPULAN

Ijtima' Bulan Dzulqa'dah 1442 H. ---	: Sabtu Pahing, 10 Juli 2021 M., Jam 08 : 18 : 15,33 WIB
Azimut Matahari -----	: 292° 12' 11,24" diukur dari titik Utara searah jarum jam
Azimut Bulan -----	: 295° 37' 16,39" diukur dari titik Utara searah jarum jam
Tinggi hilal hakiki saat sunset -----	: 03° 43' 31,86"
Tinggi hilal mar'i saat sunset -----	: 04° 28' 20,80"
Lama hilal di atas horizon -----	: 00 : 21 : 04,67
Posisi Hilal -----	: Hilal di Utara Matahari Sejauh: 03° 25' 05,14"
Kedaaan Hilal -----	: Hilal miring ke Utara
Saat Ghurub Matahari (Sunset) ---	: 17° 37' 04,97" WIB
Saat Ghurub Bulan (Moonset) -----	: 17 : 58 : 09,65 WIB
Tanggal 01 Dzulhijjah 1442 H. -----	: Ahad Pon, 11 Juli 2021 M.
Al-Hasib -----	: Ainul Yaqin

LAMPIRAN III

HASIL PROGRAM HISAB AWAL BULAN MENURUT ALGORITMA EPHIMERIS

1. Awal Ramadan 1440 H, dengan Markaz Masjid Agung Jawa Tengah

PROGRAM HISAB AWAL BULAN				
Menurut Algoritma Ephemeris A-3				
INPUT DATA				
Tanggal	Bulan	Tahun H		
29	8	1440		
05 Mei 2019				
Markaz	Masjid Agung Jawa Tengah			
Zona waktu	7			
FIB terkecil	0,00163			
Pukul	0			
Tgl/bulan/tahun M	05-Mei-19			
0	ALB	44	50	19
0	ELM	44	14	25
13	ALB	45	22	51
13	ELM	44	16	51
IJTIMA'		-1:11:33,69	GMT	
Jatuh pada tanggal		5	mei	2019
Lintang tempat		6	59	4,98 LS
Bujur tempat		110	26	47,63 BT
Deklinasi		16	14	16 Positif
OUTPUT DATA				
#VALUE!				
DATA OBSERVASI HILAL DI MASJID AGUNG JAWA TENGAH				
Terbenam Matahari	=	17:31:28,19	Local time	Terbenam Hilal = 17:53:39,18 Local time
Tinggi Hilal hakiki	=	6°2'16,31"	Di atas ufuk	Illuminasi Hilal = 0,004100778 Bagian
Tinggi Hilal mari	=	5°32'44,98"	Di atas ufuk	Nurul Hilal = 0,384088473 Jari
Azimuth Matahari	=	286°132,37"	UTSB	PERHATIAN Hilal sudah wujud dan sudah imkan rukyat akhir bulan berumur 29 hari
Azimuth Hilal	=	284°39'22,81"	UTSB	
Posisi Hilal	=	1°33'39,56"	Selatan Matahari	
Elongasi	=	6°50'41,83"		
Keadaan Hilal	=	Miring ke Selatan		
Lama Hilal di atas ufuk	=	0:22:11	Jam	
 Dihisab oleh: Muhammad Syaifuddin (<i>Maz_Dien</i>) Alamat: Ds. Jampangkis, Kec. Jati, Kab. Kudus Email: adinahmed18@gmail.com				
				 Dibuat pada tanggal : 30 Januari 2019 M 9 Rabiul akhir 1440 H

20	Jatuh pada tanggal	5	mei	2019		
21	Lintang tempat	6	59	4,98	LS	
22	Bujur tempat	110	26	47,63	BT	
23	Deklinasi	16	14	16	Positif	
24	Equation of time	0	3	16	Positif	
25	Tinggi tempat	95				
26	GHURUB	10:31:28,19			GMT	
27		17:31:28,19			LT	
28	Jam GMT	DATA MATAHARI				
29	10	Deklinasi o	16	13	34	Positif
30	11	Deklinasi o	16	14	16	Positif
31	10	Equation of time	0	3	16	Positif
32	11	Equation of time	0	3	16	Positif
33	10	ARA o	42	10	19	Positif
34	11	ARA o	42	12	43	Positif
35	Jam GMT	DATA BULAN				
36	10	ARA c	49	1	51	Positif
37	11	ARA c	49	33	56	Positif
38	10	Deklinasi c	13	37	13	Positif
39	11	Deklinasi c	13	47	9	Positif
40	10	HP c	0	56	44	Positif
41	11	HP c	0	56	45	Positif
42	10	Fi c	0,00387			
43	11	Fi c	0,00431			

2. Awal Ramadan 1442 H, dengan Markaz Masjid Agung Jawa Tengah

1	PROGRAM HISAB AWAL BULAN					
2	Menurut Algoritma Ephemeris A-3					
3	INPUT DATA					
4	Tanggal	Bulan	Tahun H			
5	29	8	1442			
6	12 April 2021					
7	Markaz	Masjid Agung Jawa Tengah				
8	Zona waktu	7				
9	FIB terkecil	0,00115				
10	Pukul	3				
11	Tgl/bulan/tahun M	12-Apr-21				
12						
13						
14	3	ALB	22	38	24	
15	3	ELM	22	26	27	
16	13	ALB	23	8	24	
17	13	ELM	22	28	55	
18		IJTIMA'	2:33:57,53			GMT
19			9:33:58			LT
20	Jatuh pada tanggal	12	april	2021		
21	Lintang tempat	6	59	4,98	LS	
22	Bujur tempat	110	26	47,63	BT	
23	Deklinasi	8	51	3	Positif	

PROGRAM HISAB AWAL BULAN

Menurut Algoritma Ephemeris A-3

OUTPUT DATA					
■ Markaz : Masjid Agung Jawa Tengah 6°59'4,98" LS, 110°26'47,63" BT ■ Tinggi tempat : 95 meter ■ Zona waktu : 7 ■					
#VALUE!					
DATA OBSERVASI HILAL DI MASJID AGUNG JAWA TENGAH					
Terbenam Matahari =	17:39:7,86	Local time	Terbenam Hilal =	17:53:10,07	Local time
Tinggi Hilal hakiki =	3°53'5,69"	Di atas ufuk	Iluminasi Hilal =	0,002066524	Bagian
Tinggi Hilal mari =	3°30'33,05"	Di atas ufuk	Nurul Hilal =	0,252162473	Jari
Azimuth Matahari =	278°46'30,42"	UTSB	PERHATIAN		
Azimuth Hilal =	277°21'48,82"	UTSB	Hilal sudah wujud		
Posisi Hilal =	1°24'41,6"	Selatan Matahari	dan sudah imkan rukyat		
Elongasi =	4°50'19,23"		akhir bulan berumur 29 hari		
Kedaaan Hilal =	Miring ke Selatan				
Lama Hilal di atas ufuk =	0:14:2,2	Jam			
■ Dihisab oleh: Muhammad Syarifuddin (<i>Mas Dion</i>)					
Alamat : Ds. Jampangkis, Kec. Jati, Kab. Kudus					
Email : adinahmed18@gmail.com					
Dibuat pada tanggal :					
30 Januari 2015 M					
9 Rabiul akhir 1436 H					

20	Jatuh pada tanggal	12	april	2021		
21	Lintang tempat	6	59	4,98	LS	
22	Bujur tempat	110	26	47,63	BT	
23	Deklinasi	8	51	3	Positif	
24	Equation of time	0	0	-43	Positif	
25	Tinggi tempat	95				
26	GHURUB	10:39:7,86			GMT	
27		17:39:7,86			LT	
28	Jam GMT	DATA MATAHARI				
29	10	Deklinasi o	8	50	8	Positif
30	11	Deklinasi o	8	51	3	Positif
31	10	Equation of time	0	0	-44	Positif
32	11	Equation of time	0	0	-43	Positif
33	10	ARA o	21	0	44	Positif
34	11	ARA o	21	3	2	Positif
35	Jam GMT	DATA BULAN				
36	10	ARA c	25	34	18	Positif
37	11	ARA c	26	1	41	Positif
38	10	Deklinasi c	6	40	50	Positif
39	11	Deklinasi c	6	53	18	Positif
40	10	HP c	0	54	15	Positif
41	11	HP c	0	54	15	Positif
42	10	FI c	0,00191			
43	11	FI c	0,00215			

3. Awal Bulan Syawal 1440 H, dengan Markaz Masjid Agung Jawa Tengah

1					
2					
3	INPUT DATA				
4	Tanggal	Bulan	Tahun H		
5	29	9	1440		
6	03 Juni 2019				
7					
8	Markaz	Masjid Agung Jawa Tengah			
9	Zona waktu	7			
10	FIB terkecil	0,00069			
11	Pukul	10			
12	Tgl/bulan/tahun M	03-Jun-19			
13					
14	10	ALB	72	31	41
15	10	ELM	72	34	13
16	13	ALB	73	5	55
17	13	ELM	72	36	37
18	LJTIMA'	10:44:49			GMT
19		17:4:46			LT
20	Jatuh pada tanggal	3	Juni	2019	
21	Lintang tempat	6	59	4,98	LS
22	Bujur tempat	110	26	47,63	BT
23	Deklinasi	22	18	14	Positif

PROGRAM HISAB AWAL BULAN

Menurut Algoritma Ephemeris A-3

OUTPUT DATA			
■ Markaz : Masjid Agung Jawa Tengah 6°59'4,98" LS, 110°26'47,63" BT ■ Tinggi tempat : 95 meter ■ Zona waktu : 7 ■ #!VALUE!			
DATA OBSERVASI HILAL DI MASJID AGUNG JAWA TENGAH			
Terbenam Matahari =	17:29:41,27	Local time	Terbenam Hilal = 17:29:48,95 Local time
Tinggi Hilal hakiki =	0°-8'50,86"	Di bawah ufuk	Illuminasi Hilal = 0,00069 Bagian
Tinggi Hilal mar'i =	0°1'55,25"	Di atas ufuk	Nurul Hilal = 0,189070814 Jani
Azimuth Matahari =	292°20',12"	UTSB	PERHATIAN Hilal sudah wujud tetapi belum imkan rukyat akhir bulan di-istikmal-kan 30 hari
Azimuth Hilal =	289°29'50,95"	UTSB	
Posisi Hilal =	2°6'09,17"	Selatan Matahari	
Elongasi =	3°3'37,77"		
Keadaan Hilal =	Miring ke Selatan		
Lama Hilal di atas ufuk =	0:0:7,68	Jam	
Dihisab oleh: Muhammad Syaikhuddin (Maz_Dion) Alamat : Ds. Jampangkis, Kec. Jati, Kab. Kudus Email : radinahmed19@gmail.com			
		Dibuat pada tanggal : 30 Januari 2015 M 9 Rabiul akhir 1436 H	

20	Jatuh pada tanggal	3	Juni	2019		
21	Lintang tempat	6	59	4,98	LS	
22	Bujur tempat	110	26	47,63	BT	
23	Deklinasi	22	18	14	Positif	
24	Equation of time	0	1	53	Positif	
25	Tinggi tempat	95				
26	GHIYUB		10:29:41,27	GMT		
27			17:29:41,27	LT		
28	Jam GMT	DATA MATAHARI				
29	10	Deklinasi o	22	17	56	Positif
30	11	Deklinasi o	22	18	14	Positif
31	10	Equation of time	0	1	53	Positif
32	11	Equation of time	0	1	53	Positif
33	10	ARA o	71	5	57	Positif
34	11	ARA o	71	8	31	Positif
35	Jam GMT	DATA BULAN				
36	10	ARA c	71	28	35	Positif
37	11	ARA c	72	4	12	Positif
38	10	Deklinasi c	19	18	36	Positif
39	11	Deklinasi c	19	25	23	Positif
40	10	HP c	0	58	5	Positif
41	11	HP c	0	58	7	Positif
42	10	Fl c	0,00069			
43	11	Fl c	0,00069			

4. Awal Bulan Syawal 1442 H, dengan Markaz Majid Agung Jawa Tengah

1					
2					
3	INPUT DATA				
4	Tanggal	Bulan	Tahun H		
5	29	9	1442		
6	11 Mei 2021				
7	Markaz	Masjid Agung Jawa Tengah			
8	Zona waktu	7			
9	FIB terkecil	0,00024			
10	Pukul	19			
11	Tgl/bulan/tahun M	11-Mei-21			
12					
13					
14	19	ALB	51	17	4
15	19	ELM	51	18	26
16	13	ALB	51	46	32
17	13	ELM	51	20	51
18	LJYIMA'		19:31,89	GMT	
19			2:3:2	LT	
20	Jatuh pada tanggal	12	mei	2021	
21	Lintang tempat	6	59	4,98	LS
22	Bujur tempat	110	26	47,63	BT
23	Deklinasi	18	15	2	Positif

PROGRAM HISAB AWAL BULAN

Menurut Algoritma Ephemeris A-3

OUTPUT DATA							
#/VALUE/							
DATA OBSERVASI HILAL DI MASJID AGUNG JAWA TENGAH							
Terbenam Matahari	=	17:30:4,36	Local time	Terbenam Hilal	=	17:51:20,02	Local time
Tinggi Hilal hakiki	=	5°45'18,6"	Di atas ufuk	Illuminasi Hilal	=	0,00380657	Bagian
Tinggi Hilal mari	=	5°18'54,87"	Di atas ufuk	Nurul Hilal	=	0,370251619	Jari
Azimuth Matahari	=	288°14'45,19"	UTSB	PERHATIAN Hilal sudah wujud dan sudah imkan rukyat akhir bulan berumur 29 hari			
Azimuth Hilal	=	289°5'121,76"	UTSB				
Posisi Hilal	=	1°36'36,57"	Utara Matahari				
Elongasi	=	6°37'56,69"					
Kedaaan Hilal	=	Miring ke Utara					
Lama Hilal di atas ufuk	=	0:21:15,66	Jam	 Dibuat pada tanggal : 30 Januari 2021 M 9 Rabiul akhir 1436 H			
Dihisab oleh: Muhammad Syaifuddin (Mat_Dien)							
Alamat : Ds. Jepangakis, Kec. Jati, Kab. Kudus							
Email : adinahmed18@gmail.com							

20	Jatuh pada tanggal	12	mei	2021		
21	Lintang tempat	6	59	4,98	LS	
22	Bujur tempat	110	26	47,63	BT	
23	Deklinasi	18	15	2	Positif	
24	Equation of time	0	3	38	Positif	
25	Tinggi tempat	95				
26	GHURUB	10:30:4,36			GMT	
27		17:30:4,36			LT	
28	Jam GMT	DATA MATAHARI				
29	10	Deklinasi o	18	14	25	Positif
30	11	Deklinasi o	18	15	2	Positif
31	10	Equation of time	0	3	38	Positif
32	11	Equation of time	0	3	38	Positif
33	10	ARA o	49	28	58	Positif
34	11	ARA o	49	31	26	Positif
35	Jam GMT	DATA BULAN				
36	10	ARA c	56	40	26	Positif
37	11	ARA c	57	10	13	Positif
38	10	Deklinasi c	18	47	3	Positif
39	11	Deklinasi c	18	56	2	Positif
40	10	HP c	0	53	57	Positif
41	11	HP c	0	53	57	Positif
42	10	FI c	0,00357			
43	11	FI c	0,00404			

5. Awal Bulan Zulhijjah 1442 H, dengan Markaz Masjid Agung Jawa Tengah

1					
2					
3	INPUT DATA				
4	Tanggal	Bulan	Tahun H		
5	29	11	1442		
6	09 Juli 2021				
7					
8	Markaz	Masjid Agung Jawa Tengah			
9	Zona waktu	7			
10	FIB terkecil	0,00078			
11	Pukul	24			
12	Tgl/bulan/tahun M	09-Jul-21			
13					
14	24	ALB	107	21	21
15	24	ELM	107	59	9
16	13	ALB	107	52	14
17	13	ELM	108	1	32
18	IJTIMA'		25:19:34,74		GMT
19			8:19:35		LT
20	Jatuh pada tanggal	10	juli	2021	
21	Lintang tempat	6	59	4,98	LS
22	Bujur tempat	110	26	47,63	BT
23	Deklinasi	22	10	18	Positif

PROGRAM HISAB AWAL BULAN

Menurut Algoritma Ephemeris A-3

OUTPUT DATA				
#MARKAZ : Masjid Agung Jawa Tengah 6°59'4,98" LS, 110°26'47,63" BT #Tinggi tempat : 95 meter #Zona waktu : 7 #				
#VALUE!				
DATA OBSERVASI HILAL DI MASJID AGUNG JAWA TENGAH				
Terbenam Matahari =	17:36:12,78	Local time	Terbenam Hilal = 17:46:9,98	Local time
Tinggi Hilal hakiki =	2°48'36,68"	Di atas ufuk	Illuminasi Hilal = 0,002435207	Bagian
Tinggi Hilal mar'i =	2°29'18,08"	Di atas ufuk	Nurul Hilal = 0,279162367	Jani
Azimuth Matahari =	292°12'17,52"	UTSB	PERHATIAN Hilal sudah wujud dan sudah imkan rukyat akhir bulan berumur 29 hari	
Azimuth Hilal =	295°34'21,94"	UTSB		
Posisi Hilal =	3°22'4,42"	Utara Matahari		
Elongasi =	4°56'5,21"			
Keadaan Hilal =	Miring ke Utara			
Lama Hilal di atas ufuk =	0:9:57,21	Jam		
Dihisab oleh: Muhammad Syaifuddin (Maz_Dian) Alamat : Ds. Jampangkis, Kec. Jati, Kab. Kudus Email : adinahmed18@gmail.com				 Dibuat pada tanggal : 30 Januari 2015 M 9 Rabiul akhir 1436 H

20	Jatuh pada tanggal	10	juli	2021		
21	Lintang tempat	6	59	4,98	LS	
22	Bujur tempat	110	26	47,63	BT	
23	Deklinasi	22	10	18	Positif	
24	Equation of time	0	-5	26	Positif	
25	Tinggi tempat	95				
26	GIURUB		10:36:12,78	GMT		
27			17:36:12,78	LT		
28	Jam GMT	DATA MATAHARI				
29	10	Deklinasi o	22	10	38	Positif
30	11	Deklinasi o	22	10	18	Positif
31	10	Equation of time	0	-5	25	Positif
32	11	Equation of time	0	-5	26	Positif
33	10	ARA o	109	54	2	Positif
34	11	ARA o	109	56	35	Positif
35	Jam GMT	DATA BULAN				
36	10	ARA c	114	56	42	Positif
37	11	ARA c	114	30	50	Positif
38	10	Deklinasi c	24	59	31	Positif
39	11	Deklinasi c	24	56	17	Positif
40	10	HP c	0	55	19	Positif
41	11	HP c	0	55	20	Positif
42	10	Fl c	0,00223			
43	11	Fl c	0,00257			

LAMPIRAN IV

DATA AWAMIL KITAB TIBYANUL MURD

Awamil Untuk Awal Bulan Ramadhan 1440

AWAMIL IJTIMA'					Ijtima' = Ahad Kliwon 05 Mei 2019 Jam = 05 : 48 : 10.09 Wib			
Bulan Hijri	Tanggal	TD H	ELM SM	ALB SB				
Ramadhan 1440	05 Mei 2019 43590.1	6 1	44.20010 0.04040	44.30176 0.54179				
AWAMIL SYAMS					AWAMIL QOMAR			
Tanggal	sdm0 sdm1	dm0 dm1	eot0 eot1	arm0 arm1	sdb0 sdb1	db0 db1	Hpb0 Hpb1	arb0 arb1
05 Mei 2019 43590.1	0.264307 -0.000003	16.23793 0.01189	0.05439 0.00006	42.21224 0.04020	0.257724 0.000103	13.78559 0.16440	0.94588 0.00038	49.57078 0.53588
06 Mei 2019 43591.1	0.264243 -0.000003	16.52122 0.01170	0.05570 0.00005	43.17821 0.04030	0.260127 0.000097	17.40459 0.13406	0.95470 0.00035	62.76476 0.56504

Awamil Untuk Awal Bulan Syawwal 1440

AWAMIL IJTIMA'					Ijtima' = Senin Wage 03 Juni 2019 Jam = 17 : 04 : 39.30 Wib			
Bulan Hijri	Tanggal	TD H	ELM SM	ALB SB				
Syawwal 1440	03 Jun 2019 43619.1	18 2	72.61044 0.03993	73.10313 0.57086				
AWAMIL SYAMS					AWAMIL QOMAR			
Tanggal	sdm0 sdm1	dm0 dm1	eot0 eot1	arm0 arm1	sdb0 sdb1	db0 db1	Hpb0 Hpb1	arb0 arb1
03 Jun 2019 43619.1	0.262795 -0.000002	22.30391 0.00513	0.03133 -0.00012	71.14209 0.04280	0.263883 0.000113	19.42119 0.11100	0.96849 0.00041	72.07499 0.59485
04 Jun 2019 43620.1	0.262758 -0.000002	22.42387 0.00486	0.02851 -0.00012	72.17006 0.04286	0.266365 0.000092	21.53524 0.06139	0.97760 0.00034	86.68841 0.62254

Awamil Untuk Awal Bulan Ramadhan 1442

AWAMIL IJTIMA'					Ijtima' = Senin Pon 12 April 2021 Jam = 09 : 33 : 35.85 Wib			
Bulan Hijri	Tanggal	TD H	ELM SM	ALB SB				
Ramadhan 1442	12 Apr 2021 44298.1	10 2	22.44115 0.04088	22.64577 0.50008				
AWAMIL SYAMS					AWAMIL QOMAR			
Tanggal	sdm0 sdm1	dm0 dm1	eot0 eot1	arm0 arm1	sdb0 sdb1	db0 db1	Hpb0 Hpb1	arb0 arb1
12 Apr 2021 44298.1	0.265894 -0.000003	8.85079 0.01517	-0.01229 0.00018	21.05085 0.03841	0.246335 -0.000039	6.88954 0.20726	0.90408 -0.00014	26.03372 0.45668
13 Apr 2021 44299.1	0.265819 -0.000003	9.21369 0.01507	-0.00808 0.00017	21.97335 0.03847	0.245568 -0.000024	11.69827 0.19163	0.90126 -0.00009	37.09048 0.46626

Awamil Untuk Awal Bulan Syawwal 1442

AWAMIL IJTIMA'					Ijtima' = Rabu Pon 12 Mei 2021 Jam = 02 : 02 : 35.80 Wib			
Bulan Hijri	Tanggal	TD H	ELM SM	ALB SB				
Syawwal 1442	12 Mei 2021 44328.1	2 4	51.30730 0.04026	51.29029 0.49125				
AWAMIL SYAMS					AWAMIL QOMAR			
Tanggal	sdm0 sdm1	dm0 dm1	eot0 eot1	arm0 arm1	sdb0 sdb1	db0 db1	Hpb0 Hpb1	arb0 arb1
12 Mei 2021 44328.1	0.263844 -0.000002	18.25067 0.01039	0.06079 0.00001	49.52401 0.04094	0.245013 0.000010	18.93324 0.14849	0.89923 0.00003	57.17625 0.49726
13 Mei 2021 44329.1	0.263786 -0.000002	18.49751 0.01017	0.06092 0.00000	50.50779 0.04104	0.245439 0.000027	22.10491 0.11312	0.90079 0.00010	69.36731 0.51963

Awamil Untuk Awal Bulan Dzul Hijjah 1442

AWAMIL IJTIMA'					Ijtima' = Sabtu Pahing 10 Juli 2021 Jam = 08 : 19 : 23.30 Wib			
Bulan Hijri	Tanggal	TD H	ELM SM	ALB SB				
Dzul Hijjah 1442	10 Jul 2021 44387.1	8 0	108.02581 0.03974	107.87490 0.51493				
AWAMIL SYAMS					AWAMIL QOMAR			
Tanggal	sdm0 sdm1	dm0 dm1	eot0 eot1	arm0 arm1	sdb0 sdb1	db0 db1	Hpb0 Hpb1	arb0 arb1
10 Jul 2021 44387.1	0.262193 0.000000	22.17172 -0.00540	-0.09025 -0.00010	109.94353 0.04252	0.251265 0.000082	24.93471 -0.05609	0.92217 0.00030	115.51838 0.56855
11 Jul 2021 44388.1	0.262201 0.000000	22.03917 -0.00566	-0.09252 -0.00009	110.96316 0.04244	0.253311 0.000089	22.99325 -0.10720	0.92968 0.00033	129.08390 0.56009

LAMPIRAN V

DATA EPHEMERIS

5 MEI 2019

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude (*)	Ecliptic Latitude (*)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	44° 14' 25"	-0.49"	41° 46' 12"	16° 06' 24"	1.0084268	15' 51.61"	23° 26' 09"	3 m 14 s
1	44° 16' 51"	-0.49"	41° 48' 37"	16° 07' 07"	1.0084371	15' 51.60"	23° 26' 09"	3 m 14 s
2	44° 19' 16"	-0.49"	41° 51' 02"	16° 07' 50"	1.0084474	15' 51.59"	23° 26' 09"	3 m 14 s
3	44° 21' 42"	-0.49"	41° 53' 26"	16° 08' 33"	1.0084576	15' 51.58"	23° 26' 09"	3 m 15 s
4	44° 24' 07"	-0.48"	41° 55' 51"	16° 09' 16"	1.0084678	15' 51.57"	23° 26' 09"	3 m 15 s
5	44° 26' 32"	-0.48"	41° 58' 15"	16° 09' 59"	1.0084781	15' 51.56"	23° 26' 09"	3 m 15 s
6	44° 28' 58"	-0.48"	42° 00' 40"	16° 10' 42"	1.0084883	15' 51.55"	23° 26' 09"	3 m 15 s
7	44° 31' 23"	-0.47"	42° 03' 05"	16° 11' 25"	1.0084985	15' 51.54"	23° 26' 09"	3 m 15 s
8	44° 33' 49"	-0.47"	42° 05' 29"	16° 12' 08"	1.0085087	15' 51.53"	23° 26' 09"	3 m 16 s
9	44° 36' 14"	-0.47"	42° 07' 54"	16° 12' 51"	1.0085190	15' 51.52"	23° 26' 09"	3 m 16 s
10	44° 38' 39"	-0.47"	42° 10' 19"	16° 13' 34"	1.0085292	15' 51.51"	23° 26' 09"	3 m 16 s
11	44° 41' 05"	-0.46"	42° 12' 43"	16° 14' 16"	1.0085393	15' 51.50"	23° 26' 09"	3 m 16 s
12	44° 43' 30"	-0.46"	42° 15' 08"	16° 14' 59"	1.0085495	15' 51.50"	23° 26' 09"	3 m 16 s
13	44° 45' 56"	-0.46"	42° 17' 33"	16° 15' 42"	1.0085597	15' 51.49"	23° 26' 09"	3 m 17 s
14	44° 48' 21"	-0.45"	42° 19' 58"	16° 16' 25"	1.0085699	15' 51.48"	23° 26' 09"	3 m 17 s
15	44° 50' 46"	-0.45"	42° 22' 22"	16° 17' 07"	1.0085801	15' 51.47"	23° 26' 09"	3 m 17 s
16	44° 53' 12"	-0.45"	42° 24' 47"	16° 17' 50"	1.0085902	15' 51.46"	23° 26' 09"	3 m 17 s
17	44° 55' 37"	-0.44"	42° 27' 12"	16° 18' 33"	1.0086004	15' 51.45"	23° 26' 09"	3 m 18 s
18	44° 58' 03"	-0.44"	42° 29' 37"	16° 19' 16"	1.0086105	15' 51.44"	23° 26' 09"	3 m 18 s
19	45° 00' 28"	-0.44"	42° 32' 02"	16° 19' 58"	1.0086207	15' 51.43"	23° 26' 09"	3 m 18 s
20	45° 02' 53"	-0.44"	42° 34' 26"	16° 20' 41"	1.0086308	15' 51.42"	23° 26' 09"	3 m 18 s
21	45° 05' 19"	-0.43"	42° 36' 51"	16° 21' 23"	1.0086409	15' 51.41"	23° 26' 09"	3 m 18 s
22	45° 07' 44"	-0.43"	42° 39' 16"	16° 22' 06"	1.0086510	15' 51.40"	23° 26' 09"	3 m 19 s
23	45° 10' 09"	-0.42"	42° 41' 41"	16° 22' 48"	1.0086611	15' 51.39"	23° 26' 09"	3 m 19 s
24	45° 12' 35"	-0.42"	42° 44' 06"	16° 23' 31"	1.0086712	15' 51.38"	23° 26' 09"	3 m 19 s

DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	44° 50' 19"	-4° 34' 13"	43° 44' 48"	11° 54' 49"	0° 56' 30"	15' 23.84"	335° 43' 58"	0.00163
1	45° 22' 51"	-4° 32' 60"	44° 16' 12"	12° 05' 18"	0° 56' 32"	15' 24.22"	329° 44' 40"	0.00168
2	45° 55' 24"	-4° 31' 45"	44° 47' 41"	12° 15' 44"	0° 56' 33"	15' 24.59"	324° 0' 06"	0.00177
3	46° 27' 59"	-4° 30' 28"	45° 19' 13"	12° 26' 06"	0° 56' 34"	15' 24.96"	318° 36' 12"	0.00189
4	47° 00' 35"	-4° 29' 10"	45° 50' 49"	12° 36' 26"	0° 56' 36"	15' 25.34"	313° 36' 46"	0.00206
5	47° 33' 13"	-4° 27' 51"	46° 22' 29"	12° 46' 42"	0° 56' 37"	15' 25.71"	309° 3' 30"	0.00227
6	48° 05' 53"	-4° 26' 30"	46° 54' 13"	12° 56' 55"	0° 56' 38"	15' 26.08"	304° 56' 31"	0.00251
7	48° 38' 33"	-4° 25' 07"	47° 26' 01"	13° 07' 05"	0° 56' 40"	15' 26.45"	301° 14' 43"	0.00279
8	49° 11' 15"	-4° 23' 43"	47° 57' 54"	13° 17' 11"	0° 56' 41"	15' 26.83"	297° 56' 19"	0.00311
9	49° 43' 59"	-4° 22' 17"	48° 29' 51"	13° 27' 14"	0° 56' 43"	15' 27.20"	294° 59' 13"	0.00347
10	50° 16' 44"	-4° 20' 50"	49° 01' 51"	13° 37' 13"	0° 56' 44"	15' 27.57"	292° 21' 13"	0.00387
11	50° 49' 30"	-4° 19' 21"	49° 33' 56"	13° 47' 09"	0° 56' 45"	15' 27.94"	290° 0' 13"	0.00431
12	51° 22' 18"	-4° 17' 51"	50° 06' 06"	13° 57' 01"	0° 56' 47"	15' 28.31"	287° 54' 14"	0.00479
13	51° 55' 07"	-4° 16' 19"	50° 38' 19"	14° 06' 49"	0° 56' 48"	15' 28.68"	286° 1' 29"	0.00530
14	52° 27' 58"	-4° 14' 46"	51° 10' 37"	14° 16' 33"	0° 56' 49"	15' 29.04"	284° 20' 24"	0.00586
15	53° 00' 50"	-4° 13' 11"	51° 42' 59"	14° 26' 14"	0° 56' 51"	15' 29.41"	282° 49' 35"	0.00645
16	53° 33' 43"	-4° 11' 35"	52° 15' 25"	14° 35' 50"	0° 56' 52"	15' 29.78"	281° 27' 49"	0.00709
17	54° 06' 38"	-4° 09' 58"	52° 47' 56"	14° 45' 23"	0° 56' 53"	15' 30.15"	280° 14' 05"	0.00776
18	54° 39' 34"	-4° 08' 19"	53° 20' 31"	14° 54' 51"	0° 56' 55"	15' 30.51"	279° 7' 26"	0.00847
19	55° 12' 31"	-4° 06' 38"	53° 53' 10"	15° 04' 16"	0° 56' 56"	15' 30.88"	278° 7' 06"	0.00923
20	55° 45' 30"	-4° 04' 56"	54° 25' 53"	15° 13' 36"	0° 56' 57"	15' 31.24"	277° 12' 23"	0.01002
21	56° 18' 30"	-4° 03' 12"	54° 58' 41"	15° 22' 51"	0° 56' 59"	15' 31.60"	276° 22' 42"	0.01085
22	56° 51' 32"	-4° 01' 27"	55° 31' 34"	15° 32' 03"	0° 57' 00"	15' 31.97"	275° 37' 31"	0.01172
23	57° 24' 35"	-3° 59' 41"	56° 04' 30"	15° 41' 10"	0° 57' 01"	15' 32.33"	274° 56' 24"	0.01263
24	57° 57' 39"	-3° 57' 53"	56° 37' 32"	15° 50' 12"	0° 57' 03"	15' 32.69"	274° 18' 56"	0.01358

12 APRIL 2021

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	22° 19' 06"	-0.18"	20° 37' 42"	8° 41' 01"	1.0023872	15' 57.34"	23° 26' 15"	0 m-51 s
1	22° 21' 33"	-0.17"	20° 39' 60"	8° 41' 56"	1.0023990	15' 57.33"	23° 26' 15"	0 m-50 s
2	22° 24' 00"	-0.17"	20° 42' 18"	8° 42' 50"	1.0024109	15' 57.32"	23° 26' 15"	0 m-49 s
3	22° 26' 27"	-0.17"	20° 44' 36"	8° 43' 45"	1.0024227	15' 57.31"	23° 26' 15"	0 m-49 s
4	22° 28' 55"	-0.16"	20° 46' 55"	8° 44' 40"	1.0024346	15' 57.30"	23° 26' 15"	0 m-48 s
5	22° 31' 22"	-0.16"	20° 49' 13"	8° 45' 34"	1.0024464	15' 57.29"	23° 26' 15"	0 m-47 s
6	22° 33' 49"	-0.16"	20° 51' 31"	8° 46' 29"	1.0024582	15' 57.28"	23° 26' 15"	0 m-47 s
7	22° 36' 16"	-0.15"	20° 53' 49"	8° 47' 24"	1.0024701	15' 57.27"	23° 26' 15"	0 m-46 s
8	22° 38' 43"	-0.15"	20° 56' 08"	8° 48' 19"	1.0024819	15' 57.25"	23° 26' 15"	0 m-45 s
9	22° 41' 10"	-0.15"	20° 58' 26"	8° 49' 13"	1.0024937	15' 57.24"	23° 26' 15"	0 m-45 s
10	22° 43' 38"	-0.14"	21° 00' 44"	8° 50' 08"	1.0025055	15' 57.23"	23° 26' 15"	0 m-44 s
11	22° 46' 05"	-0.14"	21° 03' 02"	8° 51' 03"	1.0025173	15' 57.22"	23° 26' 15"	0 m-43 s
12	22° 48' 32"	-0.13"	21° 05' 21"	8° 51' 57"	1.0025292	15' 57.21"	23° 26' 15"	0 m-43 s
13	22° 50' 59"	-0.13"	21° 07' 39"	8° 52' 52"	1.0025410	15' 57.20"	23° 26' 15"	0 m-42 s
14	22° 53' 26"	-0.13"	21° 09' 57"	8° 53' 46"	1.0025528	15' 57.19"	23° 26' 15"	0 m-42 s
15	22° 55' 53"	-0.12"	21° 12' 15"	8° 54' 41"	1.0025646	15' 57.18"	23° 26' 15"	0 m-41 s
16	22° 58' 20"	-0.12"	21° 14' 34"	8° 55' 35"	1.0025764	15' 57.16"	23° 26' 15"	0 m-40 s
17	23° 00' 47"	-0.12"	21° 16' 52"	8° 56' 30"	1.0025882	15' 57.15"	23° 26' 15"	0 m-40 s
18	23° 03' 15"	-0.11"	21° 19' 10"	8° 57' 24"	1.0025999	15' 57.14"	23° 26' 15"	0 m-39 s

19	23° 05' 42"	-0.11"	21° 21' 29"	8° 58' 19"	1.0026117	15' 57.13"	23° 26' 15"	0 m-38 s
20	23° 08' 09"	-0.10"	21° 23' 47"	8° 59' 13"	1.0026235	15' 57.12"	23° 26' 15"	0 m-38 s
21	23° 10' 36"	-0.10"	21° 26' 05"	9° 00' 08"	1.0026353	15' 57.11"	23° 26' 15"	0 m-37 s
22	23° 13' 03"	-0.09"	21° 28' 24"	9° 01' 02"	1.0026471	15' 57.10"	23° 26' 15"	0 m-36 s
23	23° 15' 30"	-0.09"	21° 30' 42"	9° 01' 57"	1.0026588	15' 57.09"	23° 26' 15"	0 m-36 s
24	23° 17' 57"	-0.09"	21° 33' 01"	9° 02' 51"	1.0026706	15' 57.07"	23° 26' 15"	0 m-35 s

*) for mean equinox of date

DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	21° 08' 18"	-3° 57' 17"	21° 01' 04"	4° 34' 40"	0° 54' 21"	14' 48.63"	354° 43' 39"	0.00130
1	21° 38' 21"	-3° 55' 35"	21° 28' 21"	4° 47' 24"	0° 54' 20"	14' 48.47"	348° 34' 10"	0.00122
2	22° 08' 23"	-3° 53' 51"	21° 55' 38"	5° 00' 06"	0° 54' 20"	14' 48.30"	342° 3' 56"	0.00117
3	22° 38' 24"	-3° 52' 07"	22° 22' 56"	5° 12' 47"	0° 54' 19"	14' 48.14"	335° 22' 00"	0.00115
4	23° 08' 24"	-3° 50' 21"	22° 50' 15"	5° 25' 26"	0° 54' 19"	14' 47.98"	328° 39' 09"	0.00116
5	23° 38' 24"	-3° 48' 34"	23° 17' 34"	5° 38' 04"	0° 54' 18"	14' 47.83"	322° 6' 37"	0.00121
6	24° 08' 23"	-3° 46' 46"	23° 44' 53"	5° 50' 40"	0° 54' 18"	14' 47.67"	315° 53' 44"	0.00128
7	24° 38' 21"	-3° 44' 58"	24° 12' 13"	6° 03' 15"	0° 54' 17"	14' 47.52"	310° 7' 17"	0.00139
8	25° 08' 18"	-3° 43' 08"	24° 39' 34"	6° 15' 48"	0° 54' 16"	14' 47.37"	304° 50' 58"	0.00154
9	25° 38' 14"	-3° 41' 17"	25° 06' 56"	6° 28' 20"	0° 54' 16"	14' 47.22"	300° 5' 54"	0.00171
10	26° 08' 10"	-3° 39' 25"	25° 34' 18"	6° 40' 50"	0° 54' 15"	14' 47.07"	295° 51' 12"	0.00191

11	26° 38' 05"	-3° 37' 33"	26° 01' 41"	6° 53' 18"	0° 54' 15"	14' 46.93"	292° 4' 49"	0.00215
12	27° 07' 60"	-3° 35' 39"	26° 29' 05"	7° 05' 44"	0° 54' 14"	14' 46.79"	288° 44' 07"	0.00242
13	27° 37' 53"	-3° 33' 44"	26° 56' 30"	7° 18' 08"	0° 54' 14"	14' 46.65"	285° 46' 17"	0.00272
14	28° 07' 46"	-3° 31' 48"	27° 23' 56"	7° 30' 31"	0° 54' 13"	14' 46.51"	283° 8' 33"	0.00305
15	28° 37' 38"	-3° 29' 52"	27° 51' 23"	7° 42' 51"	0° 54' 13"	14' 46.37"	280° 48' 25"	0.00342
16	29° 07' 30"	-3° 27' 54"	28° 18' 51"	7° 55' 10"	0° 54' 12"	14' 46.24"	278° 43' 36"	0.00381
17	29° 37' 20"	-3° 25' 56"	28° 46' 20"	8° 07' 27"	0° 54' 12"	14' 46.11"	276° 52' 07"	0.00424
18	30° 07' 11"	-3° 23' 57"	29° 13' 50"	8° 19' 41"	0° 54' 11"	14' 45.98"	275° 12' 16"	0.00470
19	30° 36' 60"	-3° 21' 56"	29° 41' 22"	8° 31' 54"	0° 54' 11"	14' 45.86"	273° 42' 33"	0.00519
20	31° 06' 49"	-3° 19' 55"	30° 08' 55"	8° 44' 04"	0° 54' 10"	14' 45.73"	272° 21' 43"	0.00571
21	31° 36' 37"	-3° 17' 53"	30° 36' 29"	8° 56' 12"	0° 54' 10"	14' 45.61"	271° 8' 41"	0.00627
22	32° 06' 24"	-3° 15' 50"	31° 04' 04"	9° 08' 18"	0° 54' 10"	14' 45.49"	270° 2' 31"	0.00685
23	32° 36' 11"	-3° 13' 47"	31° 31' 41"	9° 20' 22"	0° 54' 09"	14' 45.38"	269° 2' 25"	0.00747
24	33° 05' 57"	-3° 11' 42"	31° 59' 19"	9° 32' 23"	0° 54' 09"	14' 45.26"	268° 7' 43"	0.00811

3 JUNI 2019

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude (λ)	Ecliptic Latitude (β)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	72° 10' 16"	-0.50"	70° 40' 16"	22° 14' 48"	1.0142726	15' 46.13"	23° 26' 09"	1 m 57 s
1	72° 12' 39"	-0.49"	70° 42' 50"	22° 15' 07"	1.0142788	15' 46.12"	23° 26' 09"	1 m 57 s
2	72° 15' 03"	-0.49"	70° 45' 24"	22° 15' 26"	1.0142850	15' 46.11"	23° 26' 09"	1 m 57 s
3	72° 17' 27"	-0.48"	70° 47' 58"	22° 15' 45"	1.0142912	15' 46.11"	23° 26' 09"	1 m 56 s
4	72° 19' 51"	-0.48"	70° 50' 32"	22° 16' 04"	1.0142973	15' 46.10"	23° 26' 09"	1 m 56 s
5	72° 22' 14"	-0.48"	70° 53' 06"	22° 16' 22"	1.0143035	15' 46.10"	23° 26' 09"	1 m 55 s
6	72° 24' 38"	-0.47"	70° 55' 40"	22° 16' 41"	1.0143097	15' 46.09"	23° 26' 09"	1 m 55 s
7	72° 27' 02"	-0.47"	70° 58' 14"	22° 16' 60"	1.0143158	15' 46.09"	23° 26' 09"	1 m 55 s
8	72° 29' 26"	-0.46"	71° 00' 48"	22° 17' 18"	1.0143220	15' 46.08"	23° 26' 09"	1 m 54 s
9	72° 31' 49"	-0.46"	71° 03' 22"	22° 17' 37"	1.0143281	15' 46.07"	23° 26' 09"	1 m 54 s
10	72° 34' 13"	-0.45"	71° 05' 57"	22° 17' 56"	1.0143342	15' 46.07"	23° 26' 09"	1 m 53 s
11	72° 36' 37"	-0.45"	71° 08' 31"	22° 18' 14"	1.0143403	15' 46.06"	23° 26' 09"	1 m 53 s
12	72° 39' 01"	-0.44"	71° 11' 05"	22° 18' 32"	1.0143464	15' 46.06"	23° 26' 09"	1 m 52 s
13	72° 41' 24"	-0.44"	71° 13' 39"	22° 18' 51"	1.0143525	15' 46.05"	23° 26' 09"	1 m 52 s
14	72° 43' 48"	-0.44"	71° 16' 13"	22° 19' 09"	1.0143586	15' 46.05"	23° 26' 09"	1 m 52 s
15	72° 46' 12"	-0.43"	71° 18' 47"	22° 19' 28"	1.0143647	15' 46.04"	23° 26' 09"	1 m 51 s
16	72° 48' 36"	-0.43"	71° 21' 21"	22° 19' 46"	1.0143708	15' 46.03"	23° 26' 09"	1 m 51 s
17	72° 50' 59"	-0.42"	71° 23' 55"	22° 20' 04"	1.0143768	15' 46.03"	23° 26' 09"	1 m 50 s
18	72° 53' 23"	-0.42"	71° 26' 29"	22° 20' 22"	1.0143829	15' 46.02"	23° 26' 09"	1 m 50 s
19	72° 55' 47"	-0.41"	71° 29' 04"	22° 20' 41"	1.0143889	15' 46.02"	23° 26' 09"	1 m 50 s
20	72° 58' 11"	-0.41"	71° 31' 38"	22° 20' 59"	1.0143949	15' 46.01"	23° 26' 09"	1 m 49 s
21	73° 00' 34"	-0.40"	71° 34' 12"	22° 21' 17"	1.0144009	15' 46.01"	23° 26' 09"	1 m 49 s
22	73° 02' 58"	-0.40"	71° 36' 46"	22° 21' 35"	1.0144069	15' 46.00"	23° 26' 09"	1 m 48 s
23	73° 05' 22"	-0.39"	71° 39' 20"	22° 21' 53"	1.0144129	15' 46.00"	23° 26' 09"	1 m 48 s
24	73° 07' 45"	-0.39"	71° 41' 54"	22° 22' 11"	1.0144189	15' 45.99"	23° 26' 09"	1 m 47 s

DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	66° 50' 57"	-3° 24' 45"	65° 36' 57"	18° 05' 07"	0° 57' 50"	15' 45.48"	47° 56' 15"	0.00305
1	67° 24' 54"	-3° 22' 26"	66° 11' 44"	18° 12' 55"	0° 57' 51"	15' 45.91"	45° 40' 54"	0.00262
2	67° 58' 52"	-3° 20' 05"	66° 46' 37"	18° 20' 37"	0° 57' 53"	15' 46.34"	43° 0' 60"	0.00224
3	68° 32' 53"	-3° 17' 43"	67° 21' 34"	18° 28' 14"	0° 57' 54"	15' 46.77"	39° 50' 53"	0.00190
4	69° 06' 55"	-3° 15' 20"	67° 56' 37"	18° 35' 44"	0° 57' 56"	15' 47.20"	36° 3' 32"	0.00160
5	69° 40' 58"	-3° 12' 55"	68° 31' 44"	18° 43' 08"	0° 57' 58"	15' 47.62"	31° 30' 35"	0.00134
6	70° 15' 04"	-3° 10' 29"	69° 06' 56"	18° 50' 27"	0° 57' 59"	15' 48.04"	26° 2' 45"	0.00113
7	70° 49' 11"	-3° 08' 02"	69° 42' 14"	18° 57' 39"	0° 58' 01"	15' 48.46"	19° 31' 13"	0.00095
8	71° 23' 19"	-3° 05' 34"	70° 17' 36"	19° 04' 44"	0° 58' 02"	15' 48.88"	11° 50' 42"	0.00082
9	71° 57' 29"	-3° 03' 04"	70° 53' 03"	19° 11' 44"	0° 58' 04"	15' 49.29"	3° 4' 14"	0.00074
10	72° 31' 41"	-3° 00' 34"	71° 28' 35"	19° 18' 36"	0° 58' 05"	15' 49.70"	353° 28' 08"	0.00069
11	73° 05' 55"	-2° 58' 02"	72° 04' 12"	19° 25' 23"	0° 58' 07"	15' 50.11"	343° 32' 33"	0.00069
12	73° 40' 10"	-2° 55' 28"	72° 39' 53"	19° 32' 02"	0° 58' 08"	15' 50.52"	333° 54' 02"	0.00073
13	74° 14' 27"	-2° 52' 54"	73° 15' 39"	19° 38' 36"	0° 58' 10"	15' 50.92"	325° 3' 33"	0.00082
14	74° 48' 45"	-2° 50' 18"	73° 51' 30"	19° 45' 02"	0° 58' 11"	15' 51.33"	317° 18' 29"	0.00095
15	75° 23' 05"	-2° 47' 41"	74° 27' 26"	19° 51' 21"	0° 58' 13"	15' 51.72"	310° 42' 44"	0.00112
16	75° 57' 26"	-2° 45' 03"	75° 03' 26"	19° 57' 34"	0° 58' 14"	15' 52.12"	305° 11' 25"	0.00134
17	76° 31' 49"	-2° 42' 24"	75° 39' 31"	20° 03' 40"	0° 58' 15"	15' 52.51"	300° 35' 52"	0.00160
18	77° 06' 14"	-2° 39' 44"	76° 15' 40"	20° 09' 38"	0° 58' 17"	15' 52.90"	296° 46' 45"	0.00190
19	77° 40' 40"	-2° 37' 03"	76° 51' 54"	20° 15' 30"	0° 58' 18"	15' 53.29"	293° 35' 38"	0.00225
20	78° 15' 07"	-2° 34' 21"	77° 28' 13"	20° 21' 14"	0° 58' 20"	15' 53.67"	290° 55' 22"	0.00264
21	78° 49' 36"	-2° 31' 37"	78° 04' 35"	20° 26' 51"	0° 58' 21"	15' 54.06"	288° 40' 12"	0.00308
22	79° 24' 07"	-2° 28' 53"	78° 41' 02"	20° 32' 21"	0° 58' 23"	15' 54.43"	286° 45' 32"	0.00356
23	79° 58' 39"	-2° 26' 07"	79° 17' 34"	20° 37' 44"	0° 58' 24"	15' 54.81"	285° 7' 41"	0.00408
24	80° 33' 12"	-2° 23' 20"	79° 54' 09"	20° 42' 59"	0° 58' 25"	15' 55.18"	283° 43' 45"	0.00465

11 MEI 2019

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	50° 32' 31"	0.03"	48° 05' 36"	17° 52' 53"	1.0099786	15' 50.15"	23° 26' 14"	3 m 36 s
1	50° 34' 56"	0.04"	48° 08' 03"	17° 53' 32"	1.0099881	15' 50.14"	23° 26' 14"	3 m 37 s
2	50° 37' 21"	0.04"	48° 10' 30"	17° 54' 10"	1.0099977	15' 50.13"	23° 26' 14"	3 m 37 s
3	50° 39' 46"	0.04"	48° 12' 57"	17° 54' 49"	1.0100073	15' 50.12"	23° 26' 14"	3 m 37 s
4	50° 42' 11"	0.05"	48° 15' 24"	17° 55' 27"	1.0100168	15' 50.11"	23° 26' 14"	3 m 37 s
5	50° 44' 36"	0.05"	48° 17' 51"	17° 56' 06"	1.0100264	15' 50.10"	23° 26' 14"	3 m 37 s
6	50° 47' 01"	0.06"	48° 20' 18"	17° 56' 44"	1.0100359	15' 50.09"	23° 26' 14"	3 m 37 s
7	50° 49' 26"	0.06"	48° 22' 45"	17° 57' 22"	1.0100454	15' 50.09"	23° 26' 14"	3 m 37 s
8	50° 51' 51"	0.07"	48° 25' 12"	17° 58' 01"	1.0100550	15' 50.08"	23° 26' 14"	3 m 37 s
9	50° 54' 16"	0.07"	48° 27' 39"	17° 58' 39"	1.0100645	15' 50.07"	23° 26' 14"	3 m 37 s
10	50° 56' 41"	0.08"	48° 30' 06"	17° 59' 17"	1.0100740	15' 50.06"	23° 26' 14"	3 m 37 s
11	50° 59' 06"	0.08"	48° 32' 33"	17° 59' 55"	1.0100835	15' 50.05"	23° 26' 14"	3 m 37 s
12	51° 01' 31"	0.09"	48° 34' 60"	18° 00' 33"	1.0100930	15' 50.04"	23° 26' 14"	3 m 37 s
13	51° 03' 56"	0.09"	48° 37' 27"	18° 01' 11"	1.0101025	15' 50.03"	23° 26' 14"	3 m 37 s
14	51° 06' 21"	0.10"	48° 39' 54"	18° 01' 50"	1.0101119	15' 50.02"	23° 26' 14"	3 m 37 s
15	51° 08' 46"	0.10"	48° 42' 21"	18° 02' 28"	1.0101214	15' 50.01"	23° 26' 14"	3 m 37 s
16	51° 11' 11"	0.11"	48° 44' 48"	18° 03' 06"	1.0101309	15' 50.01"	23° 26' 14"	3 m 37 s
17	51° 13' 36"	0.11"	48° 47' 15"	18° 03' 44"	1.0101403	15' 50.00"	23° 26' 14"	3 m 37 s
18	51° 16' 01"	0.12"	48° 49' 42"	18° 04' 22"	1.0101498	15' 49.99"	23° 26' 14"	3 m 38 s

19	51° 18' 26"	0.13"	48° 52' 09"	18° 04' 60"	1.0101592	15' 49.98"	23° 26' 14"	3 m 38 s
20	51° 20' 51"	0.13"	48° 54' 36"	18° 05' 37"	1.0101687	15' 49.97"	23° 26' 14"	3 m 38 s
21	51° 23' 15"	0.14"	48° 57' 04"	18° 06' 15"	1.0101781	15' 49.96"	23° 26' 14"	3 m 38 s
22	51° 25' 40"	0.14"	48° 59' 31"	18° 06' 53"	1.0101875	15' 49.95"	23° 26' 14"	3 m 38 s
23	51° 28' 05"	0.15"	49° 01' 58"	18° 07' 31"	1.0101969	15' 49.94"	23° 26' 14"	3 m 38 s
24	51° 30' 30"	0.15"	49° 04' 25"	18° 08' 09"	1.0102063	15' 49.93"	23° 26' 14"	3 m 38 s

*) for mean equinox of date

DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	41° 56' 30"	-2° 32' 06"	40° 18' 04"	13° 00' 10"	0° 53' 59"	14' 42.55"	56° 1' 06"	0.00613
1	42° 26' 02"	-2° 29' 43"	40° 46' 12"	13° 11' 22"	0° 53' 59"	14' 42.50"	55° 32' 02"	0.00554
2	42° 55' 34"	-2° 27' 20"	41° 14' 23"	13° 22' 31"	0° 53' 58"	14' 42.45"	54° 59' 10"	0.00498
3	43° 25' 05"	-2° 24' 55"	41° 42' 36"	13° 33' 37"	0° 53' 58"	14' 42.40"	54° 21' 49"	0.00445
4	43° 54' 37"	-2° 22' 31"	42° 10' 52"	13° 44' 39"	0° 53' 58"	14' 42.35"	53° 39' 10"	0.00395
5	44° 24' 08"	-2° 20' 05"	42° 39' 10"	13° 55' 38"	0° 53' 58"	14' 42.31"	52° 50' 12"	0.00349
6	44° 53' 39"	-2° 17' 39"	43° 07' 30"	14° 06' 34"	0° 53' 58"	14' 42.27"	51° 53' 34"	0.00305
7	45° 23' 09"	-2° 15' 12"	43° 35' 53"	14° 17' 26"	0° 53' 58"	14' 42.23"	50° 47' 38"	0.00265
8	45° 52' 40"	-2° 12' 45"	44° 04' 19"	14° 28' 16"	0° 53' 57"	14' 42.19"	49° 30' 13"	0.00227
9	46° 22' 10"	-2° 10' 17"	44° 32' 48"	14° 39' 01"	0° 53' 57"	14' 42.16"	47° 58' 26"	0.00193
10	46° 51' 40"	-2° 07' 49"	45° 01' 19"	14° 49' 43"	0° 53' 57"	14' 42.13"	46° 8' 29"	0.00162

11	47° 21' 10"	-2° 05' 20"	45° 29' 53"	15° 00' 22"	0° 53' 57"	14' 42.10"	43° 55' 10"	0.00134
12	47° 50' 40"	-2° 02' 50"	45° 58' 29"	15° 10' 57"	0° 53' 57"	14' 42.07"	41° 11' 16"	0.00109
13	48° 20' 09"	-2° 00' 20"	46° 27' 09"	15° 21' 28"	0° 53' 57"	14' 42.05"	37° 46' 47"	0.00088
14	48° 49' 39"	-1° 57' 50"	46° 55' 51"	15° 31' 56"	0° 53' 57"	14' 42.03"	33° 27' 38"	0.00069
15	49° 19' 08"	-1° 55' 18"	47° 24' 36"	15° 42' 20"	0° 53' 57"	14' 42.01"	27° 54' 20"	0.00054
16	49° 48' 37"	-1° 52' 47"	47° 53' 24"	15° 52' 40"	0° 53' 57"	14' 41.99"	20° 41' 21"	0.00041
17	50° 18' 06"	-1° 50' 15"	48° 22' 15"	16° 02' 56"	0° 53' 57"	14' 41.98"	11° 19' 45"	0.00032
18	50° 47' 35"	-1° 47' 42"	48° 51' 09"	16° 13' 09"	0° 53' 57"	14' 41.97"	359° 31' 45"	0.00026
19	51° 17' 04"	-1° 45' 09"	49° 20' 06"	16° 23' 17"	0° 53' 57"	14' 41.96"	345° 37' 37"	0.00024
20	51° 46' 32"	-1° 42' 35"	49° 49' 05"	16° 33' 22"	0° 53' 57"	14' 41.95"	330° 58' 23"	0.00024
21	52° 16' 01"	-1° 40' 01"	50° 18' 08"	16° 43' 22"	0° 53' 57"	14' 41.95"	317° 23' 17"	0.00027
22	52° 45' 29"	-1° 37' 26"	50° 47' 14"	16° 53' 19"	0° 53' 57"	14' 41.95"	306° 2' 37"	0.00034
23	53° 14' 58"	-1° 34' 52"	51° 16' 22"	17° 03' 11"	0° 53' 57"	14' 41.95"	297° 7' 20"	0.00044
24	53° 44' 26"	-1° 32' 16"	51° 45' 34"	17° 12' 59"	0° 53' 57"	14' 41.95"	290° 15' 30"	0.00056

12 MEI 2021

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	51° 30' 30"	0.15"	49° 04' 25"	18° 08' 09"	1.0102063	15' 49.93"	23° 26' 14"	3 m 38 s
1	51° 32' 55"	0.16"	49° 06' 52"	18° 08' 47"	1.0102157	15' 49.93"	23° 26' 14"	3 m 38 s
2	51° 35' 20"	0.16"	49° 09' 20"	18° 09' 24"	1.0102251	15' 49.92"	23° 26' 14"	3 m 38 s
3	51° 37' 45"	0.17"	49° 11' 47"	18° 10' 02"	1.0102345	15' 49.91"	23° 26' 14"	3 m 38 s
4	51° 40' 10"	0.17"	49° 14' 14"	18° 10' 40"	1.0102439	15' 49.90"	23° 26' 14"	3 m 38 s
5	51° 42' 35"	0.18"	49° 16' 42"	18° 11' 17"	1.0102533	15' 49.89"	23° 26' 14"	3 m 38 s
6	51° 44' 60"	0.18"	49° 19' 09"	18° 11' 55"	1.0102626	15' 49.88"	23° 26' 14"	3 m 38 s
7	51° 47' 25"	0.19"	49° 21' 36"	18° 12' 32"	1.0102720	15' 49.87"	23° 26' 14"	3 m 38 s
8	51° 49' 49"	0.19"	49° 24' 04"	18° 13' 10"	1.0102813	15' 49.86"	23° 26' 14"	3 m 38 s
9	51° 52' 14"	0.20"	49° 26' 31"	18° 13' 47"	1.0102907	15' 49.86"	23° 26' 14"	3 m 38 s
10	51° 54' 39"	0.21"	49° 28' 58"	18° 14' 25"	1.0103000	15' 49.85"	23° 26' 14"	3 m 38 s
11	51° 57' 04"	0.21"	49° 31' 26"	18° 15' 02"	1.0103093	15' 49.84"	23° 26' 14"	3 m 38 s
12	51° 59' 29"	0.22"	49° 33' 53"	18° 15' 40"	1.0103186	15' 49.83"	23° 26' 14"	3 m 38 s
13	52° 01' 54"	0.22"	49° 36' 20"	18° 16' 17"	1.0103279	15' 49.82"	23° 26' 14"	3 m 38 s
14	52° 04' 19"	0.23"	49° 38' 48"	18° 16' 54"	1.0103372	15' 49.81"	23° 26' 14"	3 m 38 s
15	52° 06' 44"	0.23"	49° 41' 15"	18° 17' 32"	1.0103465	15' 49.80"	23° 26' 14"	3 m 38 s
16	52° 09' 09"	0.24"	49° 43' 43"	18° 18' 09"	1.0103558	15' 49.79"	23° 26' 14"	3 m 38 s
17	52° 11' 33"	0.24"	49° 46' 10"	18° 18' 46"	1.0103651	15' 49.79"	23° 26' 14"	3 m 38 s
18	52° 13' 58"	0.25"	49° 48' 38"	18° 19' 23"	1.0103744	15' 49.78"	23° 26' 14"	3 m 38 s

19	52° 16' 23"	0.25"	49° 51' 05"	18° 20' 01"	1.0103836	15' 49.77"	23° 26' 14"	3 m 38 s
20	52° 18' 48"	0.26"	49° 53' 33"	18° 20' 38"	1.0103929	15' 49.76"	23° 26' 14"	3 m 38 s
21	52° 21' 13"	0.27"	49° 56' 00"	18° 21' 15"	1.0104022	15' 49.75"	23° 26' 14"	3 m 38 s
22	52° 23' 38"	0.27"	49° 58' 28"	18° 21' 52"	1.0104114	15' 49.74"	23° 26' 14"	3 m 39 s
23	52° 26' 03"	0.28"	50° 00' 55"	18° 22' 29"	1.0104206	15' 49.73"	23° 26' 14"	3 m 39 s
24	52° 28' 27"	0.28"	50° 03' 23"	18° 23' 06"	1.0104299	15' 49.72"	23° 26' 14"	3 m 39 s

*) for mean equinox of date

DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	53° 44' 26"	-1° 32' 16"	51° 45' 34"	17° 12' 59"	0° 53' 57"	14' 41.95"	290° 15' 30"	0.00056
1	54° 13' 54"	-1° 29' 40"	52° 14' 49"	17° 22' 43"	0° 53' 57"	14' 41.96"	284° 58' 28"	0.00072
2	54° 43' 22"	-1° 27' 04"	52° 44' 07"	17° 32' 23"	0° 53' 57"	14' 41.97"	280° 51' 46"	0.00091
3	55° 12' 50"	-1° 24' 27"	53° 13' 28"	17° 41' 58"	0° 53' 57"	14' 41.98"	277° 36' 58"	0.00114
4	55° 42' 18"	-1° 21' 50"	53° 42' 53"	17° 51' 30"	0° 53' 57"	14' 42.00"	275° 0' 51"	0.00139
5	56° 11' 46"	-1° 19' 13"	54° 12' 20"	18° 00' 56"	0° 53' 57"	14' 42.01"	272° 53' 59"	0.00168
6	56° 41' 14"	-1° 16' 35"	54° 41' 51"	18° 10' 19"	0° 53' 57"	14' 42.03"	271° 9' 37"	0.00199
7	57° 10' 42"	-1° 13' 57"	55° 11' 25"	18° 19' 36"	0° 53' 57"	14' 42.05"	269° 42' 50"	0.00234
8	57° 40' 10"	-1° 11' 19"	55° 41' 02"	18° 28' 50"	0° 53' 57"	14' 42.08"	268° 29' 60"	0.00272
9	58° 09' 38"	-1° 08' 40"	56° 10' 42"	18° 37' 58"	0° 53' 57"	14' 42.10"	267° 28' 23"	0.00313
10	58° 39' 06"	-1° 06' 01"	56° 40' 26"	18° 47' 03"	0° 53' 57"	14' 42.13"	266° 35' 57"	0.00357

11	59° 08' 34"	-1° 03' 22"	57° 10' 13"	18° 56' 02"	0° 53' 57"	14' 42.17"	265° 51' 05"	0.00404
12	59° 38' 02"	-1° 00' 42"	57° 40' 03"	19° 04' 57"	0° 53' 57"	14' 42.20"	265° 12' 31"	0.00455
13	60° 07' 31"	0°-58' 02"	58° 09' 56"	19° 13' 47"	0° 53' 58"	14' 42.24"	264° 39' 17"	0.00508
14	60° 36' 59"	0°-55' 22"	58° 39' 53"	19° 22' 32"	0° 53' 58"	14' 42.28"	264° 10' 35"	0.00565
15	61° 06' 27"	0°-52' 41"	59° 09' 53"	19° 31' 12"	0° 53' 58"	14' 42.32"	263° 45' 46"	0.00625
16	61° 35' 56"	0°-50' 00"	59° 39' 57"	19° 39' 47"	0° 53' 58"	14' 42.36"	263° 24' 19"	0.00687
17	62° 05' 24"	0°-47' 19"	60° 10' 04"	19° 48' 18"	0° 53' 58"	14' 42.41"	263° 5' 47"	0.00753
18	62° 34' 53"	0°-44' 38"	60° 40' 14"	19° 56' 43"	0° 53' 58"	14' 42.46"	262° 49' 49"	0.00822
19	63° 04' 21"	0°-41' 57"	61° 10' 27"	20° 05' 03"	0° 53' 59"	14' 42.51"	262° 36' 06"	0.00895
20	63° 33' 50"	0°-39' 15"	61° 40' 44"	20° 13' 18"	0° 53' 59"	14' 42.57"	262° 24' 24"	0.00970
21	64° 03' 19"	0°-36' 33"	62° 11' 04"	20° 21' 28"	0° 53' 59"	14' 42.62"	262° 14' 29"	0.01048
22	64° 32' 48"	0°-33' 51"	62° 41' 28"	20° 29' 33"	0° 53' 59"	14' 42.68"	262° 6' 10"	0.01130
23	65° 02' 17"	0°-31' 09"	63° 11' 55"	20° 37' 33"	0° 53' 59"	14' 42.75"	261° 59' 17"	0.01214
24	65° 31' 47"	0°-28' 27"	63° 42' 25"	20° 45' 27"	0° 53' 60"	14' 42.81"	261° 53' 41"	0.01302

9 JULI 2021

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	107° 01' 55"	0.54"	108° 27' 10"	22° 21' 13"	1.0167023	15' 43.87"	23° 26' 14"	-5 m 13 s
1	107° 04' 18"	0.54"	108° 29' 44"	22° 20' 55"	1.0167016	15' 43.87"	23° 26' 14"	-5 m 13 s
2	107° 06' 41"	0.55"	108° 32' 17"	22° 20' 37"	1.0167008	15' 43.87"	23° 26' 14"	-5 m 14 s
3	107° 09' 04"	0.55"	108° 34' 51"	22° 20' 19"	1.0167000	15' 43.87"	23° 26' 14"	-5 m 14 s
4	107° 11' 27"	0.56"	108° 37' 24"	22° 20' 01"	1.0166993	15' 43.87"	23° 26' 14"	-5 m 15 s
5	107° 13' 50"	0.56"	108° 39' 58"	22° 19' 43"	1.0166985	15' 43.87"	23° 26' 14"	-5 m 15 s
6	107° 16' 13"	0.57"	108° 42' 31"	22° 19' 25"	1.0166977	15' 43.87"	23° 26' 14"	-5 m 15 s
7	107° 18' 36"	0.57"	108° 45' 04"	22° 19' 06"	1.0166969	15' 43.87"	23° 26' 14"	-5 m 16 s
8	107° 20' 59"	0.58"	108° 47' 38"	22° 18' 48"	1.0166960	15' 43.87"	23° 26' 14"	-5 m 16 s
9	107° 23' 23"	0.58"	108° 50' 11"	22° 18' 30"	1.0166952	15' 43.87"	23° 26' 14"	-5 m 16 s
10	107° 25' 46"	0.58"	108° 52' 45"	22° 18' 11"	1.0166943	15' 43.87"	23° 26' 14"	-5 m 17 s
11	107° 28' 09"	0.59"	108° 55' 18"	22° 17' 53"	1.0166935	15' 43.87"	23° 26' 14"	-5 m 17 s
12	107° 30' 32"	0.59"	108° 57' 51"	22° 17' 34"	1.0166926	15' 43.87"	23° 26' 14"	-5 m 17 s
13	107° 32' 55"	0.60"	109° 00' 25"	22° 17' 16"	1.0166917	15' 43.88"	23° 26' 14"	-5 m 18 s
14	107° 35' 18"	0.60"	109° 02' 58"	22° 16' 57"	1.0166909	15' 43.88"	23° 26' 14"	-5 m 18 s
15	107° 37' 41"	0.61"	109° 05' 31"	22° 16' 39"	1.0166900	15' 43.88"	23° 26' 14"	-5 m 19 s
16	107° 40' 04"	0.61"	109° 08' 05"	22° 16' 20"	1.0166891	15' 43.88"	23° 26' 14"	-5 m 19 s
17	107° 42' 27"	0.61"	109° 10' 38"	22° 16' 01"	1.0166881	15' 43.88"	23° 26' 14"	-5 m 19 s

18	107° 44' 50"	0.62"	109° 13' 11"	22° 15' 43"	1.0166872	15' 43.88"	23° 26' 14"	-5 m 20 s
19	107° 47' 13"	0.62"	109° 15' 44"	22° 15' 24"	1.0166863	15' 43.88"	23° 26' 14"	-5 m 20 s
20	107° 49' 36"	0.63"	109° 18' 18"	22° 15' 05"	1.0166853	15' 43.88"	23° 26' 14"	-5 m 20 s
21	107° 51' 59"	0.63"	109° 20' 51"	22° 14' 46"	1.0166844	15' 43.88"	23° 26' 14"	-5 m 21 s
22	107° 54' 23"	0.64"	109° 23' 24"	22° 14' 27"	1.0166834	15' 43.88"	23° 26' 14"	-5 m 21 s
23	107° 56' 46"	0.64"	109° 25' 57"	22° 14' 09"	1.0166824	15' 43.88"	23° 26' 14"	-5 m 21 s
24	107° 59' 09"	0.64"	109° 28' 31"	22° 13' 50"	1.0166814	15' 43.88"	23° 26' 14"	-5 m 22 s

*) for mean equinox of date

DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	95° 06' 35"	2° 10' 29"	95° 39' 34"	25° 30' 42"	0° 54' 45"	14' 55.30"	102° 26' 19"	0.01119
1	95° 36' 58"	2° 12' 59"	96° 13' 18"	25° 31' 57"	0° 54' 46"	14' 55.54"	103° 16' 38"	0.01038
2	96° 07' 23"	2° 15' 28"	96° 47' 04"	25° 33' 04"	0° 54' 47"	14' 55.78"	104° 9' 54"	0.00959
3	96° 37' 48"	2° 17' 57"	97° 20' 51"	25° 34' 03"	0° 54' 48"	14' 56.02"	105° 6' 27"	0.00884
4	97° 08' 15"	2° 20' 25"	97° 54' 41"	25° 34' 54"	0° 54' 49"	14' 56.27"	106° 6' 43"	0.00813
5	97° 38' 43"	2° 22' 53"	98° 28' 31"	25° 35' 38"	0° 54' 50"	14' 56.51"	107° 11' 11"	0.00744
6	98° 09' 12"	2° 25' 20"	99° 02' 24"	25° 36' 14"	0° 54' 51"	14' 56.76"	108° 20' 26"	0.00679
7	98° 39' 42"	2° 27' 46"	99° 36' 18"	25° 36' 42"	0° 54' 52"	14' 57.01"	109° 35' 07"	0.00617
8	99° 10' 13"	2° 30' 12"	100° 10' 13"	25° 37' 03"	0° 54' 53"	14' 57.27"	110° 56' 03"	0.00559

9	99° 40' 46"	2° 32' 37"	100° 44' 10"	25° 37' 15"	0° 54' 54"	14' 57.52"	112° 24' 13"	0.00503
10	100° 11' 19"	2° 35' 01"	101° 18' 08"	25° 37' 20"	0° 54' 55"	14' 57.78"	114° 0' 44"	0.00451
11	100° 41' 54"	2° 37' 25"	101° 52' 07"	25° 37' 17"	0° 54' 56"	14' 58.03"	115° 47' 01"	0.00403
12	101° 12' 31"	2° 39' 48"	102° 26' 07"	25° 37' 05"	0° 54' 56"	14' 58.29"	117° 44' 46"	0.00357
13	101° 43' 08"	2° 42' 11"	103° 00' 09"	25° 36' 46"	0° 54' 57"	14' 58.56"	119° 56' 01"	0.00315
14	102° 13' 47"	2° 44' 33"	103° 34' 11"	25° 36' 20"	0° 54' 58"	14' 58.82"	122° 23' 17"	0.00277
15	102° 44' 26"	2° 46' 54"	104° 08' 15"	25° 35' 45"	0° 54' 59"	14' 59.08"	125° 9' 37"	0.00242
16	103° 15' 07"	2° 49' 14"	104° 42' 19"	25° 35' 02"	0° 55' 00"	14' 59.35"	128° 18' 40"	0.00210
17	103° 45' 50"	2° 51' 33"	105° 16' 24"	25° 34' 11"	0° 55' 01"	14' 59.62"	131° 54' 51"	0.00181
18	104° 16' 33"	2° 53' 52"	105° 50' 30"	25° 33' 12"	0° 55' 02"	14' 59.89"	136° 3' 15"	0.00156
19	104° 47' 18"	2° 56' 10"	106° 24' 36"	25° 32' 06"	0° 55' 03"	15' 00.16"	140° 49' 28"	0.00135
20	105° 18' 04"	2° 58' 27"	106° 58' 43"	25° 30' 51"	0° 55' 04"	15' 00.43"	146° 19' 08"	0.00116
21	105° 48' 52"	3° 00' 44"	107° 32' 51"	25° 29' 29"	0° 55' 05"	15' 00.70"	152° 36' 55"	0.00102
22	106° 19' 40"	3° 02' 59"	108° 06' 59"	25° 27' 58"	0° 55' 06"	15' 00.98"	159° 44' 38"	0.00090
23	106° 50' 30"	3° 05' 14"	108° 41' 07"	25° 26' 20"	0° 55' 07"	15' 01.25"	167° 38' 59"	0.00082
24	107° 21' 21"	3° 07' 28"	109° 15' 15"	25° 24' 33"	0° 55' 08"	15' 01.53"	176° 9' 25"	0.00078

10 JULI 2021

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	107° 59' 09"	0.64"	109° 28' 31"	22° 13' 50"	1.0166814	15' 43.88"	23° 26' 14"	-5 m 22 s
1	108° 01' 32"	0.65"	109° 31' 04"	22° 13' 31"	1.0166804	15' 43.89"	23° 26' 14"	-5 m 22 s
2	108° 03' 55"	0.65"	109° 33' 37"	22° 13' 12"	1.0166794	15' 43.89"	23° 26' 14"	-5 m 22 s
3	108° 06' 18"	0.65"	109° 36' 10"	22° 12' 52"	1.0166784	15' 43.89"	23° 26' 14"	-5 m 23 s
4	108° 08' 41"	0.66"	109° 38' 43"	22° 12' 33"	1.0166773	15' 43.89"	23° 26' 14"	-5 m 23 s
5	108° 11' 04"	0.66"	109° 41' 16"	22° 12' 14"	1.0166763	15' 43.89"	23° 26' 14"	-5 m 23 s
6	108° 13' 27"	0.67"	109° 43' 50"	22° 11' 55"	1.0166752	15' 43.89"	23° 26' 14"	-5 m 24 s
7	108° 15' 50"	0.67"	109° 46' 23"	22° 11' 36"	1.0166742	15' 43.89"	23° 26' 14"	-5 m 24 s
8	108° 18' 13"	0.67"	109° 48' 56"	22° 11' 17"	1.0166731	15' 43.89"	23° 26' 14"	-5 m 25 s
9	108° 20' 36"	0.68"	109° 51' 29"	22° 10' 57"	1.0166720	15' 43.89"	23° 26' 14"	-5 m 25 s
10	108° 22' 59"	0.68"	109° 54' 02"	22° 10' 38"	1.0166709	15' 43.89"	23° 26' 14"	-5 m 25 s
11	108° 25' 23"	0.68"	109° 56' 35"	22° 10' 18"	1.0166698	15' 43.90"	23° 26' 14"	-5 m 26 s
12	108° 27' 46"	0.69"	109° 59' 08"	22° 09' 59"	1.0166687	15' 43.90"	23° 26' 14"	-5 m 26 s
13	108° 30' 09"	0.69"	110° 01' 41"	22° 09' 40"	1.0166676	15' 43.90"	23° 26' 14"	-5 m 26 s
14	108° 32' 32"	0.69"	110° 04' 14"	22° 09' 20"	1.0166664	15' 43.90"	23° 26' 14"	-5 m 27 s
15	108° 34' 55"	0.70"	110° 06' 47"	22° 09' 01"	1.0166653	15' 43.90"	23° 26' 14"	-5 m 27 s
16	108° 37' 18"	0.70"	110° 09' 20"	22° 08' 41"	1.0166641	15' 43.90"	23° 26' 14"	-5 m 27 s
17	108° 39' 41"	0.70"	110° 11' 53"	22° 08' 21"	1.0166630	15' 43.90"	23° 26' 14"	-5 m 28 s
18	108° 42' 04"	0.71"	110° 14' 26"	22° 08' 02"	1.0166617	15' 43.90"	23° 26' 14"	-5 m 28 s
19	108° 44' 27"	0.71"	110° 16' 59"	22° 07' 42"	1.0166606	15' 43.90"	23° 26' 14"	-5 m 28 s
20	108° 46' 50"	0.71"	110° 19' 32"	22° 07' 22"	1.0166594	15' 43.91"	23° 26' 14"	-5 m 29 s
21	108° 49' 13"	0.72"	110° 22' 05"	22° 07' 02"	1.0166581	15' 43.91"	23° 26' 14"	-5 m 29 s
22	108° 51' 36"	0.72"	110° 24' 38"	22° 06' 43"	1.0166569	15' 43.91"	23° 26' 14"	-5 m 29 s
23	108° 53' 60"	0.72"	110° 27' 11"	22° 06' 23"	1.0166557	15' 43.91"	23° 26' 14"	-5 m 30 s
24	108° 56' 23"	0.73"	110° 29' 44"	22° 06' 03"	1.0166544	15' 43.91"	23° 26' 14"	-5 m 30 s

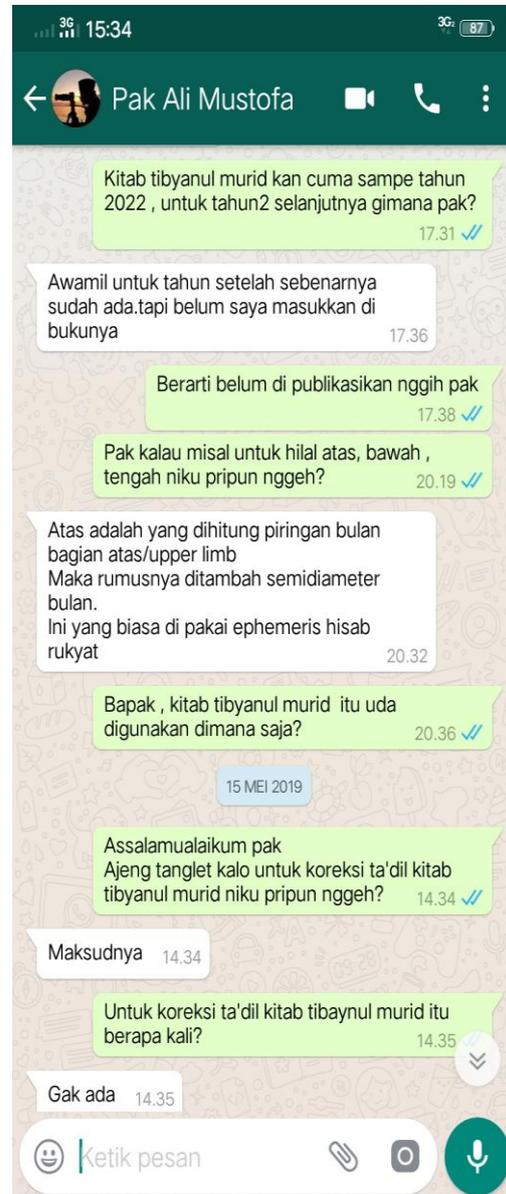
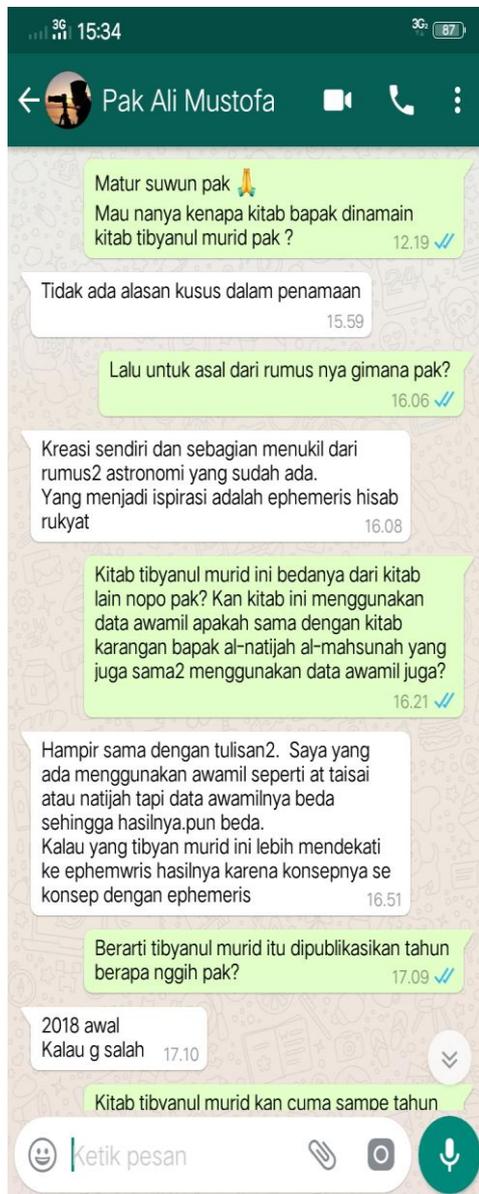
*) Ex mean equinox of date

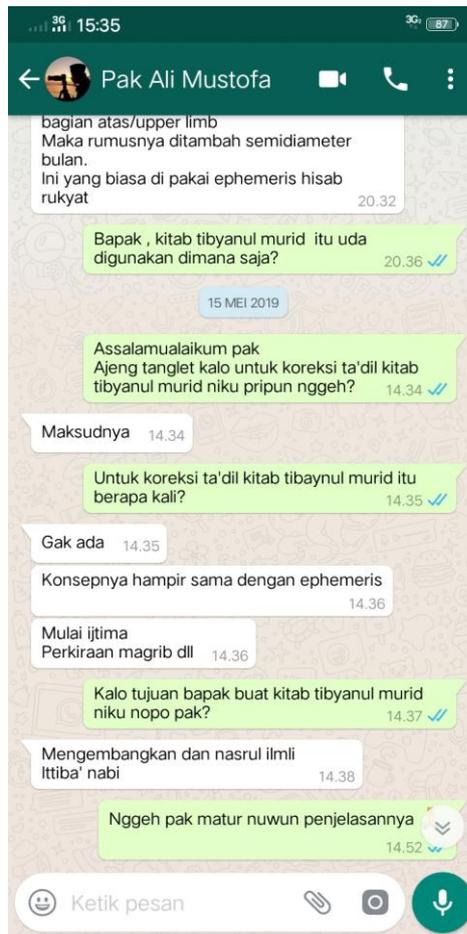
DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	107° 21' 21"	3° 07' 28"	109° 15' 15"	25° 24' 33"	0° 55' 08"	15' 01.53"	176° 9' 25"	0.00078
1	107° 52' 14"	3° 09' 41"	109° 49' 24"	25° 22' 39"	0° 55' 09"	15' 01.81"	184° 58' 03"	0.00077
2	108° 23' 07"	3° 11' 54"	110° 23' 33"	25° 20' 36"	0° 55' 10"	15' 02.09"	193° 42' 38"	0.00079
3	108° 54' 02"	3° 14' 05"	110° 57' 42"	25° 18' 26"	0° 55' 11"	15' 02.38"	202° 1' 56"	0.00085
4	109° 24' 58"	3° 16' 16"	111° 31' 51"	25° 16' 08"	0° 55' 13"	15' 02.66"	209° 40' 28"	0.00094
5	109° 55' 56"	3° 18' 26"	112° 06' 00"	25° 13' 41"	0° 55' 14"	15' 02.94"	216° 30' 27"	0.00107
6	110° 26' 55"	3° 20' 34"	112° 40' 09"	25° 11' 07"	0° 55' 15"	15' 03.23"	222° 30' 39"	0.00123
7	110° 57' 55"	3° 22' 42"	113° 14' 18"	25° 08' 25"	0° 55' 16"	15' 03.52"	227° 44' 08"	0.00143
8	111° 28' 57"	3° 24' 49"	113° 48' 26"	25° 05' 35"	0° 55' 17"	15' 03.81"	232° 16' 04"	0.00166
9	111° 59' 59"	3° 26' 55"	114° 22' 35"	25° 02' 37"	0° 55' 18"	15' 04.10"	236° 12' 10"	0.00193
10	112° 31' 03"	3° 29' 00"	114° 56' 42"	24° 59' 31"	0° 55' 19"	15' 04.39"	239° 37' 54"	0.00223
11	113° 02' 09"	3° 31' 04"	115° 30' 50"	24° 56' 17"	0° 55' 20"	15' 04.68"	242° 38' 08"	0.00257
12	113° 33' 16"	3° 33' 08"	116° 04' 56"	24° 52' 55"	0° 55' 21"	15' 04.98"	245° 16' 58"	0.00295
13	114° 04' 24"	3° 35' 10"	116° 39' 02"	24° 49' 25"	0° 55' 22"	15' 05.27"	247° 37' 51"	0.00335
14	114° 35' 33"	3° 37' 11"	117° 13' 08"	24° 45' 48"	0° 55' 23"	15' 05.57"	249° 43' 38"	0.00380
15	115° 06' 44"	3° 39' 11"	117° 47' 13"	24° 42' 02"	0° 55' 24"	15' 05.86"	251° 36' 38"	0.00428
16	115° 37' 56"	3° 41' 10"	118° 21' 17"	24° 38' 09"	0° 55' 25"	15' 06.16"	253° 18' 48"	0.00479
17	116° 09' 09"	3° 43' 08"	118° 55' 20"	24° 34' 07"	0° 55' 26"	15' 06.46"	254° 51' 41"	0.00534
18	116° 40' 24"	3° 45' 05"	119° 29' 22"	24° 29' 58"	0° 55' 28"	15' 06.76"	256° 16' 36"	0.00592
19	117° 11' 40"	3° 47' 01"	120° 03' 23"	24° 25' 42"	0° 55' 29"	15' 07.07"	257° 34' 37"	0.00654
20	117° 42' 58"	3° 48' 56"	120° 37' 23"	24° 21' 17"	0° 55' 30"	15' 07.37"	258° 46' 40"	0.00720
21	118° 14' 16"	3° 50' 50"	121° 11' 22"	24° 16' 45"	0° 55' 31"	15' 07.68"	259° 53' 29"	0.00789
22	118° 45' 37"	3° 52' 43"	121° 45' 20"	24° 12' 05"	0° 55' 32"	15' 07.98"	260° 55' 42"	0.00862
23	119° 16' 58"	3° 54' 35"	122° 19' 17"	24° 07' 17"	0° 55' 33"	15' 08.29"	261° 53' 53"	0.00938
24	119° 48' 21"	3° 56' 25"	122° 53' 13"	24° 02' 21"	0° 55' 34"	15' 08.60"	262° 48' 28"	0.01018

LAMPIRAN VI

BUKTI WAWANCARA





LAMPIRAN VII

SURAT KETERANGAN

Nama : Ali Mustofa
Jabatan : Staf ahli Ilmu Falak PP. AlFalak & LFTU Kediri
Alamat : Jl. Ploso Kuning Maesan Mojo Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa saudari:

Nama : Nur Ismawati
NIM : 1502046091
Fakultas/Jurusan : Syariah dan Hukum/ Ilmu Falak
Alamat : Pondok Pesantren Life Skill Daarun Najaah, Jl. Bukit Beringin Lestari
Barat Kav. C 131 Wonosari, Ngaliyan, Semarang

Benar-benar telah melakukan *interview* (wawancara) kepada kami guna melengkapi data yang diperlukan untuk menyusun skripsi mahasiswa tersebut dengan judul:

“Studi Komparasi Awal Bulan Kamariah Antara Kitab *Tibyanul Murid* dan Kitab *Irsyadul Murid*”

Demikian surat keterangan ini dibuat, mohon untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Kediri, 27 Maret 2019

Mengetahui,


..... Ali Mustofa, S.Pd

LAMPIRAN VIII

SURAT KETERANGAN

Nama : KH. Ahmad Ghazali
Jabatan : Pengasuh Pondok Pesantren al-Mubarak Lanbulan Sampang Madura
Jawa Timur
Alamat : Lanbulan Ds. Baturasang Kec. Tambelangan Kab. Sampang Madura
Jawa Timur

Dengan ini menyatakan bahwa saudara:

Nama : Nur Ismawati
NIM : 1502046091
Fakultas/Jurusan : Syariah dan Hukum/ Ilmu Falak
Alamat : Pondok Pesantren Life Skill Daarun Najaah, jl. Bukit Beringin Lestari
Barat Kav. C 131 Wonosari, Ngaliyan, Semarang

Benar-benar telah melakukan *interview* (wawancara) kepada kami guna melengkapi data yang diperlukan untuk menyusun skripsi mahasiswa tersebut dengan judul:

"Studi Komparasi Awal Bulan Kamariah Antara Kitab *Tibyanul Murid* dan Kitab *Irsyadul Murid*"

Demikian surat keterangan ini dibuat, mohon untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Madura, 7 April 2019

Mengetahui,


KH. Ahmad Ghazali

LAMPIRAN IX

SURAT KETERANGAN

Nama : Ahmad Su'udi F.
Jabatan : Ketua LFNU Sampang Madura Jawa Timur
Alamat : Ds. Birem Kec. Tambelangan Kab. Sampang Madura Jawa Timur

Dengan ini menyatakan bahwa saudari:

Nama : Nur Ismawati
NIM : 1502046091
Fakultas/Jurusan : Syariah dan Hukum/ Ilmu Falak
Alamat : Pondok Pesantren Life Skill Daarun Najaah, jl. Bukit Beringin Lestari
Barat Kav. C 131 Wonosari, Ngaliyan, Semarang

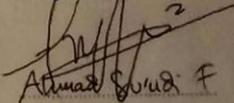
Benar-benar telah melakukan *interview* (wawancara) kepada kami guna melengkapi data yang diperlukan untuk menyusun skripsi mahasiswa tersebut dengan judul:

“Studi Komparasi Awal Bulan Kamariah Antara Kitab *Tibyanul Murid* dan Kitab *Irsyadul Murid*”

Demikian surat keterangan ini dibuat, mohon untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

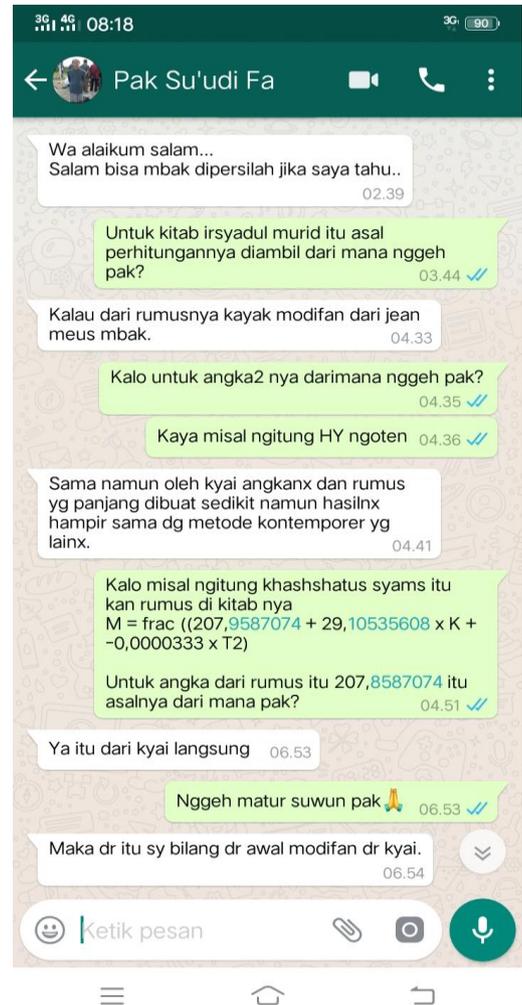
Madura, 24 April 2019

Mengetahui,


Ahmad Su'udi F

LAMPIRAN X

BUKTI WAWANCARA



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Nur Ismawati

Tempat, Tgl Lahir : Brebes, 18 Oktober 1996

Alamat Asal : Dumeling, RT 3 RW 3, Kel. Dumeling, Kec. Wanasari,
Kab. Brebes

Alamat Sekarang : Pondok Pesantren Life Skill Daarun Najaah jl. Bukit
Beringin Lestari Barat Kav. C 131, C 754 & C 755, Kel.
Wonosari, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang

Kontak : 0856-0063-9355

Email : nurisma159@gmail.com

Riwayat Pendidikan

a. Pendidikan Formal

1. MI Azharul ‘Ulum, Dumeling – Wanasari – Brebes – Jawa Tengah
(2003 – 2009)
2. SMP 04 Wanasari – Brebes – Jawa Tengah (2009 – 2012)
3. MA Al – Imdad Bantul – Yogyakarta (2012 – 2015)

b. Pendidikan Non Formal

1. Madrasah Diniyah Azharul ‘Ulum Dumeling – Wanasari – Brebes –
Jawa Tengah (2006-2011)
2. Pondok Pesantren Al – Imdad Bantul – Yogyakarta (2012 – 2015)
3. Pondok Pesantren Life Skill Daarun Najaah Semarang (2015 –
sekarang)
4. English Course Fullbright 2017 (Pare – Kediri)

Pengalaman Organisasi

1. Anggota IPPNU ranting Dumeling – Dumeling –Wanasari – Brebes –
Jawa Tengah (2009 – 2011)

2. Anggota PMI
3. Anggota UKM PSHT
4. Anggota IPPNU MA Al - Imdad Bantul - Yogyakarta (2012 – 2015)
5. Anggota CSSMoRA UIN Walisongo Semarang 2015

Semarang, 10 Juli 2019

Nur Ismawati