

AKURASI APLIKASI ASTRODOX UNTUK MENGHITUNG AWAL BULAN KAMARIYYAH

Alaik Mubarak, Ahmad Izzudin, Mahsun

UIN Walisongo Semarang

Email: alaik.mubarak26@gmail.com, izzudin@walisongo.ac.id, mahsun@walisongo.ac.id

Kata kunci:

Akurasi, Aplikasi,
Astrodox, Bulan
Kamariyyah

ABSTRAK

Pengukuran bulan kamariah yang didasarkan pada peredaran bulan atau hilal digunakan sebagai penentu waktu ibadah. Hal ini merupakan salah satu kajian ilmu pengetahuan khususnya astronomi atau ilmu falak. Oleh karena itu, ilmu pengetahuan serta teknologinya tidak dapat diabaikan begitu saja bahkan mutlak menjadi dasar pertimbangan dalam menentukan awal bulan kamariah tidak hanya bersifat individual, tetapi justru lebih bersifat universal. Namun di sisi lain dimensi sosial dalam pengamalan agama yang waktunya mengacu pada bulan kamariah lebih menonjol. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis akurasi aplikasi astrodox untuk menghitung awal bulan kamariyyah. Metode penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif karena penggunaan Analisa dan mengukur keakurasian perhitungan astrodox. Dalam penulisan ini penulis menggunakan pendekatan disiplin ilmu falak dan astrology terkhusus pada bagian perhitungan aplikasi astrodox.

ABSTRACT

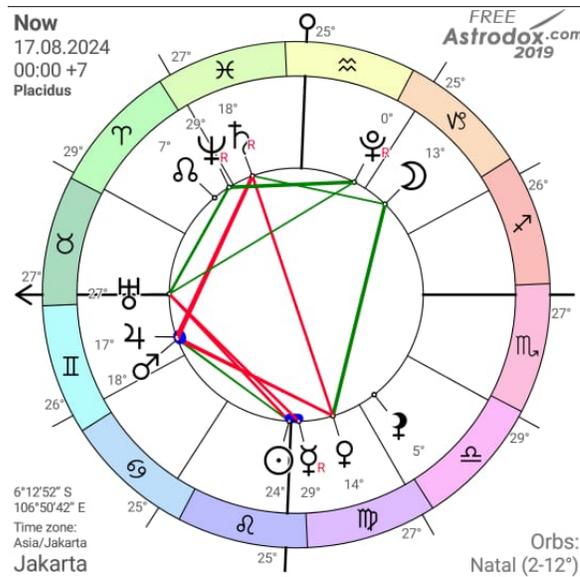
Keywords:

Accuracy,
Application,
Astrodox,
Kamariyyah
Moon

The measurement of the lunar month based on the circulation of the moon or hilal is used as a determinant of the time of worship. This is one of the studies of science, especially astronomy or science. Therefore, science and technology cannot be ignored just like that even absolute considerations in determining the beginning of the lunar month are not only individual, but rather universal. But on the other hand, the social dimension in religious practice whose time refers to the month of Kamariah is more prominent. This study aims to analyze the accuracy of the astrodox application to calculate the beginning of the month of kamariyyah. This research method is a type of quantitative research because of the use of analysis and measuring the accuracy of astrodox calculations. In this writing, the author uses a disciplinary approach to astronomy and astrology, especially in the calculation of astrodox applications.

PENDAHULUAN

Aplikasi astrodox adalah aplikasi astrology berdasarkan NASA Ephemeris v1.5 yang biasa digunakan para trader untuk meramal chart di masa yang akan datang. Software astrology ini merek baru di kembangkan untuk astrolog. Trading forex astrology adalah tempat menghasilkan uang dengan cara bertrading. Beberapa pedagang menyukai gagasan menggabungkan astrologi dengan strategi perdagangan mereka, percaya bahwa pergerakan planet dan bintang dapat mempengaruhi pasar keuangan. Astrology memiliki beragam penerapan seperti astrology bagan kelahiran, kepribadian, kesehatan, keuangan forensik, politik dan negara.



Rumah 1	Rumah pertama menunjukkan awal dari 12 rumah astrologi, selain menunjukkan Ascendant yang menandai kepribadian.
Rumah 2	menunjukkan cara orang mengelola sumber daya mereka, untuk menghadapi situasi masa depan yang tidak terlalu menguntungkan untuk terus meningkatkan keuntungan mereka.
Rumah 3	kegiatan yang berhubungan dengan fakta komunikasi, memiliki basis di rumah ini. Ini juga menunjukkan jalur pembelajaran, kemampuan untuk menganalisis dan memahami lingkungan, untuk mengubahnya demi kepentingan setiap orang.
Rumah 4	seimbang dan harmonis terhadap keluarga dan teman. Mereka umumnya suka menjaga semua kasih sayang tetap harmonis dan mengekspresikan naluri keibuan mereka dengan lantang.
Rumah 5	keselarasan penuh dengan rumah kelima memungkinkan semua kreativitas, kelancaran dalam komunikasi dan kekuatan daya tarik situasi yang menyebabkan kesenangan dan ketenangan berkembang.
Rumah 6	keseimbangan antara pekerjaan, resolusi konflik, meningkatkan metode kerja dan mendapatkan pengakuan kerja.
Rumah 7	membangun keluarga dan aliansi sentimental. Mereka dengan hati-hati menganalisis apa yang nyaman dan apa yang dapat memengaruhi

	stabilitasnya.
Rumah 8	berkaitan dengan kematian, reinkarnasi, alam bawah sadar, paranormal, dan seksualitas.
Rumah 9	berkembang untuk mengolah segala sesuatu yang berhubungan dengan intelektual dan spiritual, dalam pencarian transformasi holistik. Mempertimbangkan pengetahuan teoritis dan praktis.
Rumah 10	pencaapaian kepuasan penuh dari orang tersebut sangatlah signifikan. Menunjukkan jalan yang benar sehingga Anda dapat hidup harmonis dalam masyarakat.
Rumah 11	Bagian dari persahabatan, guru dan intelektual yang membantu peningkatan pengetahuan terungkap. Planet-planet yang cocok di rumah ini menggambarkan semua orang yang berhubungan dengan selera tertentu.
Rumah 12	Dari semua rumah, inilah yang paling banyak menyimpan misteri, karena ciri-cirinya yang tersembunyi. Ini juga terkait dengan kehidupan reinkarnasi, kemunduran pribadi, apa yang tertulis dalam buku kehidupan dan tujuan yang harus dipenuhi.

Sebagaimana astronomi, ilmu falak dari waktu ke waktu terus melakukan koreksi khususnya dalam metode perhitungannya. Koreksi tersebut bertujuan untuk menghasilkan perhitungan dengan tingkat akurasi yang semakin tinggi, dimulai dengan perpindahan penggunaan metode hisab urfi yang sederhana menuju metode hisab hakiki yang lebih akurat.

Penentuan kalender berdasarkan sistem Bulan mengelilingi bumi dengan satu putaran penuh selama $27 \frac{1}{3}$ hari (Jamaludin, 2018). Bila sebagai posisi awal bulan berada pada posisi konjungsi yakni ketika bumi, bulan dan matahari berada pada satu garis astronomis maka satu putaran penuh bulan mengelilingi bumi tidaklah mengembalikan pada posisi konjungsinya Pada umumnya, perhitungan kalender yang ada sekarang didasarkan pada peredaran bumi terhadap matahari (sistem syamsiah) misal kalender masehi dan peredaran bulan terhadap bumi (sistem kamariyyah) misalnya kalender hijriyah dan jawa (Wardani, 2018).

Dalam terminologi umat islam yang menggunakan sistem kalender hijriyah, penentuan awal bulan menjadi sangat penting karena terkait dengan waktu pelaksanaan suatu ibadah. Karena itu pengamatan atau perhitungan peredaran bulan harus dilakukan. Secara astronomi penentuan bulan baru ialah terjadinya konjungsi(ijtimak) Penentuan bulan baru atau pengamatan awal bulan baru dalam kalender Islam penting untuk menentukan awal bulan dalam bulan lunar (bulan Hijriah) (MAGHFIROH, n.d.). Metode tradisional yang digunakan dalam Islam adalah dengan melakukan pengamatan langsung bulan baru atau dengan metode hisab (perhitungan matematika). Seiring perkembangan teknologi, banyak juga yang menggunakan perhitungan astronomi dan kalender matematika untuk menentukan bulan baru.

Konjungsi adalah peristiwa ketika dua benda astronomi atau lebih mengalami kenaikan ke kanan yang sama. Dalam bahasa umum, istilah ini sering juga digunakan untuk merujuk pada pengelompokan objek yang berdekatan. Namun, istilah teknis untuk pengelompokan tersebut adalah kata hubung . Saat Bulan dan planet-planet bergerak sepanjang ekliptika dengan kecepatan berbeda, mereka saling berpapasan dari waktu ke waktu (Ashidiqi, 2017). Dalam beberapa kasus, hal ini sangat jarang terjadi: Uranus dan Neptunus, misalnya, bergerak sangat lambat, masing-masing membutuhkan waktu 84 dan 165 tahun untuk membuat satu putaran penuh melalui

konstelasi. Akibatnya, konjungsi kedua planet hanya terjadi setiap 171 tahun sekali. Sebaliknya, Bulan bergerak jauh lebih cepat, dan melakukan konjungsi dengan setiap planet kira-kira sebulan sekali. Planet-planet biasanya terpisah tidak lebih dari beberapa derajat ketika berada dalam konjungsi. Semua planet mengorbit Matahari pada bidang yang hampir sama, artinya planet-planet tersebut mengikuti garis yang sama melintasi langit ekliptika. Namun, Bulan memiliki bidang orbit yang berbeda dan dapat menyimpang hingga 5° dari ekliptika. Dengan demikian, Bulan bisa berada dalam konjungsi dengan planet-planet tanpa berada dekat sama sekali. Oleh sebab itu aplikasi ini bisa di gunakan dalam astronomi karena kemiripan dalam astronomis posisi benda langit dikenal juga dengan nama data ephemeris.

Pengukuran bulan kamariah yang didasarkan pada peredaran bulan atau hilal digunakan sebagai penentu waktu ibadah. Hal ini merupakan salah satu kajian ilmu pengetahuan khususnya astronomi atau ilmu falak. Oleh karena itu, ilmu pengetahuan serta teknologinya tidak dapat diabaikan begitu saja bahkan mutlak menjadi dasar pertimbangan dalam menentukan awal bulan kamariah tidak hanya bersifat individual, tetapi justru lebih bersifat universal. Namun di sisi lain dimensi sosial dalam pengamalan agama yang waktunya mengacu pada bulan kamariah lebih menonjol. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis akurasi aplikasi astrodox untuk menghitung awal bulan kamariyyah.

METODE

Dalam pemaparan di atas menggunakan metode sebagai berikut :

a. Jenis pendekatan penelitian

Metode penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif karena penggunaan Analisa dan mengukur keakurasian perhitungan astrodox. Dalam penulisan ini penulis menggunakan pendekatan disiplin ilmu falak dan astrology terkhusus pada bagian perhitungan aplikasi astrodox.

b. Sumber Data

Sumber data yang diperoleh terbagi menjadi 2 yaitu sumber primer berupa gambar dan realibilitas dalam aplikasi astrodox dan sumber sekunder adalah bahan-bahan tertulis yang berasal tidak langsung/asli dari penulis yang membahas masalah yang dikaji.

c. Fokus Penelitian`

Penelitian ini berfokus pada Analisa emphemeris dalam aplikasi astrodox berdasarkan konsep awal bulan kamariyyah

d. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah

1. Dokumentasi

Metode ini digunakan untuk menelaah dokumen primer maupun sekunder Langkah yang dilakukan pada metode ini yaitu dengan menghitung dan mempelajari aplikasi astrodox untuk awal bulan kamariyyah.

2. Observasi

Metode ini digunakan untuk menggali lebih dalam tentang penerapan aplikasi astrodox untuk menghitung awal bulan kamariyyah.

e. Teknik Analisis Data

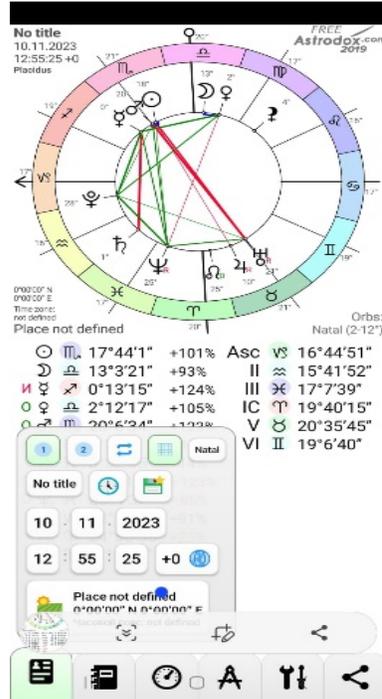
Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang bersifat dekriptif yaitu analisis dilakukan dengan mendeskripsikan awal bulan kamariyyah menggunakan aplikasi astrodox dan

menerapkan landasan Fiqih dan kaidahnya.

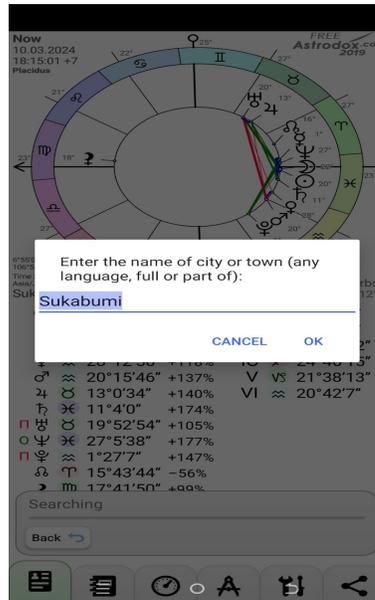
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan awal bulan menggunakan astrodox.

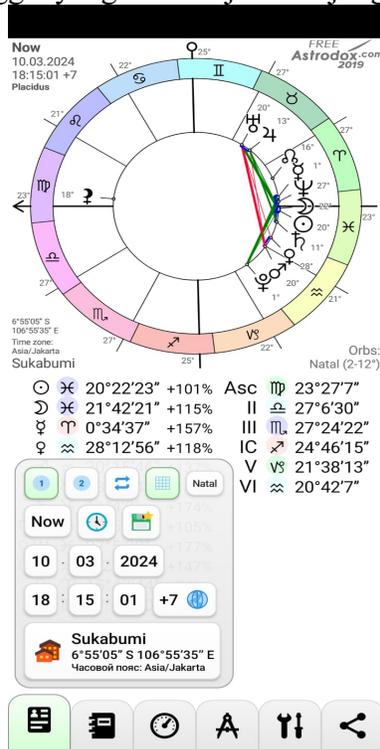
Secara astronomi awal bulan ditentukan karena adanya konjungsi/ijtima' di dalam aplikasi untuk menentukan konjungsi/ijtima' harus tau dahulu hari apa akan terjadi lalu tinggal di klik di bagian pojok kiri.



Setelah itu pilih lokasi yang akan kita amati :

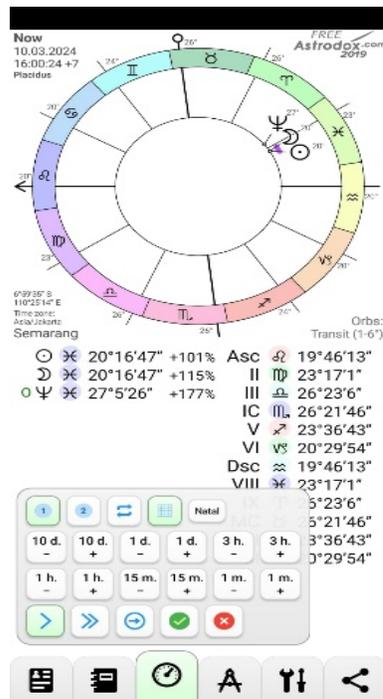


Selanjutnya kita cari tanggal yang akan terjadi konjungsi/ijtima' dengan aplikasi



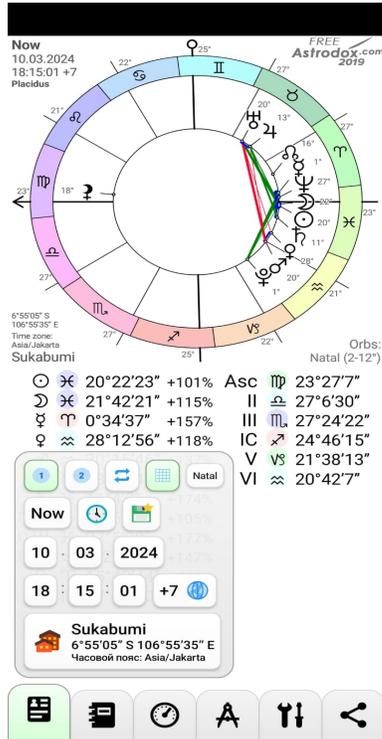
Misalnya konjungsi pada tanggal 10 Maret 2024, Setelah itu putar jam sampai menemukan konjungsi matahari dan bulan. Konjungsi dari aplikasi tersebut adalah 16:00.

Setelah itu kita cari tenggelamnya matahari (ghurub). Untuk menentukan waktu ghurub bisa

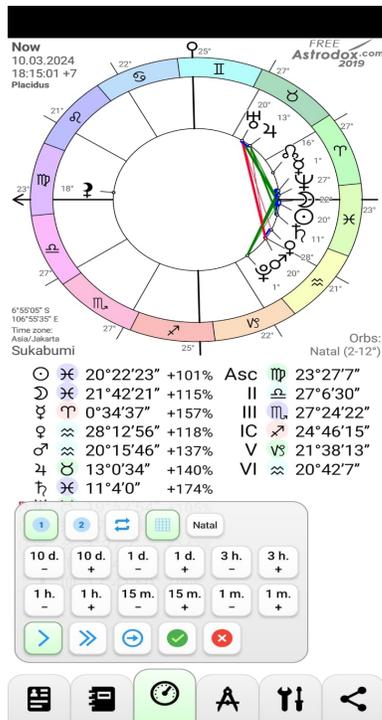


Akurasi Aplikasi Astrodox Untuk Menghitung Awal Bulan Kamariyyah

memajukan waktu sampai titik matahari berada di bawah garis placidus/akcsendan dalam garis Tengah.



Setelah tahu waktu ghurub tinggal menghitung jarak antara garis ascendan ke bulan itu bisa di sebut dengan tinggi Hilal Setelah itu untuk mencari elongasi tinggal menghitung antara bulan dengan matahari.



DETAIL PERHITUNGAN DALAM BUKU EMPHEMERIS HISAB RUKYAT 2024

1. Menentukan bulan dan tahun

Sebagai contoh, dihitung waktu ijtimak dan posisi hilal menjelang bulan Ramadan 1445 H.

2. Menentukan lokasi

Perhitungan untuk lokasi POB Cibeas, Sukabumi, Jawa Barat dengan posisi

Lintang Tempat (ϕ) = $-07^{\circ} 04' 26''$

Bujur Tempat (λ) = $106^{\circ} 31' 52''$

Tinggi tempat = 137 meter di atas rata-rata muka laut

3. Konversi Tanggal

29 Sya'ban 1445 H atau tanggal 29-08-1445 H

Waktu yang telah dilalui sebanyak 1444 th, lebih 07 bl, lebih 29 hr.

1444 tahun : 30 tahun = 48 daur lebih 4 tahun

48 daur = 48×10631 hari = 510288 hari

4 tahun = $4 \times 354 + 1 = 1417$ hari

07 bulan = $(30 \times 4) + (29 \times 3) = 207$ hari

29 hari = 29 hari +

Jumlah = 511941 hari

Selisih kalender Masehi – Hijriah = 227016 hari

Anggaran baru Gregorius = 13 hari +

JUMLAH = 738970 hari

$511941 : 7 = 73134$ lebih 3 = Ahad (dihitung mulai Jum'at)

$511941 : 5 = 102388$ lebih 1 = Legi (dihitung mulai Legi)

$738970 : 1461 = 505$ siklus lebih 1165 hari

505 siklus = $505 \times 4 = 2020$ tahun

1165 hari = 3 tahun lebih 70 hari

Waktu yang dilewati = 2023 tahun + 2 bulan + 10 hari

atau 2023 tahun lebih 2 bulan lebih 10 hari

Jadi 29 Sya'ban 1445 H bertepatan 10 Maret 2024 M (Ahad Legi).

4. Menyiapkan data astronomi pada tanggal masehi tersebut atau sehari sebelumnya, yakni di mana terdapat nilai FIB (Fraksi Iluminasi Bulan) terkecil

5. FIB terkecil bertepatan pada tanggal 10 Maret 2024 M yaitu 0,00039, pada jam 09 UT)

6. ELM jam 09 = $350^{\circ} 17' 08,00''$

ELM jam 10 = $350^{\circ} 19' 37,00'' -$

Selisih (B1) = $00^{\circ} 02' 29,00''$

7. ALB jam 09 = $350^{\circ} 15' 32,00''$

ALB jam 10 = $350^{\circ} 53' 41,00'' -$

Selisih (B2) = $00^{\circ} 38' 09,00''$

$$\begin{aligned}
 8. \text{ ELM jam } 09 &= 350^\circ 17' 08,00'' \\
 \text{ALB jam } 09 &= 350^\circ 15' 32,00'' - \\
 \text{MB} &= 00^\circ 01' 36,00''
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 9. \text{ Menghitung Sabak Bulan Mu'addal (SB) dengan rumus } SB &= B2 - B1 \\
 B2 &= 00^\circ 38' 09,00'' \\
 B1 &= 00^\circ 02' 29,00'' - \\
 SB &= 00^\circ 35' 40,00''
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 10. \text{ Titik Ijtimak} &= MB : SB \\
 &= 00^\circ 01' 36,00'' : 00^\circ 35' 40,00'' \\
 &= 00^\circ 02' 41,50''
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 11. \text{ Waktu FIB terkecil} &= 09j \ 00m \ 00d \\
 \text{Titik Ijtimak} &= 00^\circ 02' 41,50 + \\
 \text{Ijtimak (DT)} &= 09j \ 02m \ 41,50d \\
 \text{Koreksi } \Delta T &= 00j \ 01m \ 11,22d - *) \\
 \text{Ijtimak dalam UT} &= 09j \ 01m \ 30,28d \\
 \text{Koreksi WIB} &= 07j \ 00m \ 00,00d + \\
 \text{Ijtimak} &= 16j \ 01m \ 30,28d
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 *Rumus \Delta T &= (67.62 + 0.3645 \times t + 0.0039755 \times t^2) \text{ (F. ESPENAK)} \\
 t \text{ tahun } 2024 \text{ (antara } 2015 \text{ dan } 3000) &= 2024 - 2015 = 9 \\
 \text{Maka } \Delta T &= 71,22d = 0j \ 01m \ 11,22d
 \end{aligned}$$

12. Perkiraan Matahari terbenam untuk POB Cibeas, Sukabumi, Jawa Barat pada tanggal 10 Maret 2024 M (29 Sya'ban 1445 H)

$$\begin{aligned}
 \phi &= -07^\circ 04' 26'' \\
 \lambda &= 106^\circ 31' 52'' \\
 Tt &= 137 \text{ m} \\
 \delta \text{ (jam } 11 \text{ UT)} &= -03^\circ 49' 07,00'' \\
 e \text{ (jam } 11 \text{ UT)} &= -00j \ 10m \ 07,00d \\
 \text{Dip} &= \sqrt{137 \times 0,0293} = 00^\circ 20' 34,61'' \\
 h &= -(00^\circ 16' + 00^\circ 34' 30'' + \text{Dip}) = -01^\circ 11' 04,61'' \\
 \cos t &= -\tan \phi \tan \delta + \sin h : \cos \phi : \cos \delta \\
 &= -\tan -07^\circ 04' 26'' \times \tan -03^\circ 49' 07,00'' + \\
 &\quad \sin -01^\circ 11' 04,61'' : \cos -07^\circ 04' 26'' : \\
 &\quad \cos -03^\circ 49' 07,00'' \\
 &= -0,029161656466 \\
 t &= 91^\circ 40' 15,88''
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 12 - e &= 12j \ 10m \ 07,00d \\
 t : 15 &= 06j \ 06m \ 41,06d + \\
 12 - e + t : 15 &= 18j \ 16m \ 48,06d \\
 \lambda : 15 &= 07j \ 06m \ 07,47d -
 \end{aligned}$$

Matahari terbenam = 11j 10m 40,59d

13. Data dari Ephemeris pada jam 11 : 10 : 40,59 (UT)

a) Deklinasi matahari (δ_{\odot})

$$\delta_{\odot} \text{ jam 11} = -03^{\circ} 49' 07,00'' -03^{\circ} 49' 07,00''$$

$$\delta_{\odot} \text{ jam 12} = -03^{\circ} 48' 08,00'' -$$

$$-00^{\circ} 00' 59,00''$$

$$00^{\circ} 10' 40,59'' \times$$

$$-00^{\circ} 00' 10,50'' \quad -00^{\circ} 00' 10,50'' -$$

$$\delta_{\odot} \text{ jam 11 : 10 : 40,59} = -03^{\circ} 48' 56,50''$$

b) Semi diameter matahari (SD_{\odot})

$$SD_{\odot} \text{ jam 11} = 00^{\circ} 16' 06,13'' 00^{\circ} 16' 06,13''$$

$$SD_{\odot} \text{ jam 12} = 00^{\circ} 16' 06,12'' -$$

$$00^{\circ} 00' 00,01''$$

$$00^{\circ} 10' 40,59'' \times$$

$$00^{\circ} 00' 00,00'' 00^{\circ} 00' 00,00'' -$$

$$SD_{\odot} \text{ jam 11 : 10 : 40,59} = 00^{\circ} 16' 06,13''$$

c) Equation of Time (e)

$$e \text{ jam 11} = -00j 10m 07,00d -00j 10m 07,00d$$

$$e \text{ jam 12} = -00j 10m 07,00d -$$

$$-00j 00m 00,00d$$

$$00j 10m 40,59d \times$$

$$-00j 00m 00,00d -00j 00m 00,00d -$$

$$e \text{ jam 11 : 10 : 40,59} = -00j 10m 07,00d$$

14. Menghitung Tinggi Matahari dengan rumus:

$$h_{\odot} = -(SD_{\odot} + 00^{\circ} 34' 30'' + \text{Dip})$$

$$= -(00^{\circ} 16' 06,13'' + 00^{\circ} 34' 30'' + 00^{\circ} 20' 34,61'')$$

$$h_{\odot} = -01^{\circ} 11' 10,74''$$

15. Menghitung Sudut Jam (Hour Angle) Matahari dengan rumus:

$$\cos t_{\odot} = -\tan \phi \tan \delta_{\odot} + \sin h_{\odot} : \cos \phi : \cos \delta_{\odot}$$

$$= -\tan -07^{\circ} 04' 26'' \times \tan -03^{\circ} 48' 56,50'' + \sin -01^{\circ} 11' 10,74''$$

$$: \cos -07^{\circ} 04' 26'' : \cos -03^{\circ} 48' 56,50''$$

$$= -0,0291852475195$$

$$t_{\odot} = 91^{\circ} 40' 20,74''$$

16. Menghitung waktu Matahari terbenam (Ghurub) dengan rumus:

$$\text{Ghurub} = 12 - e + (t_{\odot} : 15) - (\lambda : 15)$$

$$12 - e = 12j 10m 07,00d$$

$$t_{\odot} : 15 = 06j 06m 41,38d +$$

$12 - e + t_{\odot} : 15 = 18j \ 16m \ 48,38d$
 $\lambda : 15 = 07j \ 06m \ 07,47d -$
Ghurub (UT) = 11j 10m 40,91d
Koreksi WIB = 07j 00m 00,00d +
Ghurub (WIB) = 18j 10m 40,91d

17. Menghitung Asensio Rekta Matahari dengan cara interpolasi

$AR_{\odot} \text{ jam } 11 = 351^{\circ} 08' 38,00'' \ 351^{\circ} 08' 38,00''$
 $AR_{\odot} \text{ jam } 12 = 351^{\circ} 10' 56,00'' -$
 $-00^{\circ} 02' 18,00''$
 $00^{\circ} 10' 40,91'' \times$
 $-00^{\circ} 00' 24,57'' \ -00^{\circ} 00' 24,57'' -$
 $AR_{\odot} \text{ jam } 11:10:40,91 = 351^{\circ} 09' 02,57''$

18. Menghitung Asensio Rekta Bulan dengan cara interpolasi

$AR_{\text{C}} \text{ jam } 11 = 353^{\circ} 04' 18,00'' \ 353^{\circ} 04' 18,00''$
 $AR_{\text{C}} \text{ jam } 12 = 353^{\circ} 38' 11,00'' -$
 $-00^{\circ} 33' 53,00''$
 $00^{\circ} 10' 40,91'' \times$
 $-00^{\circ} 06' 01,94'' \ -00^{\circ} 06' 01,94'' -$
 $AR_{\text{C}} \text{ jam } 11:10:40,91 = 353^{\circ} 10' 19,94''$

19. Menghitung Deklinasi Bulan dengan cara interpolasi

$\delta_{\text{C}} \text{ jam } 11 = -05^{\circ} 20' 10,00'' \ -05^{\circ} 20' 10,00''$
 $\delta_{\text{C}} \text{ jam } 12 = -05^{\circ} 02' 10,00'' -$
 $-00^{\circ} 18' 00,00''$
 $00^{\circ} 10' 40,91'' \times$
 $-00^{\circ} 03' 12,27'' \ -00^{\circ} 03' 12,27'' -$
 $\delta_{\text{C}} \text{ jam } 11:10:40,91 = -05^{\circ} 16' 57,73''$

20. Menghitung Semi Diameter Bulan dengan cara interpolasi

$SD_{\text{C}} \text{ jam } 11 = 00^{\circ} 16' 44,48'' \ 00^{\circ} 16' 44,48''$
 $SD_{\text{C}} \text{ jam } 12 = 00^{\circ} 16' 44,44'' -$
 $00^{\circ} 00' 00,04''$
 $00^{\circ} 10' 40,91'' \times$
 $00^{\circ} 00' 00,01'' \ 00^{\circ} 00' 00,01'' -$
 $SD_{\text{C}} \text{ jam } 11:10:40,91 = 00^{\circ} 16' 44,47''$

21. Menghitung Horizontal Parallax Bulan dengan cara interpolasi

$HP_{\text{C}} \text{ jam } 11 = 01^{\circ} 01' 26,00'' \ 01^{\circ} 01' 26,00''$
 $HP_{\text{C}} \text{ jam } 12 = 01^{\circ} 01' 26,00'' -$
 $00^{\circ} 00' 00,00''$

$$\begin{aligned} & 00^\circ 10' 40,91'' \times \\ & 00^\circ 00' 00,00'' \quad 00^\circ 00' 00,00'' - \\ \text{HP}\mathbb{C} \text{ jam } 11:10:40,91 &= 01^\circ 01' 26,00'' \end{aligned}$$

22. Menghitung Sudut Jam (Hour Angle) Bulan dengan rumus:

$$\begin{aligned} t\mathbb{C} &= \text{AR}\odot - \text{AR}\mathbb{C} + t\odot \\ &= 351^\circ 09' 02,57'' - 353^\circ 10' 19,94'' + 91^\circ 40' 20,74'' \\ t\mathbb{C} &= 89^\circ 39' 03,37'' \end{aligned}$$

23. Menghitung tinggi hilal hakiki dengan rumus:

$$\begin{aligned} \sin h\mathbb{C} &= \sin \phi \sin \delta\mathbb{C} + \cos \phi \cos \delta\mathbb{C} \cos t\mathbb{C} \\ &= \sin -07^\circ 04' 26'' \times \sin -05^\circ 16' 57,73'' + \cos -07^\circ 04' 26'' \\ &\quad \times \cos -05^\circ 16' 57,73'' \times \cos 89^\circ 39' 03,37'' \\ &= 0,0173585708493 \\ h\mathbb{C} &= 00^\circ 59' 40,64'' \end{aligned}$$

24. Menghitung Paralaks Bulan dengan rumus:

$$\begin{aligned} P\mathbb{C} &= \cos h\mathbb{C} \times \text{HP}\mathbb{C} \\ &= \cos 00^\circ 59' 40,64'' \times 01^\circ 01' 26,00'' \\ P\mathbb{C} &= 01^\circ 01' 25,44'' \end{aligned}$$

25. Menghitung tinggi hilal dengan rumus:

$$\begin{aligned} h\mathbb{C}_o &= h\mathbb{C} - P\mathbb{C} + \text{SD}\mathbb{C} \\ h\mathbb{C} &= 00^\circ 59' 40,64'' \\ P\mathbb{C} &= 01^\circ 01' 25,44'' - \\ &\quad -00^\circ 01' 44,80'' \\ \text{SD}\mathbb{C} &= 00^\circ 00' 00,00'' + (\text{Titik Pusat Bulan}) \\ h\mathbb{C}_o &= -00^\circ 01' 44,80'' \end{aligned}$$

EPHEMERIS HISAB RUKYAT 2024

26. Menghitung Refraksi dengan rumus:

$$\text{Refr} = 0,01695: \tan (h\mathbb{C}_o + 10,3 : (h\mathbb{C}_o + 5,1255)) \text{ untuk } h\mathbb{C}_o \text{ berharga + (positif)}$$

Karena $h\mathbb{C}_o$ berharga – (negatif) maka:

$$\text{Refr} = 00^\circ 34' 30''$$

27. Menghitung tinggi hilal mar'i Pusat Bulan (Center) dengan rumus:

$$\begin{aligned} h\mathbb{C}' & \\ &= h\mathbb{C}_o + \text{Refr} + \text{Dip} \\ h\mathbb{C}_o & \\ \text{Refr} & \\ \text{Dip} & \\ h\mathbb{C}' & \\ &= -00^\circ 01' 44,80'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 00^\circ 34' 30,00'' \\ &= 00^\circ 20' 34,61'' + \\ &= 00^\circ 53' 19,81'' \end{aligned}$$

28. Menghitung Nisful Fudlah Bulan dengan rumus:

$$\begin{aligned} \sin NF &= (\sin \phi \sin \delta_{\odot}) : (\cos \phi \cos \delta_{\odot}) \\ &= (\sin -07^\circ 04' 26'' \times \sin -05^\circ 16' 57,73'') : (\cos -07^\circ 04' 26'' \times \\ &\cos -05^\circ 16' 57,73'') \\ &= 0,0113767865823 \\ NF &= 00^\circ 39' 06,68'' \end{aligned}$$

29. Menghitung Paralaks Nisful Fudlah Bulan dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{PNF} &= \cos NF \times \text{HP}_{\odot} \\ &= \cos 00^\circ 39' 06,68'' \times 01^\circ 01' 26,00'' \\ \text{PNF} &= 01^\circ 01' 25,76'' \end{aligned}$$

30. Menghitung Setengah Busur Siang Bulan Hakiki (SBSH) dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{SBSH} &= 90^\circ + NF \\ &= 90^\circ + 00^\circ 39' 06,68'' \\ \text{SBSH} &= 90^\circ 39' 06,68'' \end{aligned}$$

31. Menghitung Setengah Busur Siang Bulan (SBS) dengan rumus:

Jika SBSH ≥ 90 maka menggunakan rumus:

$$\text{SBS} = 90^\circ + NF - \text{PNF} + (\text{SD}_{\odot} + 0,575 + \text{Dip})$$

Jika SBSH < 90 maka menggunakan rumus:

$$\text{SBS} = 90^\circ + NF + \text{PNF} - (\text{SD}_{\odot} + 0,575 + \text{Dip})$$

Karena nilai SBSH $> 90^\circ$, maka:

$$\begin{aligned} \text{SBS} &= 90^\circ + NF - \text{PNF} + (\text{SD}_{\odot} + 0,575 + \text{Dip}) \\ &= 90^\circ + 00^\circ 39' 06,68'' - 01^\circ 01' 25,76'' + \\ &(00^\circ 16' 44,47'' + 0,575 + 00^\circ 20' 34,61'') \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SBS} &= 90^\circ 49' 30,00'' \end{aligned}$$

32. Menghitung Lama Hilal di atas ufuk (Lag) dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Lm}_{\odot} &= (\text{SBS} - t_{\odot}) : 15 \\ \text{Lm}_{\odot} &= (90^\circ 49' 30,00'' - 89^\circ 39' 03,37'') : 15 \\ &= 00j 04m 41,78d \end{aligned}$$

33. Menghitung Waktu Terbenam Bulan dengan rumus:

Terb \odot

$$= \text{Ghurub} + \text{Lm}\odot$$

Terb \odot

$$= 18\text{j } 10\text{m } 40,91\text{d} + 00\text{j } 04\text{m } 41,78\text{d}$$

$$= 18\text{j } 15\text{m } 22,69\text{d}$$

34. Menghitung Azimut Matahari dengan rumus:

$$\tan A\odot = -\sin \phi : \tan t\odot + \cos \phi \tan \delta\odot : \sin t\odot$$

$$= -\sin -07^\circ 04' 26'' : \tan 91^\circ 40' 20,74'' + \cos -07^\circ 04' 26''$$

$$\times \tan -03^\circ 48' 56,50'' : \sin 91^\circ 40' 20,74''$$

$$= -0,0698112643949$$

$$A\odot = -03^\circ 59' 36,28'' \text{ (dihitung dari barat)}$$

Karena azimut diukur dari utara ke arah timur, maka

$$Az\odot = 270^\circ + A\odot$$

$$= 270^\circ - 03^\circ 59' 36,28''$$

$$Az\odot = 266^\circ 00' 27,72''$$

35. Menghitung Azimut Bulan dengan rumus:

$$\tan A\mathbb{C} = -\sin \phi : \tan t\mathbb{C} + \cos \phi \tan \delta\mathbb{C} : \sin t\mathbb{C}$$

$$= -\sin -07^\circ 04' 26'' : \tan 89^\circ 39' 03,37'' + \cos -07^\circ 04' 26''$$

$$\times \tan -05^\circ 16' 57,73'' : \sin 89^\circ 39' 03,37''$$

$$= -0,0910103309376$$

$$A\mathbb{C} = -05^\circ 12' 00,65'' \text{ (dihitung dari barat)}$$

Karena azimut dihitung dari utara ke arah timur, maka

$$Az\mathbb{C} = 270^\circ + A\mathbb{C}$$

$$= 270^\circ - 05^\circ 12' 00,65''$$

$$Az\mathbb{C} = 264^\circ 47' 59,35''$$

36. Menghitung Posisi Hilal (selisih azimut Bulan dan Matahari) dengan rumus:

$$\text{PH} = A\mathbb{C} - A\odot$$

$$= -05^\circ 12' 00,65'' - -03^\circ 59' 36,28''$$

$$\text{PH} = -01^\circ 12' 24,37''$$

37. Menghitung Azimut Terbenam Bulan

$$\tan AT\mathbb{C} = -\sin \phi : \tan SBS + \cos \phi \tan \delta\mathbb{C} : \sin SBS$$

$$= -\sin -07^\circ 04' 26'' : \tan 90^\circ 49' 30,00'' + \cos -07^\circ 04' 26''$$

$$\times \tan -05^\circ 16' 57,73'' : \sin 90^\circ 49' 30,00''$$

$$= -0,0935417583828$$

$$AT\mathbb{C} = -05^\circ 20' 38,39'' \text{ (dihitung dari barat)}$$

Karena azimut dihitung dari utara ke arah timur, maka

$$AzT\mathbb{C} = 270^\circ + AT\mathbb{C}$$

$$= 270^\circ - 05^\circ 20' 38,39''$$

$$AzTC = 264^{\circ} 39' 21,61''$$

38. Menghitung Fraksi Iluminasi Bulan dengan cara interpolasi

$$FI \text{ jam } 11 = 0,00046 \quad 0,00046$$

$$FI \text{ jam } 12 = 0,00057 \quad -$$

$$-0,00011$$

$$00^{\circ} 10' 40,91'' \times$$

$$-0,0000195833611 \quad -0,0000195833611 \quad -$$

$$0,0004795833611$$

$$FI \text{ jam } 11:10:40,91 = 0,0004795833611 \times 100\% = 0,05\%$$

39. Menghitung Lebar Nurul Hilal dengan satuan ukur ushbu' (jari) dengan rumus:

$$NH = (\sqrt{[PH^2 + hC^2]}) : 15$$

$$= (\sqrt{[(-01^{\circ} 12' 24,37'')^2 + (00^{\circ} 53' 19,81'')^2]}) : 15$$

$$= (\sqrt{[01^{\circ} 27' 22,65'' + 00^{\circ} 47' 24,11'']}) : 15$$

$$= (\sqrt{02^{\circ} 14' 46,76''}) : 15$$

$$= 01^{\circ} 29' 55,58'' : 15$$

$$NH = 0,09991823818 \text{ Jari}$$

40. Menghitung Sudut Kemiringan Hilal dengan rumus:

$$\tan MRG = [PH : hC']$$

$$= [-01^{\circ} 12' 24,37'' : 00^{\circ} 53' 19,81'']$$

$$= 1,3576962382141$$

$$MRG = 53^{\circ} 37' 36,49''$$

Jika $MRG \leq 15^{\circ}$ maka hilal telentang

Jika $MRG > 15^{\circ}$ dan PH positif maka hilal miring ke utara

Jika $MRG > 15^{\circ}$ dan PH negatif maka hilal miring ke selatan

41. Menghitung Elongasi Geosentris Bulan-Matahari (Jarak Busur) dengan rumus:

$$\cos JBg = \sin \delta_{\odot} \times \sin \delta_{\text{C}} + \cos \delta_{\odot} \times \cos \delta_{\text{C}} \times \cos (AR_{\odot} - AR_{\text{C}})$$

$$= \sin -03^{\circ} 48' 56,50'' \times \sin -05^{\circ} 16' 57,73'' + \cos -03^{\circ} 48' 56,50''$$

$$\times \cos -05^{\circ} 16' 57,73'' \times \cos (351^{\circ} 09' 02,57'' - 353^{\circ} 10' 19,94'')$$

$$= 0,9990539152052$$

$$JBg = 02^{\circ} 29' 33,04''$$

42. Menghitung Umur Hilal

$$\text{Umur Hilal} = \text{Saat Matahari Terbenam} - \text{Ijtimak}$$

$$= 18:10:40,91 - 16:01:30,28$$

$$= 2 \text{ jam } 09 \text{ menit } 10,63 \text{ detik.}$$

2. Akurasi Aplikasi Astrodox dalam Menghitung Awal Bulan Kamariyyah

Analisis akurasi aplikasi Astrodox dalam menentukan awal bulan Kamariyyah mengacu pada seberapa tepat perkiraan tanggal awal bulan yang diberikan oleh aplikasi tersebut. Untuk mengevaluasi akurasi ini, penelitian dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan Astrodox

dengan data pengamatan lapangan dan penanggalan resmi dari otoritas agama terkait. Metode ini memungkinkan peneliti untuk menilai sejauh mana Astrodox dapat memberikan perkiraan yang sesuai dengan kenyataan yang diamati secara langsung atau disahkan oleh lembaga yang berwenang (Taufikurrahman, 2023).

Proses evaluasi akurasi dimulai dengan memasukkan parameter-parameter yang relevan ke dalam Astrodox, seperti lokasi pengamatan, tanggal pengamatan, dan parameter astronomi yang diperlukan untuk menghitung awal bulan Kamariyyah. Setelah mendapatkan hasil perhitungan dari Astrodox, data tersebut kemudian dibandingkan dengan pengamatan lapangan atau penanggalan resmi yang telah ada (Hidayatullah, n.d.). Perbandingan dilakukan dengan menghitung selisih waktu antara tanggal awal bulan yang diberikan oleh Astrodox dengan tanggal awal bulan yang diamati atau disahkan.

Hasil analisis menunjukkan tingkat kesesuaian yang tinggi antara perkiraan yang diberikan oleh Astrodox dengan data lapangan atau penanggalan resmi. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, Astrodox memberikan perkiraan yang cukup akurat dalam menentukan awal bulan Kamariyyah. Meskipun mungkin ada selisih kecil antara tanggal yang diberikan oleh Astrodox dengan tanggal yang diamati, tingkat akurasi yang tinggi ini menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat diandalkan untuk keperluan ini (ANDREANI, n.d.). Dengan demikian, hasil analisis akurasi menunjukkan bahwa Astrodox merupakan alat yang efektif untuk menghitung awal bulan Kamariyyah. Keakuratan perkiraan yang tinggi membuatnya menjadi pilihan yang baik bagi pengguna yang membutuhkan informasi tentang awal bulan dalam konteks kalender Islam. Meskipun demikian, pengguna perlu memahami bahwa akurasi Astrodox dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, dan disarankan untuk mempertimbangkan tingkat ketelitian yang dimiliki oleh aplikasi ini dalam penggunaannya.

3. Kebergunaan dan Kepraktisan Aplikasi Astrodox

Kebergunaan dan kepraktisan aplikasi Astrodox merujuk pada seberapa efektif dan mudah digunakannya dalam konteks menentukan awal bulan Kamariyyah. Faktor-faktor ini meliputi kemudahan akses, antarmuka pengguna yang intuitif, dan ketersediaan informasi yang relevan. Evaluasi kebergunaan dan kepraktisan dilakukan dengan mempertimbangkan pengalaman pengguna, kecepatan dalam mendapatkan informasi yang dibutuhkan, dan tingkat kemudahan dalam mengoperasikan aplikasi tersebut (Bashori, 2015). Astrodox dapat dianggap berguna karena menyediakan akses yang cepat dan mudah untuk informasi tentang awal bulan Kamariyyah. Pengguna dapat dengan cepat mengunduh dan menginstal aplikasi ini pada perangkat mereka, sehingga memudahkan mereka untuk mengakses perkiraan tanggal awal bulan tanpa harus mencari-cari informasi di sumber lain. Selain itu, antarmuka pengguna Astrodox biasanya dirancang dengan sederhana dan intuitif, sehingga memungkinkan pengguna untuk dengan mudah menavigasi dan menggunakan fitur-fitur yang disediakan.

Kepraktisan Astrodox juga tercermin dalam kemampuannya untuk memberikan informasi yang lengkap dan akurat tentang awal bulan Kamariyyah. Aplikasi ini biasanya dilengkapi dengan fitur-fitur tambahan, seperti kalender Hijriah, informasi tentang peristiwa astronomi terkait, dan tautan ke sumber-sumber referensi yang dapat diandalkan. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang konteks perhitungan tanggal awal bulan dan memverifikasi keakuratan hasil yang diberikan oleh Astrodox (Jayusman, 2015). Namun demikian, meskipun Astrodox dapat dianggap berguna dan praktis, pengguna perlu mempertimbangkan beberapa hal. Salah satunya adalah tingkat ketelitian atau akurasi yang dimiliki oleh aplikasi ini.

Meskipun memberikan perkiraan yang cukup akurat, Astrodox masih dapat mengalami ketidakakuratan dalam beberapa kasus, terutama dalam memperkirakan awal bulan dengan perhitungan yang lebih rumit. Oleh karena itu, pengguna perlu menggunakan informasi yang diberikan oleh Astrodox sebagai panduan awal dan mempertimbangkan faktor-faktor lain yang mungkin memengaruhi tanggal awal bulan Kamariyyah (Amin, 2018).

Secara keseluruhan, kebergunaan dan kepraktisan Astrodox membuatnya menjadi alat yang bermanfaat dalam menentukan awal bulan Kamariyyah. Namun demikian, penting bagi pengguna untuk tetap waspada terhadap batasan dan faktor-faktor yang memengaruhi akurasi aplikasi ini dalam penggunaannya.

4. Pertimbangan terhadap Tingkat Ketelitian

Pertimbangan terhadap tingkat ketelitian adalah hal yang penting ketika menggunakan aplikasi Astrodox untuk menghitung awal bulan Kamariyyah. Meskipun aplikasi ini dapat memberikan perkiraan yang cukup akurat, ada beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan untuk memahami tingkat keakuratannya secara lebih mendalam (Amir, 2017). Pertama, penting untuk memahami bahwa Astrodox mengandalkan perhitungan astronomi dan parameter matematis tertentu untuk menentukan awal bulan. Ini berarti bahwa aplikasi ini tidak selalu memperhitungkan faktor-faktor lokal atau regional yang dapat mempengaruhi visibilitas hilal atau penentuan awal bulan secara spesifik. Faktor seperti kondisi cuaca, kecerahan langit, dan posisi hilal dalam hubungannya dengan horizon lokal mungkin tidak sepenuhnya dipertimbangkan oleh Astrodox. Kedua, tingkat ketelitian Astrodox dapat dipengaruhi oleh perbedaan dalam metode perhitungan atau model astronomi yang digunakan oleh aplikasi tersebut. Setiap model atau metode perhitungan dapat memiliki kelebihan dan kelemahan tertentu, yang dapat memengaruhi akurasi hasil yang diberikan (Nisak, 2018). Oleh karena itu, penting untuk memahami dasar perhitungan yang digunakan oleh Astrodox dan mempertimbangkan keakuratannya dalam konteks yang lebih luas. Ketiga, pengguna perlu menyadari bahwa Astrodox hanya memberikan perkiraan awal bulan dan bukan penetapan resmi atau mutlak (Rahman et al., 2020). Pengguna perlu memahami bahwa tanggal yang diberikan oleh aplikasi ini mungkin membutuhkan verifikasi lebih lanjut, terutama jika terdapat perbedaan dengan penetapan awal bulan oleh otoritas lokal atau ulama. Faktor ini menjadi penting terutama dalam konteks penentuan awal bulan Ramadhan atau Syawal, di mana penetapan tanggal dapat memiliki konsekuensi signifikan dalam ibadah dan praktik keagamaan.

Dengan mempertimbangkan faktor-faktor ini, pengguna dapat lebih bijaksana dalam menggunakan hasil yang diberikan oleh Astrodox dan mengambil keputusan yang lebih tepat dalam menentukan awal bulan Kamariyyah. Meskipun Astrodox dapat memberikan perkiraan yang berguna, penting untuk tidak mengandalkan sepenuhnya pada aplikasi ini dan selalu mempertimbangkan konteks lokal, pengetahuan tradisional, dan otoritas keagamaan dalam menentukan tanggal awal bulan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi Astrodox memiliki kelebihan dalam memberikan perkiraan awal bulan Kamariyyah yang cukup akurat. Namun, pengguna perlu memahami beberapa pertimbangan penting terkait dengan tingkat ketelitian dan faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi akurasi hasil yang diberikan oleh aplikasi ini. Pertama, keberhasilan Astrodox dalam memberikan perkiraan yang cukup akurat didukung oleh

pendekatan perhitungan astronomi dan parameter matematis yang digunakan oleh aplikasi ini. Hal ini menunjukkan bahwa Astrodox dapat menjadi alat yang berguna bagi individu atau komunitas dalam menentukan awal bulan Kamariyyah dengan lebih mudah dan efisien. Kedua, meskipun Astrodox dapat memberikan perkiraan yang akurat, pengguna perlu mempertimbangkan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat ketelitian, seperti kondisi cuaca, kecerahan langit, dan posisi hilal dalam hubungannya dengan horizon lokal. Pengguna juga disarankan untuk memahami metode perhitungan yang digunakan oleh Astrodox dan memvalidasi hasilnya dengan pengetahuan tradisional atau otoritas keagamaan lokal. Ketiga, Astrodox memberikan perkiraan awal bulan dan bukan penetapan resmi atau mutlak. Oleh karena itu, pengguna perlu menyadari bahwa tanggal yang diberikan oleh aplikasi ini mungkin memerlukan verifikasi lebih lanjut, terutama jika terdapat perbedaan dengan penetapan awal bulan oleh otoritas lokal atau ulama.

Dengan demikian, meskipun Astrodox dapat menjadi alat yang berguna dalam menentukan awal bulan Kamariyyah, pengguna perlu menggunakan hasilnya dengan bijaksana dan mempertimbangkan faktor-faktor yang dapat memengaruhi akurasi perkiraan. Penting bagi pengguna untuk tetap menggabungkan pengetahuan tradisional, konteks lokal, dan otoritas keagamaan dalam menentukan tanggal awal bulan dengan tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Noor, Nabila Annisa, and Ahmad Sholikhin Ruslie. 2022. "SISTEM AFFILIATOR BINARY OPTION PADA PLATFORM BINOMO DALAM PERSPEKTIF HUKUM ISLAM." *Bureaucracy Journal : Indonesia Journal of Law and Social-Political Governance* 2(3).
- Wibisono, Mohamad Bayu. 2020. "IMPLEMENTASI ALGORITMA JEAN MEEUS DALAM PENENTUAN WAKTU SHALAT SUNNAH TERTENTU BERBASIS ANDROID." *Informatik : Jurnal Ilmu Komputer* 15(2).
- Amin, M. F. (2018). Metode Penentuan Awal Bulan Kamariah Perspektif Empat Mazhab. *Jurnal Hayula*, 2(1), 22–23.
- Amir, R. (2017). Metodologi Perumusan Awal Bulan Kamariyyah Di Indonesia. *ELFALAKY: Jurnal Ilmu Falak*, 1(1).
- ANDREANI, A. P. (n.d.). *Aplikasi hilal detection berbasis web (implementasi perhitungan awal bulan Kamariah kitab Nurul Anwar)*. nd.
- Ashidiqi, I. U. (2017). Hisab Awal Bulan Kamariah Kitab Irsyadul Murid Berbasis Web Digital Falak Karya Ahmad Tholhah Ma' ruf. *Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang*.
- Bashori, M. H. (2015). *Pengantar Ilmu Falak: Pedoman Lengkap Tentang Teori Dan Praktik*

Hisab, Arah Kiblat, Waktu Salat, Awal Bulan Qamariah & Gerhana. Pustaka Al Kautsar.

Hidayatullah, H. (n.d.). Aplikasi Android Hisab Awal Bulan Kamariah dengan Metode Kitab Al-Khulashah Al-Wafiyah. *Digitalisasi Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*, 23.

Jamaludin, D. (2018). Penetapan Awal Bulan Kamariah dan Permasalahannya di Indonesia. *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, 4(2).

Jayusman, J. (2015). Kajian Ilmu Falak Perbedaan Penentuan Awal Bulan Kamariah: Antara Khilafiah dan Sains. *Al-Maslahah Jurnal Ilmu Syariah*, 11(1).

MAGHFIROH, A. (n.d.). *ANALISIS PROGRAM HISAB AWAL BULAN KAMARIAH BERBASIS APLIKASI ANDROID HP PRIME DALAM BUKU ILMU FALAK WITH YOUR CALCULATOR KARYA ALI MUSTOFA.*

Nisak, K. (2018). *Analisis Hisab Awal Bulan Kamariah Ali Mustofa Dalam Buku Al-Natijah Al-Mahshunah.* Skripsi.

Rahman, F., Pujiono, P., & Muslifah, S. (2020). Penentuan Awal Bulan Kamariah Untuk Ibadah. *FENOMENA*, 12(2), 107–138.

Taufikurrahman, A. (2023). Simulasi Perhitungan Awal Waktu Salat Berdasarkan NOAA Solar Calculator Menggunakan Spreadsheet. *AL-AFAQ: Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi*, 5(1), 101–108.

Wardani, R. T. (2018). Studi Komparatif Kitab Al-Durru Al-Anîq Dengan Astronomical Algorithm Jean Meeus Dalam Penentuan Awal Bulan Kamariah. *Semarang: Skripsi Fakultas Syariah UIN Walisongo.*



This work is licensed under a
Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License