

**PENANGGALAN ROWOT SASAK DALAM PERSPEKTIF
ASTRONOMI
(Penentuan Awal Tahun Kalender Rowot Sasak Berdasarkan
Kemunculan Bintang Pleiades)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S.1) Dalam Ilmu Syari'ah
dan Hukum

Dosen Pembimbing:

Drs. Sahidin, M.Si.

Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag.



Oleh:

ABDUL KOHAR

NIM: 132611017

**PROGRAM STUDI ILMU FALAK
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG 2017**

Drs. Sahidin, M.Si.
Jl. Merdeka Utara 1/B.9
Ngaliyan Semarang.

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp : 4 (empat) eks.
Hal : Naskah Skripsi
An. Sdr. Abdul Kohar

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

Assalamu 'alaikum Wr.Wb

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

Nama : Abdul Kohar
NIM : 132611017
Judul : **Penanggalan Rowot dalam Perspektif Astronomi (Penentuan Awal Tahun Kalender Rowot Sasak Berdasarkan Kemunculan Bintang Pleiades)**

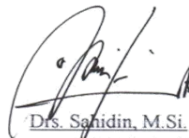
Dengan ini saya mohon kiranya skripsi saudara tersebut dapat segera dimunaqosahkan.

Demikian harap menjadi maklum.

Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.

Smarang, 19 Mei 2017

Pembimbing I,



Drs. Sahidin, M.Si.
NIP. 19660325 199203 1 005

Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag
Bukit Bringin Lestari Block C No. 131
Wonosari Ngaliyan Semarang.

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp : 4 (empat) eks.
Hal : Naskah Skripsi
An. Sdr. Abdul Kohar

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

Assalamu'alaikum Wr.Wb

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

Nama : Abdul Kohar
NIM : 132611017
Judul : **Penanggalan Rowot dalam Perspektif Astronomi (Penentuan Awal Tahun Kalender Rowot Sasak Berdasarkan Kemunculan Bintang Pleiades)**

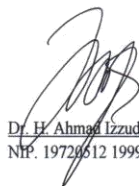
Dengan ini saya mohon kiranya skripsi saudara tersebut dapat segera dimunaqosahkan.

Demikian harap menjadi maklum.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Semarang, 16 Mei 2017

Pembimbing II


Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag.
NIP. 19720612 199903 1 00



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Telp/Fax. (024) 7601291 Semarang 50185

PENGESAHAN

Nama : ABDUL KOHAR
N I M : 132611017
Fakultas/Jurusan : Syari'ah dan Hukum/Program Studi Ilmu Falak
Judul : PENANGGALAN ROWOT SASAK DALAM
PERSPEKTIF ASTRONOMI

Telah dimunaqosahkan oleh Dewan Penguji Fakultas Syari'ah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dan dinyatakan lulus, pada tanggal:


2 Juni 2017

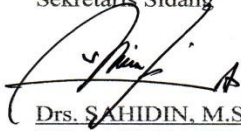
Dan dapat diterima sebagai kelengkapan ujian akhir dalam rangka menyelesaikan Studi Program Sarjana Strata 1 (S.1) tahun akademik 2016/2017 guna memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Syari'ah dan Hukum.

Semarang, 2 Juni 2017

Dewan Penguji,
Ketua Sidang


Sekretaris Sidang


H. Mashudi, M.Ag.
NIP. 196901212005011002



Drs. SAHIDIN, M.Si.
NIP. 196703211993031005

Penguji I

Penguji II

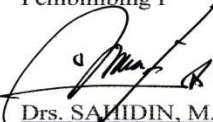

Drs. H. Slamet Hambali, M.Si.
NIP. 195408051980031004

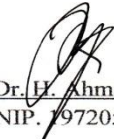



ANTHIN LATHIFAH, M.Ag.
NIP. 197511072001122002

Pembimbing I

Pembimbing II


Drs. SAHIDIN, M.Si.
NIP. 196703211993031005


Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag.
NIP. 197205121999031003

MOTTO

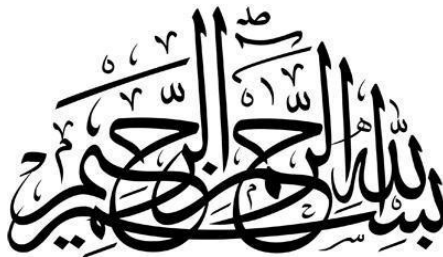
لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي هَآءَ أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ
وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٤٠﴾

“ Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Masing-masing beredar pada garis edarnya.”

(QS. YÂSÎN: 40)¹

¹ Kementerian Agama RI, *Al-Qur‘an dan Tafsirnya*, Jilid 8, Jakarta: PT. Sinergi Pustaka Indonesia, 2012, hlm. 224.

PERSEMBAHAN



Skripsi ini Saya persembahkan untuk :

Kedua Orang Tua Penulis

Bapak H. Yasir Amin dan Ibuk Siti

Mariah Adik Penulis Hanik dan Yasria

Rizkiani Seluruh Guru penulis sejak

penulis lahir Para Pecinta Ilmu Falak

Dan

Keluarga Besar UNION

DEKLARASI

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

DEKLARATOR



Abdul Kohar
NIM: 132611017

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. Diftong

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

يا

Ay

وا

Aw

C. Syaddah (ّ -)

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

D. Kata Sandang (... لا)

Kata Sandang (... لا) ditulis dengan *al-...* misalnya *هعانصلا = al-shina''ah*. *Al-* ditulis dengan huruf kecil kecuali jika terletak pada permulaan kalimat.

E. Ta' Marbutah (ة)

Setiap *ta'' marbutah* ditulis dengan “h” mislanya *ةيعيطلاآهشيعلما = al-ma''isyah al-thabi''iyyah*.

F. Vokal

1. Vokal Pendek

َ = Fathah ditulis “a” contoh *فَاحَ fataha*

ِ = Kasroh ditulis “i” contoh *مِالِمِ alima*

ُ = Dammah ditulis “u” contoh *يُهذُ { yaz/habu*

2. Vokal Rangkap

َ+ُ = Fathah dan ya mati ditulis “ai” contoh *كَيْفَا kайfa*

= Fathah dan wau mati ditulis “au” contoh *هَؤَا ula*

3. Vokal Panjang

َ+ = Fathah dan alif ditulis a> contoh *قَاقَ qa>la*

qi>la قِيلَ = Kasroh dan ya ditulis i> contoh يَّ+
yaqu>lu يَقُولُ = Dammah dan wau ditulis u> contoh وَّ+

ABSTRAK

Pada awal kemunculan bintang Pleiades atau dalam istilah sasak disebut rowot pada waktu subuh di ufuk timur laut dijadikan sebagai penanda awal tahun. Pada awal kemunculannya juga diperingati dengan ritual kebudayaan yang disebut Ngandang Rowot. Penentuan kemunculannya menggunakan pola 5-15-25 disinkronkan dengan kalender hijriah dan muncul pada bulan Mei disinkronkan dengan kalender masehi. Pengamatan ini sudah menjadi tradisi dan menjadi kebiasaan masyarakat sasak untuk mengamati bintang rowot/Pleiades pada awal kemunculannya. Penulis tertarik mengkaji pola 5-15-25 sebagai penentuan kemunculan bintang rowot/pleiades pada waktu subuh yang sudah menjadi kebiasaan mengamatinya di masyarakat sasak. Penulis terlebih dahulu mengkomparasikan dengan aplikasi stellarium pada penentuan awal tahun 2016 jatuh pada tanggal 13 Mei/5 sya'ban. Penulis menemukan posisi bintang rowot pada tanggal tersebut masih berada dibawah ufuk ketika waktu subuh atau dengan kata lain bintang rowot/Pleiades tidak bisa diamati pada tanggal tersebut. Pembuktian pola tersebut dalam jangka waktu panjang membutuhkan ilmu astronomi sebagai parameternya. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis merumuskan masalahnya. Bagaimana penentuan awal tahun dalam sistem penanggalan rowot sasak ? Bagaimana penentuan awal tahun kalender rowot sasak ditinjau dalam perspektif Astronomi ?

Penelitian ini bersifat lapangan (*Field Research*) dengan kalender rowot sasak dan hasil wawancara dengan ahli yang berkompeten sebagai data primer. Kemudian data skundernya adalah buku-buku, makalah serta semua tulisan yang berkaitan dengan penanggalan rowot sasak. Analisis yang digunakan adalah *deskriptif kualitatif*, dengan mendeskripsikan penentuan awal tahun dalam kalender rowot sasak berdasarkan kemunculan bintang Pleiades kemudian dianalisis dengan metode penentuan kemunculan bintang secara astronomi.

Temuan dari hasil skripsi ini adalah *pertama*, pola 5-15-25 atau bertepatan pada bulan Mei sebagai acuan dalam menentukan kemunculan bintang rowot /Pleiades menggunakan hisab yang tradisional bersumber dari hasil pengamatan dalam jangka waktu panjang nenek moyang bangsa sasak. Penentuan awal tahun berdasarkan kemunculan bintang rowot/Pleiades digunakan untuk penanda musim atau bulan satu penanggalan sasak. *Kedua*, secara astronomi dengan epoch j2000, bintang rowot/Pleiades memiliki aksensioekta 3h48m28.6s dan deklinasi +24d06m19s mengakibatkan bintang rowot/Pleiades tidak dapat diamati pada awal kemunculannya waktu subuh pada bulan Mei sebagaimana sebelumnya dipraktikkan, namun dengan data astronomi tersebut bintang rowot/Pleiades dapat diamati dimulai sekitar tanggal 7 juni pada pukul 05.30 sudah diatas ufuk timur laut.

*Key word, Rowot/Pleiades, Ngandang rowot, waktu subuh,
timur laut, pola 5-15-25, awal tahun.*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, Tuhan Semesta Alam yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, dengan taufik dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul *“Penanggalan Rowot Sasak dalam Perspektif Astronomi”* ini dengan baik.

Shalawat dan salam, semoga senantiasa Allah curahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW beserta seluruh keluarga dan para sahabat yang senantiasa kita harapkan barokah syafa’atnya pada hari akhir.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan berkat adanya usaha dan bantuan baik berupa moral maupun spiritual dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada :

1. Kedua orang tua dan segenap keluarga penulis, atas segala doa, perhatian, dukungan, dan curahan kasih sayangnya yang sangat besar sekali, sehingga penulis mempunyai semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Drs. Sahidin, M.Si., selaku Pembimbing I, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini dengan tulus ikhlas.

3. Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag., selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dengan sabar dan tulus ikhlas untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Mamiq Lalu Ari Irawan, Mamiq Mawardi, dan Mamiq Lalu Agus Fathurrahman, Selaku Narasumber Penulis yang telah membimbing, mmengarahkan dan meluangkan waktunya untuk memberikan informasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang dan para Wakil Dekan yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menulis skripsi tersebut dan memberikan fasilitas untuk belajar dari awal hingga akhir.
6. Ahmad Syifaul Anam, SHI., MH., selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan dan didikan dengan tulus kepada penulis selama kuliah di UIN Walisongo.
7. Seluruh jajaran pengelola Program Studi Ilmu Falak, atas segala didikan, bantuan dan kerjasamanya yang tiada henti. Penghargaan yang setinggi-
8. tinggi saya berikan kepada Drs. H. Maksun, M.Ag (Ketua Jurusan Ilmu Falak), Dra. Hj. Noor Rosyidah, MSI (Sekretaris Jurusan Ilmu Falak), Siti Rofiah, S.HI., M.H., M.H., M.SI., selaku staff jurusan Ilmu Falak.
9. Dosen-dosen dan pengajar Ilmu Falak Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, Drs. H. Slamet Hambali, M.SI., Dr. KH. Ahmad Izzuddin, M. Ag., Ahmad Syifaul

Anam, S.HI., M.H., Arif Budiman, M.Ag., semoga ilmu yang diajarkan berkah dan bermanfaat bagi penulis.

10. Seluruh guru penulis yang telah banyak memberikan ilmu dan pengetahuan serta didikan yang tak ternilai harganya.
11. Kementerian Agama RI yang telah memberikan beasiswa kepada penulis selama mengenyam pendidikan di UIN Walisongo Semarang.
12. Keluarga Besar Pondok Pondok Pesantren YPMI Al-Firdaus beserta seluruh pengurusnya khususnya kepada K.H. Ali Munir selaku pengasuh pondok yang selalu memberikan nasihat dan bimbingannya.
13. Keluarga Besar Al-Ishlahuddiny Lombok Barat, khususnya kepada para ustadz yang telah mendidik dan mengajarkan ilmu dan akhlak kepada penulis, sehingga penulis dapat melanjutkan studi di UIN Walisongo Semarang ini.
14. Keluarga Besar UNION 2013 (Kohar, Syarif, Yaqin, Amra, Anis, Arham, Asih, Ina, Ehsan, Dina, Uyun, Fitri, Hafid, Halimah, Imam, Indras, Ovi, Lina, Farabi, Hasib, Enjam, Jumal, Jahid, Nila, Hayati, Nurlina, Halim, Udin, Rizal, Syifa, Unggul, Witriah, Yuan), kalian adalah keluarga penulis dan pengalaman bersama kalian takkan penulis lupakan.
15. Keluarga besar Prodi Ilmu Falak, CSS MoRA UIN Walisongo Semarang dan CSS Mora Nasional, kalian adalah orang hebat yang telah menjadi inspirator dan motivator penulis untuk menjadi orang yang lebih baik.

Pada akhirnya penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini belum mencapai kesempurnaan dalam arti sebenarnya, untuk itu penulis mengharap saran dan kritik konstruktif dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Semarang, 11 Mei 2017

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Abduloh Kohar', written in a cursive style.

ABDULOH KOHAR

DAFTAR ISI

HLM. JUDUL	i
HLM. NOTA PEMBIMBING	ii
HLM. PENGESAHAN	iii
HLM. MOTTO	iv
HLM. PERSEMBAHAN	v
HLM. DEKLARASI	vi
PEDOMAN TRANSLITERASI BAHASA ARAB-LATIN	vii
HLM. ABSTRAK	x
HLM. KATA PENGANTAR	xiii
HLM. DAFTAR ISI	xvii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian.....	8
D. Telaah Pustaka	8
E. Metode Penelitian.....	13
F. Sistematika Penulisan	16

BAB II PENANGGALAN DALAM ASTRONOMI

A.	Definisi Penanggalan	19
B.	Matahari, Bulan dan Bintang sebagai Penentu Waktu 20	
1.	Matahari Sebagai Penentu Waktu	20
a.	Gerakan Matahari	20
b.	Matahari Sebagai Penentu Waktu dalam Ruang Lingkup Astronomi.....	22
2.	Contoh Penanggalan Berdasarkan Matahari .	27
a.	Bulan Sebagai Penentu Waktu.....	31
b.	Sejarah Bulan Sebagai Penentu Waktu	31
c.	Data-data Bulan	31
d.	Fase-fase Bulan	33
3.	Contoh Penanggalan Berdasarkan Bulan.....	34
a.	Bintang Sebagai Penentu Waktu	38
b.	Sejarah Bintang Sebagai Penentu Waktu.....	38
c.	Gerak Bintang di Sekitar Matahari	40
d.	Waktu Bintang atau Greenwich Sideral Time 43	
e.	Contoh Penanggalan Berdasarkan Bintang .	46
C.	Kalender Aritmatis dan Astronomis	53
1.	Kalender Aritmatis.....	53
2.	Kalender Astronomis	55
D.	Metode Perhitungan Kemunculan Bintang	57
1.	Menghitung Waktu Terbit, Transit, dan Terbenam Alcyone.....	53

BAB III PENENTUAN AWAL TAHUN KALENDER ROWOT SASAK

- A. Sejarah Kalender Rowot 69
- B. Sistem Penanggalan Rowot 78
- C. Algoritma Hisab Kalender Rowot Sasak 88
- D. Penentuan Awal Tahun Kalender Rowot Sasak
Berdasarkan Kemunculan Bintang Rowot/Pleiades
..... 97

BAB IV PENENTUAN AWAL TAHUN KALENDER ROWOT SASAK DALAM TINJAUAN ASTRONOMI

- A. Analisis Penanggalan Rowot sasak dalam Perspektif
Astronomi 109
- B. Analisis Penentuan Awal Tahun Kalender Rowot
Sasak Berdasarkan Kemunculan Bintang Pleiades
dalam Tinjauan Astronom 119

BAB V PENUTUP

- A. Kesimpulan 139
- B. Saran 141
- C. Penutup 142

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT PENDIDIKAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kalender Rowot Sasak merupakan kalender yang menggunakan tiga acuan benda langit yaitu Bulan, Bintang, dan Matahari. Penambahan variabel Bintang dalam menentukan pergantian tahun menjadi ciri utama yang membedakan dengan kalender nusantara yang lain. Pergantian tahun ini ditentukan berdasarkan kemunculannya di ufuk¹ timur laut pada waktu subuh. Bintang yang dipakai adalah Bintang *Pleaides* atau dalam istilah lokal Sasak disebut *Rowot*.²

¹ Ufuk bisa juga disebut *Horizon* atau *Cakrawala* yang biasa diterjemahkan dengan *kaki langit*. Dalam Ilmu Falak ataupun Astronomi dikenal ada 3 macam ufuk, yaitu: (a) *Ufuk Hakiki* atau *Ufuk Sejati* adalah bidang datar yang ditarik dari titik pusat Bumi tegak lurus dengan garis vertikal sehingga ia membelah Bumi dan bola langit menjadi dua bagian yang sama besar, bagian atas dan bagian bawah. Dalam praktik perhitungan, tinggi suatu benda langit mula-mula dihitung dari ufuk hakiki ini. (b) *Ufuk Hissi* atau *Horison Semu* adalah bidang datar yang ditarik dari permukaan Bumi tegak lurus dengan garis vertikal. (c) *ufuk Ufuk Mar'I* atau *Ufuk Kodrat* adalah ufuk yang terlihat oleh mata, yaitu ketika seseorang berada di tepi pantai atau berada di dataran yang sangat luas, maka akan tampak ada semacam garis pertemuan antara langit dan Bumi. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Jogjakarta: Buana Pustaka, 2005, hlm. 86.

² Lalu Ari Irawan, et al. *Mengenal Kalender Rowot Sasak*, Mataram: Penerbit Genius, hlm. 19.

Awal tahun penanggalan *Rowot* ditentukan berdasarkan kemunculan Bintang *Pleiades*. Bintang ini muncul setelah Bintang Orion³ atau *Tenggale* dalam istilah Sasak. Rasi Bintang *tenggale* ini dikenal sebagai penanda penghujung tahun. Posisi *Tenggale* berada di ufuk timur Bintang *Rowot* dan sempat tidak Nampak jelas selama 1 bulan yang disebabkan karena kemunculan Matahari mengikuti hilangnya *Rowot* dari pandangan. Menghilangnya Bintang *Rowot* ini oleh orang Sasak disebut *Ngarem* atau *Tilem*. Selama Bintang ini *Ngarem*, Bintang ini terus dipantau untuk mengetahui kapan Bintang ini muncul kembali. Kemunculan Bintang ini setelah *Ngarem* ditandai sebagai awal tahun penanggalan Sasak.⁴

Dalam sistem penanggalan *Rowot*, metode penentuan awal tahun menggunakan pola 5-15-25 yang disinkronkan dengan sistem *lunar* (Bulan) atau selalu muncul pada bulan Mei meskipun pada tanggal yang berbeda jika disinkronkan dengan sistem *solar* (Matahari). Maksud dari pola ini adalah bila rasi Bintang *Rowot* dinyatakan muncul tanggal 5 bulan hijriah tertentu, maka dapat dipastikan pada tahun berikutnya kemunculannya akan mundur 10 hari ke tanggal 15, namun masih dalam bulan yang sama. Pola ini terus berlanjut hingga tahun ke-3 yang akan muncul di tanggal 25

³ Orion atau dalam istilah arab dikenal Tsurayya adalah gugusan Bintang yang berjarak 1300 tahun cahaya dari Bumi. Diantara Bintang yang paling terang membentuk seperti sabuk adalah bintang alnilam, mintaka, dan alnitak. Tsurayya ini dapat digunakan sebagai petunjuk musim bagi orang Indonesia. Baca Muhddin Khazin, *Ilmu, ...* hlm. 85.

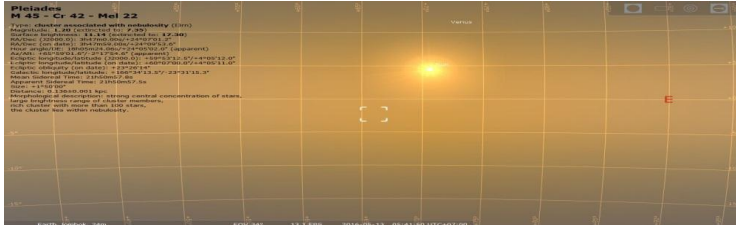
⁴ Lalu Ari Irawan, et al. *Mengenal, ...* hlm. 23.

pada bulan yang sama. Setelah tahun ke-3, maka tahun selanjutnya *Rowot* akan muncul pada tanggal 5 pada bulan berikutnya. Demikian terus hingga kembali ke bulan awal.⁵

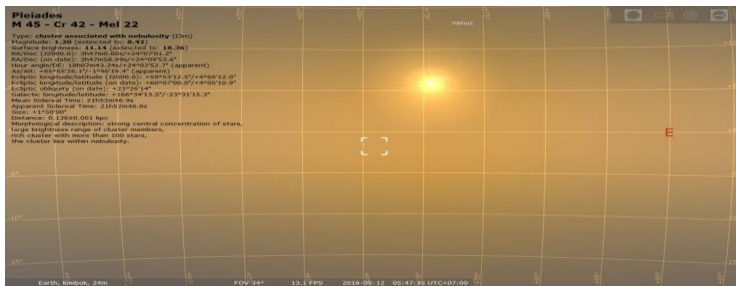
Penulis berhipotesis metode penentuan awal tahun ini tidak begitu akurat dijadikan pedoman sebagai metode penentuan awal tahun kalender *Rowot* Sasak yang mengharuskan kemunculan Bintang *Rowot*. Penulis berhipotesis demikian, karena setelah membandingkan metode tersebut dengan aplikasi stellarium terlihat bahwa Bintang ini masih sekitar 6 derajat dibawah ufuk ketika Matahari terbit pada kasus awal tahun 1437 H yang jatuh pada tanggal 5 rajab atau 13 Mei 2016. Dengan kata lain, Bintang ini belum dapat diamati dan belum terbit dengan pola tersebut. Untuk mengetahui kebenaran pola tersebut membutuhkan kaca mata ilmu astronomi sebagai parameternya. Hal ini yang membuat penulis tertarik meneliti tentang penanggalan *Rowot* ditinjau dalam perspektif astronomi terkhusus dalam penentuan awal tahun berbasis kemunculan Bintang. Pada bulan-bulan apakah Bintang *Rowot* dapat diamati dan kemunculannya dibandingkan dengan *Orion* ?

⁵ *Ibid.*

Posisi Bintang *Rowot* atau Pleiades pada tanggal 13 Mei 2016 atau 5 Rajab 1436 H dilihat dalam aplikasi Stellarium.



Gambar 1. Pleiades pada tanggal 13 Mei 2016 (sumber aplikasi stellarium)



Gambar 2. Pleiades pada tanggal 12 Mei 2016 (sumber aplikasi Stellarium)

Selama ini dalam penentuan awal tahun, para *kyai* (penguasa kosmos Lombok Selatan), *Lokaq* (penguasa kosmos Lombok Utara), dan pemerhati kalender *Rowot* pada awal kemunculannya selalu melakukan pengamatan untuk melihat Bintang *Rowot* di ufuk timur laut pada pagi hari sekitar waktu Sholat subuh menggunakan mata

telanjang berbasis hisab 5-15-25. Pengamatan ini sering mengalami kesulitan karena belum adanya gambaran jelas tentang posisi Bintang *Rowot* secara pasti dan astronomi. Sehingga, pengamatan selama ini dilakukan secara terus menerus selama masa *Ngarem*⁶.

Pada kasus penentuan awal tahun tanggal 5 Rajab 1436/13 Mei 2016 dikatakan Bintang tersebut dapat dilihat sehingga tanggal tersebut ditentukan sebagai tahun baru kalender *Rowot* (lihat kalender *Rowot* tahun 2016)⁷, namun jika melihat kondisi Bintang *Rowot* secara ilmiah pada tanggal tersebut Matahari lebih dulu terbit daripada Bintang *Rowot* ini sehingga tidak mungkin dapat diamati. Ketidaksihesuaian ini yang membuat penulis ingin meneliti tentang penentuan awal tahun kemunculan Bintang *Rowot* dalam sistem kalender *Rowot*. Serta melihat permasalahan ini dengan pendekatan astronomi untuk memberikan gambaran yang jelas kepada masyarakat tentang kondisi Bintang *Rowot* ini secara ilmiah.

Dalam sistem kalender *Rowot*, pengamatan Bintang *Rowot* ini penting untuk dilakukan karena dijadikan sebagai patokan atau dalam istilah Sasak *penandoq*. Karena dengan mulai terbitnya Bintang ini, berbagai kegiatan pertanian, pelayaran, penangkapan nyale, dan sebagainya dapat direncanakan serta menyusun konfigurasi dasar

⁶ wawancara bersama mawardi (sekjen Lembaga *Rowot* nusantara Lombok) pada tanggal 2 September 2016 di rumahnya perumahan Mavilla Rengganis, Perampuan, lombok barat, NTB.

⁷ wawancara bersama mawardi (sekjen Lembaga *Rowot* nusantara Lombok) pada tanggal 2 September 2016 di rumahnya perumahan Mavilla Rengganis, Perampuan, Lombok Barat, NTB.

kalender *Rowot*. penangkapan nyale ini menjadi tradisi tahunan masyarakat Sasak yang banyak diminati oleh para wisatawan atau yang biasa dikenal dengan *Bau Nyale*. *Nyale* merupakan jenis cacing laut yang biasa digunakan oleh petani untuk meningkatkan kualitas tanah pertanian mereka. Penentuan hari *Bau Nyale* erat kaitannya dengan kemunculan Bintang *Rowot* karena ditentukan pada tanggal 20 hijriah dan bulan 10 penanggalan Sasak.⁸ Dalam penentuan kapan jatuhnya *bau nyale*, kadang mengalami salah tanggal dengan pola tanggal 20 hijriah bulan 10 Sasak. Akibatnya acara pesta *Nyale* yang digelar sering mengecewakan karena *Nyale* yang dinanti-nantikan tidak muncul ke permukaan laut.

Pengamatan Bintang *Rowot* ini telah dilakukan dalam kurun waktu yang lama dari generasi ke generasi selanjutnya. Pengamatan ini sudah menjadi tradisi yang setiap tahunnya selalu dilakukan dalam kurun waktu lama. Pada awal kemunculannya biasanya diperingati dengan kegiatan ritual kebudayaan yang disebut *Ngandang Rowot*. Namun sayangnya, selama ini pengamatan Bintang seringkali mengalami kesulitan dalam menentukan kapan munculnya Bintang ini setelah menghilang beberapa hari.⁹ Sehingga, pengamatan selama ini dilakukan dengan cara sangat tradisional dan bahkan hasil pengamatan pun seringkali „berhalusinasi“ karena tidak sesuai dengan keadaan Bintang *Rowot* secara astronomi.

⁸ Lalu Ari Irawan, et al. *Mengenal...* hlm. 27.

⁹ Wawancara dengan Lalu Agus Fathurrahman pada tanggal 30 september 2016 di perumahan Ampenan, Mataram, NTB.

Kajian ini merupakan upaya penting dalam rangka memberikan gambaran secara ilmiah tentang posisi Bintang *Rowot* atau Pleiades kepada pengguna kalender *Rowot* Sasak sehingga dalam penentuan awal tahunnya dapat disesuaikan dengan kenyataan lapangan bukan ditentukan berdasarkan „halusinasi“. Penelitian ini akan memfokuskan diri menemukan metode penentuan kemunculan Bintang *Rowot* atau Pleiades menggunakan kaca mata ilmu Astronomi serta penerapannya dalam kalender *Rowot* saat ini. disamping itu pula, penulis merupakan keturunan Sasak yang merasa bertanggung jawab untuk melestarikan warisan budaya suku Sasak, sehingga penulis terdorong untuk mengadakan penelitian dengan judul : “Penanggalan *Rowot* Sasak ditinjau dalam Perspektif Astronomi (Penentuan Awal Tahun Kalender *Rowot* Sasak berdasarkan Kemunculan Bintang Pleiades)”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis paparkan diatas, maka dapat dikemukakan pokok-pokok permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana penentuan awal tahun dalam sistem kalender *Rowot* Sasak ?
2. Bagaimana penentuan awal tahun kalender *Rowot* Sasak ditinjau dalam perspektif astronomi ?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

C.1. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui penentuan awal tahun dalam kalender *Rowot Sasak*.
- b. Mengetahui penentuan awal tahun kalender *Rowot Sasak* ditinjau dalam perspektif Astronomi.

C.2. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian adalah :

- a. Sebagai tambahan *khazanah* keilmuan falak terutama dalam kajian penanggalan lokal sebagai warisan nenek moyang bangsa Indonesia.
- b. Sebagai bentuk perhatian serta sumbangan pemikiran terhadap penanggalan *Rowot Sasak*.
- c. Memberikan gambaran secara Astronomi dan ilmiah kepada pengguna kalender *Rowot* tentang kemunculan Bintang Pleiades.

D. Telaah pustaka

Kaitannya dengan penelitian ini, penulis mendapatkan banyak informasi dari beberapa sumber relevan. Rujukan utama yang digunakan penulis adalah buku yang ditulis oleh Lalu Ari Irawan berjudul “Menegal kalender Rowot Sasak”.¹⁰ Dalam buku

¹⁰ Lalu Ari Irawan, et al. *Mengenal Kalender Rowot Sasak*, Mataram: Penerbit Genius, 2014. Buku ini sebenarnya merupakan hasil penelitian Lalu Ari Irawan dan kawan-kawannya yang tergabung dalam lembaga Rowot Nusantara

tersebut, dia menyajikan tentang komponen-komponen dalam sistem penanggalan Rowot. Buku tersebut sangat informative dalam memberikan gambaran umum tentang sistem penanggalan Rowot. Namun Sejauh penelusuran penulis, buku yang mengkhususkan dalam pembahasan kalender berbasis Bintang, Bulan, dan Matahari belum penulis temukan. Sehingga penulis berhipotesis bahwa hingga saat ini dalam sekup Indonesia, belum ada penelitian yang secara komprehensif menyentuh persoalan konsep dasar sistem penanggalan Rowot Sasak.

Meskipun demikian, secara umum terdapat beberapa tulisan yang terkait tentang penanggalan Rowot Sasak. Diantaranya sebuah makalah seminar nasional yang ditulis oleh saharuddin berjudul *Sistem penanggalan Sasak di Lombok NTB*. Dalam makalah tersebut menguraikan tentang konsep papan *tike time* atau *urige* sebagai sumber penanggalan Rowot Sasak.

Skripsi janatun firdaus berjudul “analisis penanggalan sunda dalam tinjauan astronomi”¹¹ menyinggung soal kalender yang menggunakan Bintang. Dalam skripsi tersebut memaparkan bahwa kalender sunda ada yang disebut sukra kala menggunakan rasi Bintang dalam bidang pertanian dan navigasi. Namun dalam

Lombok selama 4 tahun dalam mengkaji sistem penanggalan Rowot yang tertuang dalam papan *Warige*. *Warige* adalah papan atau media yang digunakan oleh masyarakat Sasak kuno untuk mencatat pergerakan benda langit.

¹¹Janatun Firdaus, *Analisis Penanggalan Sunda dalam Tinjauan Astronomi*, Skripsi Fakultas Syari’ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2013.

skripsi tersebut tidak dipaparkan secara komprehensif tentang konsep penanggalan berbasis Bintang.

Skripsi Sholeh¹² Tinjauan Astronomis Terhadap Sistem Penanggalan Hijriah dan Masehi. Penelitian ini berisi metode penentuan kalender masehi dan hijriah. Pada kalender masehi berdasarkan pada peredaran semu Matahari yaitu peredaran Matahari dari titik acuan tertentu hingga ke titik acuan itu lagi. Sedangkan kalender hijriah lebih didasarkan pada perhitungan peredaran Bulan. Kalender masehi yang sekarang digunakan merupakan kalender masehi Gregorian sebagai penyempurnaan dari kalender sebelumnya yaitu Julian.

Skripsi Eni Nuraeni Maryam¹³ Sistem Hisab Awal Bulan Qamariah Dr. Ing. Khafid dalam Program Mawaaqit.

Skripsi ini menjelaskan bahwa program *Mawaaqit* adalah metode hisab *hakiki* kontemporer. Dimana sistem hisab ini menggunakan hasil penelitian terakhir dan menggunakan matematika yang telah dikembangkan. Kriteria penentuan awal bulan kamariah yang dipakai oleh Dr. Ing. Khafid dalam Program *Mawaaqit* adalah kriteria MABIMS yakni ketinggian *hilal* minimum dua derajat dan umur bulan saat Matahari

¹²Sholeh, *Tinjauan Astronomis Terhadap Sistem Penanggalan Hijriah dan Masehi*, Skripsi S1 UIN Malang, 2003.

¹³Eni nuraeni Maryam, *Sistem Hisab Awal Bulan Qamariah Dr. Ing Khafid dalam Program Mawaaqit*, Skripsi Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2011.

terbenam minimum delapan jam. Program *Mawaaqit* ketika dibandingkan dengan hasil hisab Ephemeris yang termasuk ke dalam *High Accuracy Algorithm* yang selama ini sering dijadikan pedoman pelaksanaan rukyat dalam penentuan awal bulan kamariah, hanya berbeda pada hitungan detik. Penelitian tersebut membahas penanggalan hijriah yang menggunakan hisab *hakiki* kontemporer, sedangkan penanggalan Rowot Sasak memakai penanggalan hijriah yang menggunakan hisab urfi. Penanggalan hijriah hisab *hakiki* kontemporer digunakan dalam hal ibadah seperti penentuan awal Ramadhan, Syawal dan Dzulhijjah, sedangkan sistem urfi untuk *konversi* hijriah dengan penanggalan.

Skripsi Isniyatin Faizah¹⁴ Studi Komparatif Sistem Penanggalan Jawa Pranata Mangsa dan Sistem Penanggalan Syamsiah yang Berkaitan dengan Musim. Penanggalan Jawa Pranata Mangsa merupakan penanggalan yang berbasikan peredaran Matahari dan peredaran rasi Bintang orion. Sehingga, kalender jawa pranata mangsa dapat dipandang juga sebagai kalender orionik karena kehadiran Bintang orion yang menurut

¹⁴ Isniyatin Faizah, *Studi Komparatif Sistem Penanggalan Jawa Pranata Mangsa dan Sistem Penanggalan Syamsiah yang Berkaitan dengan Sistem Musim*, Skripsi Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2014.

masyarakat agraris dipandang sebagai waluku/bajak lebih memegang peranan bagi masyarakat.¹⁵

Terdapat pula kajian dari Muhammad Awaluddin berjudul sistem musim kalender Rowot Sasak (Studi di Desa Kidang Lombok Tengah) yang sedang dalam proses penyusunan Tesis. Tesis ini fokus pembahasan pada sistem musim kalender Rowot. Berbeda dengan kajian yang penulis lakukan yaitu tentang komponen dasar dalam penanggalan Rowot Sasak yang fokus pada pembahasan penentuan awal tahun penanggalan Sasak.

Kajian juga dilakukan dengan karangan buku oleh Ahmad Izzuddin yang berjudul *Sistem Penanggalan Kalender*.¹⁶ Buku ini memberikan informasi penting tentang berbagai macam sistem penanggalan yang berlaku. Terlebih lagi dalam buku ini juga memaparkan kalender yang memadukan *local wisdom* dengan konsep Astronomi yang mirip dengan penanggalan Rowot Sasak.

¹⁵<http://langitselatan.com/2014/01/06/mengenal-sistem-kalender-dalam-kearifan-lokal/> diakses pada tanggal 19 Januari 2017 Pukul 11.00 WIB.

¹⁶ Ahmad Izzuddin, *Sistem Penanggalan Kalender*, Semarang: Karya Abadi Jaya, 2015.

E. Metode Penelitian

1. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan jenis penelitian normatif empiris. Penelitian normatif empiris merupakan penelitian yang dilakukan dengan cara meneliti bahan pustaka yang ada kemudian melihat data-data ilmiah.¹⁷ Penelitian ini dilakukan untuk memecahkan persoalan yang timbul, sedangkan hasil yang dicapai adalah berupa preskripsi mengenai apa yang seyogianya dilakukan untuk mengatasi persoalan tersebut. Dalam suatu karya akademik, preskripsi tersebut diberikan dalam bentuk saran atau rekomendasi.¹⁸ Penelitian dengan metode ini mendeskripsikan objek penelitian secara sistematis, faktual, dan akurat yang berasal dari sumber-sumber relevan.

2. Jenis dan Sumber Data

Jenis data bersifat lapangan (*field research*) yang di dalamnya menggunakan sumber data utama dan data pendukung. Pertama, sumber utama (*primary sources*) yang diperoleh langsung dari

¹⁷ Soerjono Soekanto dan Sri Mamudji, *Penelitian Hukum Normatif Suatu Tinjauan Singkat*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, Cetakan ke-11, 2009, hlm. 13-14.

¹⁸ Peter Mahmud Marzuki, *Penelitian Hukum*, Jakarta: Prenada Media, 2006, hlm. 208.

penanggalan *Rowot Sasak* dan hasil wawancara dengan narasumber berkompeten.¹⁹

Kedua, penulis menggunakan sumber data pendukung (*secondary sources*) yang berhubungan secara tidak langsung dengan objek penelitian, baik berupa bunga rampai penanggalan, metode perhitungan, atau segmen sosio-historis. Data-data tersebut di dapat dari dokumen, catatan, transkripsi, artikel, dan literature lainnya yang mengantarkan pada pengenalan terhadap penanggalan *Rowot Sasak*.²⁰

3. Tehnik Pengumpulan Data

Mengenai proses pengumpulan data terdapat dua metode yang digunakan yaitu: Pertama adalah wawancara (*interview*) dengan mengajukan beberapa pertanyaan secara langsung kepada para narasumber (*informan*) tentang objek permasalahan.²¹ Informasi pangkal yang dirujuk adalah Lembaga *Rowot Nusantara Lombok*, kemudian dicari informan lain yang dipandang memiliki kompeten melalui rekomendasi dari informan pangkal tersebut sehingga ditemukan *key person of research*. Metode *snow ball* ini memudahkan peneliti untuk mengeksplorasi informasi dan mengungkap objek kajian peneliti.

¹⁹ Pedoman Penulisan Skripsi Fakultas Syariah Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Walisongo Semarang Tahun 2012, hlm.15.

²⁰ *Ibid.*

²¹ Lexy J. Moleong, *Metode Penelitian Kualitatif*, Bandung: PT Rosdakarya, 2002, hlm. 3.

Kedua, dokumentasi dengan menganalisis sumber data tertulis yang termuat dalam dokumen, catatan, transkripsi, artikel, dan bahan-bahan lainnya yang relevan. Maksud dari metode ini adalah untuk mendukung kelengkapan data dan informasi penting dalam laporan penelitian. Selain itu, data-data juga dihimpun dari beberapa media, diantaranya penelusuran pada situs-situs internet akuntabel mengenai kebenarannya.

4. Metode Analisis Data

a. Metode

Data yang diperoleh dari hasil wawancara dan kepustakaan dianalisis secara *deskriptif kualitatif* dengan mendeskripsikan penentuan awal tahun sistem kalender *Rowot* menggunakan kemunculan Bintang kemudian dianalisis dengan metode perhitungan kemunculan Bintang berdasarkan astronomi. Analisis *deskriptif kualitatif* ini bertujuan untuk mengetahui dan memberikan gambaran terkait posisi Bintang yang dikaji secara ilmiah sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan astronomi.

Implementasi metode *kualitatif* dalam penelitian ini yaitu dengan menganalisis metode kemunculan Bintang sistem kalender *Rowot* dengan metode kemunculan Bintang menggunakan data astronomi yang akurat guna mengetahui kekurangan dan kelebihan masing-masing perhitungan serta dapat diketahui bulan-bulan apa saja Bintang yang dikaji dapat diamati. Selanjutnya penulis menganalisis

penerapan sistem perhitungan yang lebih akurat dalam kalender Rowot Sasak saat ini.

b. Pendekatan

Penulis menggunakan pendekatan normatif empiris. Pendekatan normatif empiris tersebut berhubungan dengan data-data serta aturan dari penanggalan Rowot Sasak dan data astronomis yaitu pergerakan Bintang, Matahari, dan Bulan. Sehingga dapat diketahui posisi penanggalan Rowot Sasak secara astronomi serta penerapannya dalam kalender Rowot saat ini.

F. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah para pembaca memahami kajian penelitian ini, maka terlebih dahulu penulis akan mengurutkannya dalam sistematika pembahasan. Secara garis besar penulisan penelitian ini dibagi dalam 5 (lima) bab, setiap bab terdiri dari sub-sub pembahasan. Sistematika penulisan penelitian ini sebagai berikut:

Bab I : Pendahuluan

Bab ini memuat latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, telaah pustaka, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II : Penanggalan dalam Sistem Astronomi

Bab ini terbagi menjadi empat permasalahan. *Pertama*, definisi mengenai penanggalan beserta istilah lain penanggalan. *Kedua*, pembahasan Matahari, Bulan, dan Bintang sebagai penentu waktu dalam penanggalan termasuk contoh penanggalan yang menggunakan tiga benda langit tersebut. *Ketiga*, Kalender Aritmatis dan Astronomis. *Keempat*, metode perhitungan kemunculan sebuah Bintang yang difokuskan pada gugus Bintang Pleiades.

Bab III : Penentuan Awal Tahun Kalender Rowot Sasak

Bab ini meliputi beberapa sub pembahasan yaitu sejarah penanggalan Rowot, sistem penanggalan Rowot, algoritma penanggalan Rowot meliputi konsep hari, bulan, tahun serta musim, dan difokuskan kepada metode penentuan awal tahun kalender Rowot Sasak.

Bab IV : Penentuan Awal Tahun Kalender Rowot Sasak dalam Tinjauan Astronomi

Bab ini meliputi analisis penanggalan Rowot Sasak dalam tinjauan astronomi dan analisis penentuan awal tahun kalender Rowot Sasak berdasarkan kemunculan Bintang kemudian dilakukan uji komparasi dengan metode perhitungan kemunculan Bintang secara astronomi dengan data akurat guna mendapatkan gambaran secara ilmiah posisi Bintang yang dikaji. Serta menganalisis penerapan metode perhitungan secara astronomis tersebut dalam kalender Rowot saat ini.

Bab V : Penutup

Bab ini memuat kesimpulan, saran/rekomendasi, dan penutup.

BAB II

PENANGGALAN DALAM SISTEM ASTRONOMI

A. Definisi Penanggalan

Istilah kalender berasal dari bahasa Inggris modern *celender*, berasal dari bahasa Perancis lama *calendier* yang asal mulanya dari bahasa Latin *kalendarium* yang artinya buku catatan pemberi pinjaman uang. Sedangkan *kalendarium* berasal dari kata *kalendae* atau *calendae* yang artinya hari permulaan suatu bulan. Sedangkan kalender dalam bahasa Indonesia adalah penanggalan. Adapun menurut istilah kalender dimaknai sebagai suatu tabel atau deret hlm.-hlm. yang memperlihatkan hari, pekan dan bulan dalam satu tahun tertentu.¹

Menurut Susiknan Azhari, kalender adalah sistem pengorganisasian satuan-satuan waktu, untuk tujuan penandaan serta perhitungan waktu dalam jangka panjang.² Istilah kalender dalam literatur klasik maupun

¹ Ruswa Darsono, *Penanggalan Islam Tinjauan Sistem, Fiqh dan Hisab Penanggalan*, Yogyakarta: Labda Press, 2010, hlm. 27.

² Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, cet ke-2, 2008, hlm. 115.

kontemporer biasa disebut tarikh, takwin, almanak dan penanggalan.³

Secara umum kalender dikategorikan ke dalam tiga mazhab besar perhitungan kalender. *Pertama*, kalender masehi atau kalender Kristen yang merupakan sisitem kalender yang menjadikan pergerakan Matahari sebagai acuan perhitungannya (Solar System). *Kedua*, kalender bulan atau Lunar Calender yang berdasarkan pada perjalanan bulan selama mengorbit (berevolusi terhadap bumi). *Ketiga*, luni-solar Calender yang merupakan gabungan atas sistem lunar dan sistem solar.⁴

B. Matahari, Bulan, dan Bintang Sebagai Penentu Waktu

1. Matahari Sebagai Penentu Waktu

a. Gerakan Matahari

Ada dua macam perputaran atau peredaran Matahari yaitu gerakan hakiki dan gerakan semu. Gerakan hakiki terdiri dari gerakan rotasi dan

³ Susiknan Azhari, *Kalender Islam ke Arah Integrasi Muhammadiyah-NU*, Yogyakarta: Museum Astronomi Islam, 2012, hlm. 27.

⁴ Ahmad Adib Rofiuddin, *Penentuan Hari dalam Sistem Kalender Hijriah* dalam Jurnal Al-Ahkam; Jurnal Pemikiran Hukum Islam, Volume 26 Nomor 1, April 2016.

bergerak di antara gugusan-gugusan bintang. Gerakan rotasi yaitu gerakan Matahari pada sumbunya dengan waktu rotasi di ekuatornya $25\frac{1}{2}$ hari, sedangkan di daerah kutubnya 27 hari. Perbedaan waktu ini dapat dipahami mengingat Matahari itu merupakan sebuah bola gas yang berpijar.⁵

Matahari beserta keseluruhan sistem tata surya bergerak dari satu tempat ke arah tertentu. Daerah yang ditinggalkan disebut *anti-apeks* yang terletak disekitar rasi bintang Sirius menuju *apeks* yang terletak diantara bintang Wega dan rasi Herkules.⁶ Pergerakan Matahari beserta keseluruhan sistem tata surya mencapai kecepatan 20 km/detik atau 72.000 km/jam. Dengan demikian setiap tahun susunan tata surya bergerak sepanjang 600.000.000 km.⁷

⁵ Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak (Menyimak Proses Pembentukan Alam Semesta)*, Yogyakarta: Bismillah Publisher, 2012, hlm. 201.

⁶ *Ibid.*

⁷ *Ibid.*

b. Matahari Sebagai Penentu Waktu dalam Ruang Lingkup Astronomi.

Waktu Matahari itu didasarkan dari ide bahwa saat Matahari mencapai titik tertinggi di langit, saat tersebut dinamakan tengah hari. Waktu Matahari nyata itu didasarkan dari hari Matahari nyata dan waktu Matahari bisa diukur dengan menggunakan jam Matahari.⁸

Waktu Matahari rata-rata (*mean solar time*) adalah jam waktu buatan yang dicocokkan dengan pengukuran *diurnal motion* (gerakan nyata bintang mengelilingi Bumi) dari bintang tetap agar cocok dengan rata-rata waktu Matahari nyata.⁹

Panjangnya waktu Matahari rata-rata adalah konstan 24 jam sepanjang tahun walaupun jumlah sinar Matahari di dalamnya bisa berubah.¹⁰

c. Matahari sebagai Penentu Waktu dalam Ruang Lingkup Falak atau Astronomi Islam.

Menurut ajaran Islam, *hilal* (Bulan sabit pertama yang bisa diamati) digunakan sebagai

⁸ Danang Endaerto, *Pengantar Kosmografi*, Surakarta: LPP UNS dan UPT UNS Press, 2005, hlm. 94.

⁹ Ahmad Izzuddin, *Sistem Penanggalan*, Semarang: CV. Karya Abadi, 2015, hlm. 22.

¹⁰ *Ibid.*

penentu waktu ibadah.¹¹ Sebagaimana firman Allah SWT dalam Surat Al-Baqoroh ayat 189:

Artinya: Mereka bertanya kepadamu tentang Bulan sabit. Katakanlah: "Bulan sabit itu adalah tanda-tanda waktu bagi manusia dan (bagi ibadat) haji; Dan bukanlah kebajikan memasuki rumah-rumah dari belakangnya, akan tetapi kebajikan itu ialah kebajikan orang yang bertakwa. Dan masuklah ke rumah-rumah itu dari pintu-pintunya; dan bertakwalah kepada Allah agar kamu beruntung. (Q.S Al-Baqoroh: 189)¹²

¹¹ Susikna Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan Islam dan Sains Modern*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2004, hlm. 14.

¹² Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an dan Tafsirnya*, Jilid 1, Jakarta: PT. Sinergi Pustaka Indonesia, 2012, hlm. 282.

Perubahan yang jelas dari hari ke hari menyebabkan Bulan dijadikan penentu waktu ibadah yang baik. Bukan hanya umat Islam yang menggunakan Bulan sebagai penentu waktu kegiatan keagamaan. Umat Hindu menggunakan Bulan mati sebagai penentu hari Nyepi. Umat Budha menggunakan Bulan purnama sebagai penentu waktu Waisak. Umat kristiani menggunakan purnama pertama setelah *vernal equinox* (21 Maret) sebagai penentu hari Paskah.¹³

Islam mengakui Matahari dan Bulan sebagai penentu waktu, sebagaimana Firmal Allah SWT pada surat Al-An'am ayat 96:

Artinya: Dia menyingsingkan pagi dan menjadikan malam untuk beristirahat, dan (menjadikan) Matahari dan Bulan untuk perhitungan. Itulah ketentuan Allah Yang Maha

¹³ Susiknan Azhari, *Ilmu,...* hlm. 45.

Perkasa lagi Maha Mengetahui (Q.S Al-An'am : 96)¹⁴

Selain itu, pada surat Yunus ayat 5, Allah SWT berfirman:

Artinya :Dialah yang menjadikan Matahari bersinar dan Bulan bercahaya dan ditetapkannya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan Bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui (Q.S Yunus: 5)¹⁵

¹⁴Kementerian Agama RI, *Al-Quran*,... jilid 3, hlm. 185.

¹⁵Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an*,... Jilid 4, hlm. 247.

Matahari digunakan untuk penentu pergantian tahun yang ditandai dengan siklus musim. Kegiatan yang berkaitan dengan musim seperti pertanian, pelayaran, perikanan, migrasi banyak yang menggunakan kalender Matahari.¹⁶

Kekurangan kalender Matahari adalah tidak bisa menentukan pergantian hari dengan cermat, padahal untuk kegiatan keagamaan kepastian hari diperlukan. Oleh karena itu, untuk kegiatan keagamaan menggunakan kalender Bulan (kamariah).¹⁷ Pergantian hari pada kalender Bulan mudah dikenali hanya dengan melihat bentuk-bentuk Bulan. Fase-fase Bulan jelas waktu perubahannya dari bentuk sabit sampai kembali menjadi sabit lagi.

Perlu diketahui bahwa dalam kalender hijriah, sebuah hari diawali sejak terbenamnya Matahari waktu setempat, dan penentuan awal Bulan (kalender) tergantung pada penampakan (*visibilitas*) Bulan. Satu Bulan kalender hijriah dapat berumur 29 hari atau 30 hari, karena ibadah-ibadah dalam Islam terkait langsung dengan posisi

¹⁶ Lihat selengkapnya dalam Artikel *Hilal dan Masalah Beda Hari Raya* yang disusun T. Djamaluddin (Staf Peneliti Bidang Matahari dan Lingkungan Antartika, LAPAN, Bandung)

¹⁷ *Ibid.*

benda-benda astronomi (khususnya Matahari dan Bulan). Sehingga, umat Islam sejak awal mula muncul peradaban Islam sudah menaruh perhatian besar terhadap ilmu astronomi atau ilmu falak.

d. Contoh Penanggalan berdasarkan Matahari

Penanggalan yang berdasarkan predaran Matahari adalah kalender masehi. Kalender masehi merupakan kalender yang sudah beberapa kali mengalami perubahan pada panjang satu tahunnya.

Permulaan tarik masehi adalah hari lahir Nabi Isa as. Tarikh ini disusun dan mulai dipergunakan 527 tahun setelah hari kelahiran tersebut. Sebelum memakai tarikh mesehi, orang¹⁸ lebih banyak menggunakan tarikh Romawi.

Sistem kalender masehi (Gregorian) yang sekarang digunakan berawal dari sistem kalender Julian yang merupakan perbaikan sistem kalender (penanggalan) Romawi. Reformasi kalender ini dilakukan Julius Caesar pada tahun 45 SM

¹⁸ Abdul Karim dan M. Rifa Jamaluddin Nasir, *Mengenal Ilmu Falak Teori dan Implementasi*, Yogyakarta: Qudsi Media, 2012, hlm. 25.

dengan bantuan seorang ahli matematika dan astronomi Alexandria yang bernama Sosigenes, dengan mempergunakan panjang satu tahun *syamsiah* = 365,25 hari. Sistem kalender ini kemudian terkenal dengan sistem kalender

¹⁹
Julian.

Pada tahun 1582 ada hal yang menarik perhatian, yaitu saat penentuan wafat Isa Al-masih, yang diyakini oleh orang-orang masehi bahwa peristiwa itu jatuh pada hari Minggu setelah Bulan purnama yang selalu terjadi segera setelah Matahari di titik akses Aries (tanggal 21 Maret). Tetapi pada waktu itu mereka memperingatinya tidak lagi pada hari Minggu setelah terjadi Bulan purnama setelah Matahari di titik Aries, namun sudah beberapa hari berlalu.²⁰

Hal demikian mengetuk hati Paus Gregorius XIII untuk mengadakan koreksi terhadap sistem penanggalan Julian yang sudah

¹⁹ Shofiyyullah, *Mengenal Kalender Lunisolar di Indonesia*, Malang: Pondok Pesantren Miftahul Huda, 2006, hlm. 12.

²⁰ *Ibid.*

berlaku agar sesuai dengan posisi Matahari yang²¹
sebenarnya.

Atas saran Klafius (ahli perbintangan), pada tanggal 4 Oktober 1582 Paus Gregorius XIII memerintahkan agar keesokan harinya dibaca 15 Oktober 1582 dan ditetapkan bahwa peredaran Matahari dalam satu taun itu 365.2425 hari. Sehingga ada ketentuan baru, yaitu angka tahun yang tidak habis dibagi 400 atau angka abad yang tidak habis dibagi 4 adalah tahun Basithah (365²² hari).

Penanggalan Masehi memiliki beberapa karakteristik yang didasarkan pada ketetapan Paus Gregorius XIII ketika melakukan reformasi terhadap sistem penanggalan Julian. Beberapa karakteristik tersebut adalah sebagai berikut:

1. Satu kali siklus Masehi adalah sebanyak empat tahun. Siklus itu dirinci menjadi tiga tahun basitah (pendek) yang

²¹ Shofiyyullah, *Mengenal*,... hlm. 38.

²² Shofiyyullah, *Mengenal*,... hlm. 39.

berumur 365 hari dan satu tahun kabisat (panjang) yang berumur 366 hari.

2. Tahun kabisat yang berumur 366 hari adalah tahun yang habis setelah dibagi empat. Sedangkan pada tahun abad (kelipatan 100 tahun) adalah tahun yang habis dibagi 400. Sementara tahun basitah yang berumur 365 hari adalah kebalikan dari kabisat, yaitu tahun yang tidak habis atau memiliki nilai pecahan setelah dibagi empat.
3. Pada tahun basitah yang berumur 365 hari, umur bulan Februari 28 hari. Sedangkan pada tahun kabisat yang berumur 366 hari, umur bulan Februari 29 hari.
4. Terdapat penambahan 13 hari sebagai koreksi waktu, karena adanya perubahan-perubahan yang dilakukan dalam koreksi Gregorian, tepatnya sejak 15 Oktober 1582 M ditambah 10 hari dan penambahan satu hari pada setiap bilangan abad yang tidak habis dibagi empat. Sejak tanggal tersebut yang dikalkulasikan sebanyak tiga hari, sehingga kurun waktu tahun 1900 sampai 2099 ada

5. penambahan koreksi 13 hari (10+3).²³

2. Bulan Sebagai Penentu Waktu

a. Sejarah Bulan sebagai Penentu Waktu

Bulan berasal dari bahasa Latin *luna* yang kemudian sering disebut *lunar*. Bulan adalah satu-satunya satelit alam milik Bumi yang merupakan satelit alami terbesar ke-5 di tata surya. Bulan yang ditarik oleh gaya gravitasi Bumi tidak akan jatuh ke Bumi disebabkan oleh gaya *sentrifugal* yang timbul dari orbit Bulan mengelilingi Bumi. Besarnya gaya *sentrifugal* Bulan seikit lebih besar dari gaya tarik-menarik antara gravitasi Bumi dan Bulan. Hal ini menyebabkan Bulan semakin menjauh dari Bumi dengan kecepatan sekitar 3,8 cm/tahun.²⁴

b. Data-data Bulan.

Bulan merupakan benda langit teratur dan memiliki diameter 3.476 km dan jarak rata-rata ke

²³ Moedji Raharto, *Sistem Penanggalan Masehi*, Bandung: Penerbit ITB, 2001, hlm. 20. Baca Juga Slamet Hambali, *Almanak Sepanjang Masa*, Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2002, hlm. 25.

²⁴ Hendra Wisesa, *Mini Ensiklopedi Alam Semesta*, Yogyakarta: Gara Ilmu, 2010, hlm. 41.

Bumi sebesar 384.000 km.²⁵ Menurut Muhyiddin Khazin, Bulan mempunyai diameter 3.480 km dan jarak rata-rata ke Bumi 384.421 km.²⁶

Rotasi yang sinkron dengan revolusinya ini akibat distribusi massa Bulan yang tidak *simetris*²⁷ yang mengakibatkan gaya gravitasi Bumi dapat mengikat salah satu belahan Bulan yang selalu menghadap ke Bumi. Sumbu putar rotasi Bulan berbentuk miring (busur) sebesar

$5,24^{\circ}$ terhadap sumbu
putar Bumi,
sedangkan

bidang orbitnya membentuk busur $5,1454^{\circ}$.²⁸

Bulan tidak memiliki atmosfer yang dapat menahan jatuhnya benda-benda langit kepermukaan. Akibatnya banyak terdapat lubang di permukaan Bulan. Akibat lain dari tidak adanya atmosfer di Bulan yaitu puing-puing bekas

²⁵ Robin Kerrod, *Bengkel Ilmu Astronomi*, Jakarta: Penerbit Erlangga, 2005, hlm. 140.

²⁶ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2008, hlm. 131. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buasan Pustaka, 2005, hlm. 66-67.

²⁷ Simetris berarti serupa benar antara dua buah sisinya. Baca Pius A Partanto dan M. Dahlan Al Barry, *Kamus Ilmiah Populer*, Surabaya: Arkola, 2001, hlm. 708.

²⁸Tono Saksono, *Mengkompromikan Rukyah & Hisab*, Jakarta: Amythas Publicita, 2007, hlm. 27.

tumbukan meteorit jutaan tahun lalu tetap ada sampai sekarang.²⁹

c. Fase-fase Bulan.

Bulan adalah benda langit yang tidak mempunyai sinar. Cahayanya yang tampak dari Bumi sebenarnya merupakan sinar Matahari yang dipantulkan oleh Bulan. Dari hari ke hari bentuk dan ukuran cahaya Bulan berubah-ubah sesuai dengan posisi Bulan terhadap Matahari dan Bumi.³⁰ Hal ini dinamakan fase Bulan (*Moon's phase*) dan terulang setiap sekitar 29,5 hari, yaitu waktu yang diperlukan Bulan untuk mengelilingi Bumi. Empat fase utama yang penting bagi Bulan antara lain.³¹

- Bulan baru (*New Moon*)
- *Kuartal pertama (Firts Quarter)*
- Bulan Purnama (*Full Moon*)
- *Kuartal ketiga atau terakhir (Third Quarter atau Last Quarter)*
-

²⁹ Nicholas Harris, *Atlas Ruang Angkasa*, Jakarta: Penerbit Erlangga, 2007, hlm. 13.

³⁰ *Ibid.*

³¹ Tono Saksono, *Mengkompromikan, ...* hlm. 32.

d. Contoh Penanggalan Berdasarkan Bulan

Contoh penanggalan yang berdasarkan peredaran bulan adalah kalender hijriah. Penentuan dimulainya sebuah hari/tanggal pada kalender hijriah berbeda dengan kalender masehi. Pada sistem kalender masehi, sebuah hari atau tanggal dimulai pada pukul 00.00 waktu setempat, namun pada sistem kalender hijriah, sebuah hari atau tanggal dimulai ketika terbenamnya Matahari di tempat tersebut.³²

Kalender hijriah dibangun berdasarkan rata-rata siklus sinodik Bulan. Kalender *lunar* (kamariah) memiliki 12 Bulan dalam setahun. Menggunakan siklus sinodik Bulan, bilangan hari dalam satu tahunnya adalah ($12 \times 29,53059$ hari = 354,36708 hari). Hal inilah yang menjelaskan 1 tahun kalender hijriah lebih pendek sekitar 11 hari dibanding dengan 1 tahun kalender masehi.³³

Faktanya siklus *sinodik* Bulan bervariasi, jumlah hari dalam satu Bulan dalam kalender hijriah bergantung pada posisi Bulan, Bumi dan

³² Muhyiddin Khazin, *Ilmu, ...* hlm. 51.

³³ Susiknan Azhari, *Ilmu, ...* hlm. 38.

Matahari. Usia Bulan yang mencapai 30 hari bersesuaian dengan terjadinya Bulan baru (*new moon*) di titik *apoge*, yaitu jarak terjauh antara Bulan dan Bumi, dan pada saat yang bersamaan, Bumi berada pada jarak terdekatnya dengan Matahari (*perihelion*). Sementara itu, satu Bulan yang berlangsung 29 hari bertepatan dengan saat terjadinya Bulan baru di *perige* (jarak terdekat Bulan dengan Bumi) dengan Bumi berada di titik terjauhnya dari Matahari (*aphelion*). Dari sini terlihat bahwa usia Bulan tidak tetap melainkan berubah-ubah (29-30 hari) sesuai dengan kedudukan ketiga benda langit tersebut (Bulan, Bumi dan Matahari).³⁴

Selain itu, dalam jangka waktu satu tahun masehi bisa terjadi dua tahun baru hijriah. Contohnya seperti yang terjadi pada tahun 1943, dua tahun baru hijriah jatuh pada tanggal 8 Januari 1943 dan 28 Desember 1943.³⁵

³⁴ Susiknan Azhari, *Ilmu, ...* hlm. 57.

³⁵ http://id.wikipedia.org/wiki/Kalender_Hijriyah, Sejarah diakses pada tanggal 12 Februari pukul 09.30 WIB.

Persoalannya sekarang adalah umat Islam belum begitu *familiar* dengan kalendernya sendiri, tetapi lebih *familiar* dengan kalender masehi. Akibatnya sering terjadi kebingungan ketika terjadi perbedaan dalam mengawali ataupun mengakhiri puasa. Seringkali masyarakat tidak bisa membedakan antara pedoman kalender yang dipakai untuk memulai ibadah seperti puasa dengan kalender hijriah untuk keperluan administrasi. Kalender hijriah yang tertulis dalam kalender yang ada di tiap rumah keluarga muslim itu didasarkan pada perhitungan rata-rata (*hisab urfi*) yang tidak bisa dijadikan acuan dalam melakukan ibadah.³⁶

³⁷
Kaidah Umum.

- 1 Tahun hijriah = 354 hari (basithah), Dzulhijjah = 29 hari, sedangkan 355 hari (kabisat) Dzulhijjah = 30 hari.
- Tahun-tahun kabisat jatuh pada urutan tahun ke 2, 5, 7, 10, 13, 15, 18, 21, 24, 26 dan 29 (tiap 30 tahun).
- 1 daur = 30 tahun = 10631 hari.

³⁶Maskufa, *Ilmu Falaq*, Jakarta: Gaung Persada, 2010, hlm. 186.

³⁷*Ibid.*

Untuk mengetahui hari dan pasaran pada tanggal tiap-tiap Bulan berikutnya, dapat³⁸ digunakan pedoman di bawah ini:

Bulan	Hari	Pasaran	Umur
Muharram	1	1	30
Shafar	3	1	29
Rabi'ul Awal	4	5	30
Rabi'ul Akhir	6	5	29
Jumadil Ula	7	4	30
Jumadil Akhir	2	4	29
Rajab	3	3	30
Sya'ban	5	3	29
Ramadhan	6	2	30
Syawal	1	2	29
Dzulqa'dah	2	1	30
Dzulhijjah	4	1	29/30

³⁸ Maskuf, *Ilmu, ...* hlm. 110-113.

TTabel 1: Pedoman Hari (Hr) dan Pasaran (Ps)

3. Bintang sebagai Penentu Waktu

a. Sejarah Bintang sebagai Penentu Waktu

Pada zaman dahulu, manusia sudah membagi-bagi langit menjadi banyak daerah konfigurasi bintang. Mereka membayangkan bentuk-bentuk konfigurasi ini (yang kemudian dikenal dengan nama rasi bintang) mirip dengan bentuk objek-objek yang mereka kenal. Karena dulu manusia masih hidup dalam zaman mitologi, mereka membayangkan rasi-rasi atau konstelasi Bintang itu mirip dengan bentuk-bentuk yang ada dalam mitologi mereka. Oleh sebab itu, kita kenal ada rasi-rasi orion, Andromeda, Aquarius, Sagitarius,, dan sebagainya. Semua itu adalah nama-nama yang ada dalam mitologi yunani. Bahkan, dari catatan yang tertulis pada tulisan paku yang dimiliki peradaban lembah sungai Efrat, sekitar 4000 SM, orang-orang dari masa itu sudah mengenali Rasi Leo, Taurus, dan Scorpio. Catatan tentang konstelasi pada zaman yunani kuno dapat ditemukan pada karya sastrawan,

Homerus, sekitar abad ke-9 SM dan karya Aratus sekitar abad ke-3 SM.³⁹

Bangsa Babilonia dan Yunani kemudian mengamati ada konstelasi di langit yang selalu dilewati planet-planet dan Matahari atau terdapat di bidang ekliptika. Mereka kemudian memberi nama konstelasi-konstelasi ini *Zodiak* atau lingkaran bintang-bintang. Mereka membagi daerah ekliptika ini menjadi 12 karena planet dan Matahari berada dalam satu zodiak⁴⁰ selama satu bulan. Setelah satu tahun, planet-planet dan Matahari kembali lagi ke kedudukan awal.

Pengamatan bintang ini sudah dilakukan sejak zaman Yunani, dan setiap bangsa memanfaatkan pergerakan bintang-bintang ini untuk keperluannya seperti halnya orang Jawa yang memanfaatkan tiga bintang yang berderet pada rasi Orion sebagai penanda datangnya musim

³⁹ A Gunawan Admiranto, *Menjelajahi Bintang, Galaksi, dan Alam Semesta*, Yogyakarta: Kanisius, 2009, hlm. 1-3.

⁴⁰ Rasi Bintang atau Zodiak ini ada 12, yaitu Aries atau *Haml* (domba), Taurus atau *Tsaur* (Sapi Jantan), Gemini atau *Jauza'* (anak kembar), Cancer atau *Sarathan* (kepiting), Leo atau Asad (Singa), Virgo atau *Sunbulah* (anak gadis), Libra atau *Mizan* (neraca), Scorpio atau *Aqrab* (kalajengking), Sagitarius atau *Qaus* (panah), Capricornus atau *Jadyu* (anak kambing), Aquarius atau *Dalwa* (timba), dan Pisces atau *Hut* (Ikan). Lihat Susiknan Azhari, *Ensiklopedi*, ... hlm. 47-48.

hujan, bintang ini disebut oleh orang Jawa “lintang waluku” atau alat pembajak sawah.⁴¹

Bagi para nelayan, pergerakan bintang-bintang ini dijadikan sebagai pedoman arah saat di laut.

b. Gerak Bintang di Sekitar Matahari

Berbeda dengan anggapan kuno yang menganggap bintang adalah benda yang selalu tetap letaknya di bola langit, para astronom telah memperoleh bukti bahwa bintang berubah letaknya. Para astronom kuno membedakan antara “bintang tetap” dan “bintang pengembara” yang tak lain adalah planet. Berbeda dengan bintang tetap, planet bergerak diantara bintang dari rasi ke rasi. Bila pada suatu malam planet Jupiter berada di sebelah barat rasi Scorpius, beberapa malam kemudian planet ini sudah berubah letaknya di sebelah timurnya. Tidak demikian halnya dengan bintang. Dari catatan kuno bintang di rasi Scorpius 2000 tahun yang lalu juga membentuk “gambaran kalajengking” seperti yang kita lihat sekarang. Beberapa abad lagi kita harapkan “gambar” itu belum berubah bentuknya.

⁴¹ Winardi Sutantyo, *Bintang-bintang di Alam Semesta*, Bandung: Penerbit ITB, hlm. 4.

Sebenarnya bintang juga bergerak, tetapi karena letaknya sangat jauh, gerakan itu hampir tak teramati. Mungkin setelah ratusan ribu tahun, perpindahan bintang akibat gerakannya itu baru bisa dilihat dengan nyata.⁴²

Laju perubahan sudut letak suatu bintang disebut gerak sejati (*Proper Motion*) bintang itu. Gerak sejati ini umumnya kita tuliskan μ dan dinyatakan dalam satuan detik busur per tahun. Bintang yang gerak sejatinya terbesar adalah bintang barnard dengan $\mu=10''{,}25$ per tahun (dalam waktu 180 tahun bintang ini bergeser selebar bentangan bulan purnama). Gerak sejati umumnya sangat kecil hingga sukar diukur hanya dalam waktu setahun atau dua tahun. Gerak sejati rata-rata bintang yang tampak dengan mata hanyalah $0''{,}1$ detik per tahun. Baru setelah selang waktu 20 hingga 50 tahun perubahan letak suatu bintang dapat teramati hingga gerak sejatinya pun dapat diukur. Pengukuran gerak sejati dilakukan dengan membandingkan kedudukan bintang pada dua hasil pemotretan daerah langit yang sama, dengan beda selang waktu pengambilannya sedikitnya dua puluh tahun. Bila kita

⁴² Winardi Sutantyo, *Bintang-bintang...* hlm. 135.

menggunakan sistem koordinat ekuator, gerak sejati dapat diuraikan dalam arah asensio rekta, yaitu μ dan dalam arah deklinasi, yaitu μ .⁴³

Disamping gerak sejati, informasi tentang gerak bintang diperoleh dari pengukuran kecepatan radialnya, yaitu komponen kecepatan bintang yang searah dengan garis pandang. Kecepatan radial bintang dapat diukur dari efek Doppler-nya pada garis spektrum bintang, yaitu ditentukan dari rumus : . Kecepatan gerak bintang dapat diuraikan dalam dua komponen, yaitu kecepatan radial yang searah dengan garis pandang dan kecepatan tangensial (V_t) yang merupakan komponen kecepatan tegak lurus pada garis pandang.⁴⁴

Matahari bersama bintang di sekitarnya bergerak bersama-sama mengitari pusat galaksi. Akan tetapi, di samping gerak bersama itu terdapat gerak lokal. Hal ini dimisalkan gerak sekawanan burung yang terbang bersama-sama. Di dalam kelompok itu terdapat gerak lokal antara burung satu terhadap yang lainnya. Kelompok Matahari beserta bintang di sekitarnya

⁴³ Winardi Sutantyo, *Bintang-bintang*, ... hlm. 137.

⁴⁴ *Ibid.*

mengitari pusat galaksi dengan kecepatan antara 200 hingga 300 km per detik, sedang gerak lokal di dalam kelompok itu mempunyai kecepatan sekitar 10 km per detik.⁴⁵

c. Waktu bintang atau Greenwich Sidereal Time

Satu sidereal day lebih pendek daripada satu *solar day*. Satu *Solar day* lebih lama daripada satu *sidereal day* karena selama selang waktu satu *solar day* tersebut, bumi bergerak sepanjang orbitnya sejauh kira-kira satu derajat terhadap Matahari. karena itu dibutuhkan waktu sedikit lebih lama buat Matahari untuk kembali ke posisi semula, dibandingkan dengan bintang tetap.⁴⁶

Waktu yang kita gunakan sehari-hari adalah solar time. Satu solar day sama dengan 24 jam solar time. Sementara itu, 1 sidereal day atau 24 sidereal time sama dengan 23 jam 56 menit 4 detik solar time. Waktu untuk menunjukkan sidereal time adalah Greenwich Sidereal Time (GST), sedangkan waktu untuk solar time adalah UT. Antara GST dan UT terdapat hubungan.

⁴⁵ *Ibid.*

⁴⁶ Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit*, Yogyakarta: UGM, 2012, hlm. 21.

Cara menentukan GST pada tanggal tertentu pukul 0 UT adalah sebagai berikut.⁴⁷

- Carilah Julian Day (JD) tanggal tersebut untuk pukul 0 UT. Kemudian
- $T = (JD - 2451545) / 36525$
- Rerata (mean) Sidereal Time di Greenwich saat 0 UT atau Greenwich Sidereal Time adalah
- $GST = 6.6973745583 + 2400,051336907$
 $2 * T + 0,0000258622 * T * T.$

Satuan GST adalah jam. Adapun jika waktu dalam UT bukan 0 UT tetapi sembarang, maka dihitung dulu GST yang bersesuaian dengan 0 UT, kemudian hasilnya dikalikan dengan 1,00273790935. Perlu diketahui, angka 1,00273790935 sama dengan satu solar day dibagi dengan satu sidereal day.

Nilai GST antara pukul 0:00:00 dan 23:59:59. Jika nilai GST lebih besar dari 24 jam, kurangi dengan 24 (atau kelipatannya), dan

⁴⁷ Rinto Anugraha, *Mekanika*, ... hlm. 22.

sebaliknya jika GST lebih kecil dari nol, maka tambahkan dengan 24 (atau kelipatannya).⁴⁸

Rumus diatas hanya memberikan nilai rerata (mean) GST. Adapun nilai GST sesungguhnya (true GST) diperoleh dengan menambahkan koreksi akibat nutasi longitude dan kemiringan bidang ekuator terhadap bidang ekliptika. Koreksi ini cukup kecil, tidak lebih dari satu detik.⁴⁹

Pemahaman terhadap sidereal time sangat penting, karena Greenwich Sidereal Time akan digunakan untuk: menentukan hour angle dalam kordinat equator yang selanjutnya digunakan untuk menentukan azimuth dan altitude obyek langit (Matahari, bulan dll). Menentukan waktu terbit (rising), terbenam (setting) dan transit obyek langit, koreksi koordinat dari geosentrik ke toposentrik dan lain-lain.

Jenis waktu lainnya yang dapat ditentukan dari GST adalah Local Sidereal Time (LST). Local Sidereal Time merupakan waktu

⁴⁸Rinto Anugraha, *Mekanika,...* hlm. 22.

⁴⁹*Ibid.*

suatu tempat bergantung pada bujur (longitude) tempat tersebut. Penentuan waktu LST dapat diturunkan dari rumus :⁵⁰

- $LST (BT = \text{Bujur Timur}) = GST + BT/15$
- $LST (BB = \text{Bujur Barat}) = GST - BB/15$

d. Contoh Penanggalan Berdasarkan Bintang

Secara khusus kalender yang menggunakan pola edar bintang sebagai kalender untuk pedoman berkegiatan atau mengatur janji belum pernah penulis temukan namun sebagian besar peredaran bintang dalam sebuah kalender diposisikan sebagai perhitungan musim atau pedoman musim pertanian. Dalam hal ini, penulis menggunakan penanggalan Pronotomongso yang berdasarkan peredaran Matahari dan rasi bintang orion.

Pranata Mangsa berbasis pada peredaran Matahari. Rasi Bintang digunakan sebagai acuan penentuan kalender, waktu, dan lama hari. Gerak

⁵⁰ Rinto Anugraha, *Mekanika*, ... hlm. 23.

semu tahunan Matahari dijadikan patokan dalam perhitungan Mangsa (1 hingga 12) Mangsa atau Musim yang dikaitkan pada:⁵¹

- a) Perilaku hewan ternak dan peliharaan (termasuk perikanan - ikan)
- b) Perkembangan tumbuhan
- c) Situasi alam sekitar, dan sangat berkaitan dengan kultur agraris

Awal mangsa *kasa* (pertama) adalah 22 Juni, yaitu saat posisi Matahari di langit berada pada garis balik Utara, sehingga bagi petani di wilayah antara Gunung Merapi dan Gunung Lawu saat itu adalah saat bayangan terpanjang (empat *pecak*/kaki ke arah Selatan). Pada saat yang sama, rasi bintang Waluku terbit pada waktu subuh (menjelang fajar). Dari sinilah keluar nama "waluku", karena kemunculan rasi Orion pada waktu subuh menjadi pertanda bagi petani untuk mengolah sawah/lahan menggunakan bajak,

⁵¹ Bistok Hasiholan Simanjuntak, et al. *Penyusunan Model Pranatamangsa Baru Berbasis Argometeorologi dengan Menggunakan LVQ (Learning Vector Quantization) dan MAP Alov untk Perencanaan Pola Tanam Efektif*, Laporan Akhir Hibah Bersaing Tahun tahun ke-1, Salatiga: Universitas Satya Wacana. hlm. 7.

untuk menanam Palawija (jagung dan kacang-kacangan).⁵²

Rasi bintang Orion merupakan penunjuk awal Pranata Mangsa dan arah Barat – Timur, apabila dilihat di langit 85° LU dan 75° LS, pada Januari – Februari, akan tampak paling jelas pada pukul 21.00 WIB dan dilihat pada pertengahan Juni – awal Agustus, pada Subuh (jam 04.00-05.00 WIB) terlihat terang, sehingga sebagai pertanda Musim Kemarau, petani mulai membajak sawah untuk penanaman Palawija.⁵³

Jumlah bulan dalam kalender ini sama dengan jumlah bulan pada kalender Masehi maupun Hijriah yaitu terdiri dari 12 bulan, sedangkan cara membuat dan masuknya bulan pada kalender ini, cukup dengan mengikutkannya dengan kalender Masehi pada tanggal dan bulan yang sudah ditentukan.

⁵² Bistok Hasiholan Simanjuntak, et al. *Penyusunan,...* hlm. 9. Lihat juga dalam Salamun Ibrahim, *Ilmu Falak (Cara Mengetahui Awal Bulan, Awal Tahun, Musim, Kiblat dan Perbedaan Waktu)*, Surabaya: Pustaka Progresif, 2003, hlm. 28.

⁵³ Bistok Hasiholan Simanjuntak, et al. *Penyusunan,...* hlm. 10.

Nama Mangsa		Umur (hari)	Permulaan Mangsa	Bayangan Tengah Hari
Katiga	Kasa	41	22 Juni – 1 Agustus	4 del
	Karo	23	2 Agustus - 24 Agustus	3 del am
	Katelu	24	25 Agustus - 17 September	2 del
Labuh	Kapat	25	18 September - 12 Oktober	1 del
	Kalima	27	13 Oktober - 8 November	0 del
	Kanem	43	9 November - 21 Desember	1 del
Rendeng	Kapitu	43	22 Desember -2 Februari	2 del am
	Kawolu	26/27	3 Februari - 28 Februari	1 del
	Kasongo	25	1 Maret - 25 Maret	0 del
	Kasepuluh	24	26 Maret - 18 April	1 del

Mareng	Destha	23	19 April - 11 Mei	2 del
	Sadha	41	12 Mei - 21 Juni	3 del

Tabel. 2: 12 Mangsa dalam penanggalan Pranata Mangsa⁵⁴

Contoh :

Februari 2012

Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Ahad
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	1	1	12
13	1	1	1	1	1	19
20	2	2	2	2	2	26
27	2	2				
	8	9				

Tabel 3: Penanggalan Masehi bulan Februari 2012

Maret 2012

⁵⁴ Lihat Muhammad Hadi Bashori, *Penanggalan Islam*, Jakarta: PT. Elex Komputindo, 2013, hlm. 240.

Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Ahad
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	1	11
1	1	1	1	1	1	18
1	2	2	2	2	2	25
2	2	2	2	3	3	
6	7	8	9	0	1	

Tabel 4: Penanggalan Masehi bulan Maret 2012

Keterangan :

3-29 Februari : mangsa kawolu (Rendheng - Pangarep-arep), Penampakannya/ibaratnya anjrah jroning kayun (merata dalam keinginan, musimnya kucing kawin). Tanaman padi sudah menjadi tinggi, sebagian mulai berbuah, uret mulai banyak.⁵⁵

1-25 Maret : mangsa kasanga (Rendheng – Pangarep - arep), Penampakannya/ibaratnya : wedaring wacara mulya (binatang tanah dan pohon mulai bersuara). Padi mulai berkembang

⁵⁵ Bistok Hasiholan Simanjuntak, et al. *Penyusunan*,... hlm. 11.

dan sebagian sudah berbuah, jangkrik mulai muncul, musim kucing kawin, tenggeret mulai bersuara.

Urutan mangsa dan sistem pembagian waktu dalam penanggalan Pranatamangsa terlihat jelas untuk keperluan musim dan bukan untuk keperluan perjanjian. Penanggalan berbasis pranata mangse hanya dikonsumsi oleh masyarakat agraris untuk menandai kapan mulai menabur benih di sawah, membajak sawah, dan merencanakan kegiatan pertanian yang lain.

Pada saat sekarang, perkembangan ilmu pengetahuan sudah sangat pesat seperti halnya BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika). Perkiraan musim sudah mengacu kepada satelit yang mampu memprediksi pergerakan awan dan angin yang dapat menjelaskan curah atau intensitas hujan di suatu wilayah.

C. Kalender Aritmatis dan Astronomis

Berdasarkan penggunaannya kalender-kalender yang ada di dunia ini dapat dikelompokkan menjadi 3 macam:

- a. Kalender Matahari (*Solar* kalender)
- b. Kalender Bulan (*lunar* kalender)
- c. Kalender Matahari- Bulan (*lunisolar* kalender).

Selain pembagian seperti diatas, ada pembagian kalender berdasarkan mudah atau tidaknya perhitungan yang digunakan. Berdasarkan pembagian ini kalender diklasifikasikan menjadi 2 yaitu kalender *aritmatik* dan kalender *astronomis*.⁵⁶

1. Kalender Aritmatik

kalender *aritmatik* yaitu kalender yang disusun berdasarkan perhitungan matematika/aritmatika, bukan berdasarkan observasi/ rukyat. Kalender *aritmatik* juga merupakan kalender yang dapat dengan mudah dihitung karena didasarkan atas rumus dan perhitungan *aritmatik*, contoh kalender ini adalah kalender masehi.

⁵⁶ Ahmad Izzuddin, *Sistem, ...* hlm. 36.

Kalender Gregorian termasuk unit pemerintahan paskah juga merupakan aritmatika, begitu juga hari ini kalender Ibrani, tetapi penanggalan Cina bergantung pada (prediksi) pengamatan Bulan dan Matahari sehingga tidak aritmatika. Dalam kalender Gregorian ini 1 siklus sama dengan 4 tahun (1461 hari). Dengan demikian setiap 4 tahun merupakan 1 siklus (1461). Sistem penanggalan ini dikenal dengan sistem Gregorian. Sistem inilah yang berlaku sampai sekarang dan termasuk dalam kategori kalender aritmatik.⁵⁷

Pada metode otomatis atau aritmatik ini, penanggalan tetap menggunakan pendekatan perputaran benda-benda langit, namun menggunakan rumus yang sederhana. Jumlah hari dalam sebulan ditentukan banyaknya. Namun karena jumlah hari dalam setahun astronomis tidak bulat, maka pecahan-pecahan itu kemudian dikumpulkan dan ditambahkan menjadi 1 hari di tahun kabisat. Selain kalender masehi, kalender jawa juga menggunakan cara seperti ini. Jumlah hari dalam satu tahun sudah ditetapkan jumlahnya,

⁵⁷ Muhyiddin Khazin, *Ilmu*,... hlm. 105.

sedangkan selisih hari dalam satu tahun itu dikumpulkan dan ditambahkan dalam tahun kabisat.⁵⁸

Kalender aritmatika memiliki keuntungan bahwa seorang dapat bekerja dengan kepastian yang sehari tanggal tertentu akan jatuh, tetapi memiliki kelemahan tidak sempurna akurat. Selanjutnya apa yang mereka lakukan memiliki akurasi akan binasa dari waktu ke waktu karena perubahan panjang dari mean hari Matahari dan siklus astronomi lainnya.

2. Kalender Astronomis

Sebuah kalender astronomi didasarkan pada pengamatan yang berkelanjutan. Contohnya adalah kalender Islam dan Yahudi kalender agama tua di masa Bait Suci Kedua Seperti kalender juga disebut sebagai kalender berbasis observasi. Keuntungan seperti kalender adalah bahwa hal itu benar dan terus-menerus akurat.

⁵⁸ Ahmad Izzuddin, *Sistem, ...* hlm. 36.

Kerugiannya adalah bahwa bekerja ketika tanggal tertentu akan terjadi adalah sulit.⁵⁹

Kalender Astronomik juga merupakan kalender yang didasarkan pada perhitungan astronomi, yang perhitungannya jelas lebih sulit. Contoh kalender astronomis adalah kalender hijriah dan Cina. Kalender Cina (Imlek) ini berasal dari zaman dinasti He, tahun 2205-1766 SM. Kalender ini termasuk dalam kategori kalender bulan dengan diadakannya penyisipan bulan. Dan pada tahun 1644 M, kalender Cina memakai teori astronomi modern yang akhirnya konsep-konsep astronomi barat terkenal dan sampai sekarang pergantian awal bulan dalam kalender berdasarkan hari terjadinya saat konjungsi hakiki (*Astronomical New Moon*).⁶⁰

Penanggalan metode astronomis ini didasarkan pada posisi benda langit saat itu. Sebagai contoh penanggalan hijriah. Untuk menentukan tanggal satu kita harus melihat bulan sabit. Dan karena lamanya bulan mengelilingi bumi 29 hari 12 jam 44 menit 3 detik, maka

⁵⁹ Ahmad Izzuddin, *Sistem*, ... hlm. 41.

⁶⁰ Shofiyullah, *Mengenal*, ... hlm. 07.

akibatnya jumlah hari dalam sebuah bulan pada penanggalan hijriah menjadi tidak tentu, kadang 29 dan kadang 30. Karena perputaran benda langit bisa dihitung, maka saat ini dengan penghitungan kita bisa menentukan berapa hari jumlah bulan pada bulan dan tahun tertentu. Namun penghitungannya tidak sesederhana kalender yang menggunakan penghitungan matematis.

D. Metode Perhitungan Kemunculan Bintang

- 1. Menghitung Waktu Terbit, Transit, dan Terbenam Alcyone pada Cluster Pleiades (Messier 45) pada tanggal 31 Desember 2016**
 - a. Data⁶¹**

⁶¹ Data diambil <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/simbasic?Ident=m45&submit=SIMBAD+search> SIMBAD kepanjangan dari (the Set of Identifications, Measurements, and Bibliography for Astronomical Data) merupakan database astronomi dari objek di luar tata surya. Database ini dikelola oleh Center de donnees astronomiques de Starsbourg (CDS), Prancis. Baca <https://en.m.wikipedia.org/wiki/simbad> diakses pada tanggal 13 Mei 2017 pukul 12:04 WIB.

Tanggal = 31	RA Alcyone : $3^{\text{J}} 47^{\text{m}} 29,08^{\text{dt}}$
Bulan = 12	: $56^{\circ} 52' 16,2''$
Tahun = 2016	Dec Alcyone : $24^{\circ} 06' 18.49''$
Lintang Tempat = - $7^{\circ} 8' 22,99''$	Proper Motion RA = 19.34 mas/yr Proper Motion Dec = -43.67 mas/yr
Bujur Tempat = $110^{\circ} 24' 18''$ BT	
Bujur Daerah = 105	
Tinggi Tempat = 100 Mdpl	

b. Menghitung mean RA⁶² dan Dec⁶³ Alcyone

RA dan Dec Alcyone yang penulis cantumkan di atas adalah data RA dan Dec

⁶² RA atau Right Asensio Rekta merupakan busur sepanjang lingkaran equator yang dihitung mulai titik Aries ke arah timur sampai ke titik perpotongan antara lingkaran equator dengan lingkaran deklinasi yang melalui benda langit itu. Baca Muhyiddin Khazin, *Ilmu...* hlm. 135.

⁶³ Deklinasi merupakan jarak suatu benda langit sepanjang lingkaran deklinasi dihitung dari equator sampai benda langit yang bersangkutan. Deklinasi benda langit yang berada di sebelah utara equator maka tandanya positif (+) dan deklinasi bagi benda langit yang berada di sebelah selatan equator maka tandanya negative (-). Baca muhyiddin Khazin, *Kamus...* hlm. 51.

Alcyone pada Epoch⁶⁴ J2000. Maksudnya adalah bahwa data RA dan Dec Alcyone tersebut mengacu pada equinox di tahun 2000 yang jika kita gunakan di tahun sebelum atau sesudah tahun 2000, data tersebut haruslah dirubah dan disesuaikan dengan posisi equinox di tahun perhitungan. Hal ini disebabkan karena efek dari presesi yang mengakibatkan regresi titik vernal equinox sebesar 50'' pertahun.

Langkah – langkah merubah RA dan Dec Alcyone J2000 menjadi mean RA dan Dec 31 Desember 2016 adalah sebagai berikut:⁶⁵

1) Menghitung JD dan t

M = 12, Y = 2016 (karena bulan = 12, maka
M = bulan, Y = tahun)

$$\begin{aligned} A &= \text{int}(Y/100) \\ &= 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= 2 + \text{int}(A/4) - A \\ &= -13 \end{aligned}$$

⁶⁴ Epoch adalah waktu yang digunakan sebagai patokan awal dalam perhitungan. Baca Muhyiddin Khazin, *Kamus*,... hlm. 50.

⁶⁵ Jeen Meeus, *Astronomical Algorithms*, Virginia: Willman Bell. Inc., th. 1991, hlm. 123-146.

$$\begin{aligned} \text{JD} &= 1720994,5 + \text{int}(365,25 \times Y) + \text{int} \\ & (30,60001 \times (M+1)) + B + \text{Tanggal} \\ & = 2457753,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t &= (\text{JD} - 2451545,0) / \\ & 36525 = 0,169979466 \end{aligned}$$

- 2) Menghitung RA dan Dec Alcyone
Equinox J2000, epoch 31 Desember 2016
(α_0 dan δ_0)

Karena proper motion RA dan Dec menggunakan satuan mas/yr, maka nilai proper motion dibagi 3600000 karena 1 mas (miliar arc second) = 0,001 detik busur = 1 / 3600000 derajat. Dan karena satuan proper motion /yr (per year), maka nilai t (Julian Century) harus dirubah menjadi Julian Year dengan dikali 100.

$$\begin{aligned} \alpha_0 &= \text{RA} + \text{proper motion RA} / 3600000 \times t \times \\ & 100 \text{ (gunakan RA satuan derajat)} \end{aligned}$$

$$= 56^{\circ} 52' 16,53''$$

$$\begin{aligned} \delta_0 &= \text{Dec} + \text{proper motion Dec} / 3600000 \times t \\ & \times 100 \end{aligned}$$

$$= 24^{\circ} 6' 17,75''$$

3) Menghitung Koreksi I⁶⁶

$$\xi = 2306,2181 \times t + 0,30188 \times t^2 + 0,017998 \times t^3$$

$$= 392,018532''$$

$$= 0,108894037^{\circ}$$

$$z = 2306,2181 \times t + 1,09468 \times t^2 + 0,017998 \times t^3$$

$$= 392,0414384''$$

$$= 0,1089004^{\circ}$$

$$\theta = 2004,3109 \times t - 0,42005 \times t^2 - 0,041833 \times t^3$$

$$= 340,6793548''$$

$$= 0,094633154^{\circ}$$

4) Menghitung koreksi II⁶⁷

$$A = \cos \delta_0 \times \sin (\alpha_0 + \xi)$$

$$= 0,765365426$$

$$B = \cos \theta \times \cos \delta_0 \times \cos (\alpha_0 + \xi) - \sin \theta \times \sin \delta_0$$

$$= 0,496735919$$

$$C = \sin \theta \times \cos \delta_0 \times \cos (\alpha_0 + \xi) + \cos \theta \times \sin \delta_0$$

$$= 0,409229999$$

⁶⁶ Jeen Meeus, *Astronomical*, ... hlm. 126.

⁶⁷ Jeen Meeus, *Astronomical*, ... hlm. 126.

c. Menghitung nilai mean RA dan Dec Alcyone pada tanggal 31 Desember 2016⁶⁸

$$\tan(\alpha - z) = A/B$$

$$= 1,540789373$$

$$\alpha - z = 57,01570439$$

$$\text{Mean RA} = 57,01570439 + z$$

$$= 57^{\circ} 7' 28,58''$$

$$\sin \delta = C$$

$$\text{Mean Dec} = 24^{\circ} 9' 23,31''$$

d. **Menghitung Apparent RA dan Dec Alcyone pada tanggal 31 Desember 2016**

Setelah mean RA dan Dec Alcyone pada tanggal tersebut diketahui, langkah selanjutnya adalah merubah mean RA dan Dec menjadi Apparent RA dan Dec Alcyone. Dalam hal ini kita perlu memperhitungkan koreksi nutasi dan aberasi yang dengan langkah – langkah sebagai berikut:

1). Koreksi Nutasi⁶⁹

⁶⁸ *Ibid.*

Untuk koreksi nutasi yang akan penulis gunakan di sini adalah koreksi nutasi model low accuracy bukan high accuracy.

$$\begin{aligned} L &= \text{MOD}(280,4665+36000,7698 \times t;360) \\ &= 279,8581305 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L' &= \text{MOD}(218,3165+481267,8813 \times t;360) \\ &= 303,9740236 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Omega &= 125,0445-1934,136261 \times t+0,0020708 \times \\ &t^2+ t^3/450000 \\ &= -203,7188892 \end{aligned}$$

Koreksi nutasi pada ekliptika :

$$\begin{aligned} \Delta\psi &= -17,2 / 3600 \times \text{SIN} (\Omega) -1,32 / 3600 \times \\ &\text{SIN} (2 \times L) -0,23 / 3600 \times \text{SIN} (2 \times L') + \\ &0,21 / 3600 \times \text{SIN} (2 \times \Omega) \\ &= -6,41'' \end{aligned}$$

Sedangkan koreksi nutasi pada obliquity adalah

$$\begin{aligned} \Delta\varepsilon &= -9,2 / 3600 \times \text{COS} (\Omega) - 0,57 / 3600 \times \\ &\text{COS} (2 \times L) -0,1 / 3600 \times \text{COS} (2 \times L') + \\ &0,09 / 3600 \times \text{COS} (2 \times \Omega) \end{aligned}$$

⁶⁹ Jeen Meeus, *Astronomical*, ... hlm. 104

$$= -7,79$$

2). Menghitung Obliquity ε ⁷⁰

$$\varepsilon_0 = 23^{\circ} 26' 21,448'' - 46,8150'' \times t -$$

$$0,00059'' \times t^2 + 0,001813'' \times t^3$$

$$= 23^{\circ} 26' 13,49''$$

$$\varepsilon = \varepsilon_0 + \Delta\varepsilon$$

$$= 23^{\circ} 26' 5,7''$$

3). Mengitung koreksi nutasi pada RA dan Dec

$$\Delta\alpha_1 = (\cos \varepsilon + \sin \varepsilon \times \sin \alpha \times \tan \delta) \times \Delta\psi -$$

$$(\cos \alpha \times \tan \delta) \times \Delta\varepsilon$$

$$= -0,001375203$$

$$\Delta\delta_1 = (\sin \varepsilon \times \cos \alpha) \times \Delta\psi + (\sin \alpha) \times \Delta\varepsilon$$

$$= -0,002201533$$

4). Koreksi aberasi⁷¹

$$L_0 = 280,46645 + 36000,76983 \times t +$$

$$0,0003032 \times t^2$$

$$= 279,8580943$$

$$M = 357,52910 + 35999,05030 \times t -$$

$$0,0001559 \times t^2 - 0,00000048 \times t^3$$

⁷⁰Jeen Meeus, *Astronomical*, ... hlm. 135.

⁷¹Jeen Meeus, *Astronomical*, ... hlm. 139.

$$= 356,6284463$$

$$C = (1,9146 - 0,004817 \times t - 0,000014 \times t^2) \times \sin(M) + (0,019993 - 0,000101 \times t) \times \sin(2 \times M) + 0,00029 \times \sin(3 \times M)$$

$$= -0,114947352$$

$$\square = L_0 + C$$

$$= 279,743147$$

$$e = 0,016708617 - 0,000042037 \times t - 0,0000001236 \times t^2$$

$$= 0,016701468$$

$$\eta = 102,93735 + 0,71953 \times t + 0,00046 \times t^2$$

$$= 103,0596686$$

$$\Delta\alpha_2 = -20,49552 / 3600 \times (\cos \alpha \times \cos \theta \times \cos \varepsilon + \sin \alpha \times \sin \theta) / \cos \delta + e \times 20,49552 / 3600 \times (\cos \alpha \times \cos \eta \times \cos \varepsilon + \sin \alpha \times \sin \eta) / \cos \delta$$

$$= 0,004712389$$

$$\Delta\delta_2 = -20,49552 / 3600 \times [\cos \theta \times \cos \varepsilon \times (\tan \varepsilon \times \cos \delta - \sin \alpha \times \sin \delta) + \cos \alpha \times \sin \delta \times \sin \theta] + e \times 20,49552 / 3600 \times [\cos \eta \times \cos$$

$$\varepsilon \times (\tan \varepsilon \times \cos \delta - \sin \alpha \times \sin \delta) + \cos \alpha \times \sin \delta \times \sin \eta]$$

$$= -0,001180635$$

Maka nilai apparent RA dan Dec Alcyone (α , δ)

$$\alpha = \text{mean RA} + \Delta\alpha_1 + \Delta\alpha_2$$

$$= 57^{\circ} 7'40,59''$$

$$\delta = \text{mean Dec} + \Delta\delta_1 + \Delta\delta_2$$

$$= 24^{\circ} 9'27,39''$$

e. Menghitung Waktu transit Matahari pada 31 Desember 2016

Perhitungan waktu Matahari transit Matahari memerlukan data equation of time.

$$\text{Equation of time (EoT)} = -3m 4dt^{72}$$

$$\text{Waktu Matahari transit} = 12 - \text{EoT} + (\text{BD} - \text{BT}) = 11:41:26,8$$

f. Menghitung selisih RA Alcyone dengan Matahari pada Waktu transit Matahari pada 31 Desember 2016

⁷² Data Ephemerisdari winhisab version 2.0 tanggal 31 Desember 2016

Apparent RA Matahari transit = $280^{\circ} 48' 25,46''$

Selisih Apparent RA Alcyone dan RA Matahari transit = $136^{\circ} 19' 15,13''$

g. Menghitung Waktu transit Alcyone pada 31 Desember 2016

Waktu transit Alcyone = Transit Matahari +
Selisih RA transit

$$= 20:46:43,81 \text{ WIB}$$

h. Menghitung Waktu Terbit dan terbenam Alcyone pada 31 Desember 2016

Proses perhitungan waktu terbit dan terbenam Alcyone sama seperti proses perhitungan waktu Matahari terbit dan terbenam.

Tinggi Alcyone terbit / terbenam (h Alcyone)

$$h \text{ Alcyone} = - (34 / 60 + 30 / 3600 + 1,76 / 60 \times \sqrt{\text{tinggi tempat}} = -0^{\circ} 52' 6''$$

Sudut waktu Alcyone terbit / terbenam (t):

$$\cos t = -\tan LT \times \tan \delta + \sin h \text{ Alcyone} / \cos LT / \cos \delta$$

$$t = 87^{\circ}44'21,99''$$

Waktu terbit Alcyone = Waktu transit

Alcyone - $t/15$

$$= 14:55:46,34 \text{ WIB}$$

Waktu terbenam Alcyone = Waktu transit

Alcyone + $t/15$

$$= 2:37:41,28 \text{ WIB}$$

BAB III

PENENTUAN AWAL TAHUN KALENDER ROWOT SASAK

A. Sejarah Penanggalan Rowot

Rowot merupakan istilah lokal untuk menyebut gugusan bintang Pleiades.¹ Gugusan bintang ini selalu terbit bertepatan dengan padi rowot, yaitu padi lokal yang umurnya sangat panjang. Bintang rowot tidak terbit bila padi rowot belum berbunga atau sebaliknya padi rowot belum berbunga bila bintang rowot belum muncul.² namun berdasarkan hasil wawancara penulis dengan narasumber Lalu Agus Fathurrahman, belum ada refrensi yang jelas mengatakan bahwa istilah rowot ini mengarah kepada saat berbunganya padi rowot. Narasumber lain Mawardi membenarkan adanya padi rowot yang berumur panjang karena padi ini dapat dipanen dua kali.

Penulis melakukan wawancara dengan narasumber menegaskan bahwa Umur dari kalender ini

¹ Lalu Ari Irawan et.al, *Mengenal Kalender Rowot*, Mataram: Penerbit Genius, 2014, Hlm. 6.

² Sistem Penanggalan Rowot diakses di <https://www.scribd.com/doc/111427095/Sistem-Penanggalan-Sasak> pada tanggal 20 Februari 2017 pukul 21:00 WIB.

masih belum diketahui sampai sekarang. namun dijelaskan umur penanggalan ini dapat dilacak melalui penetapan nama-nama wuku oleh raja kerajaan mataram kuno yang bergelar Rakai Mataram Ratu Sanjanya yang diambil dari nama istri dan anak-anaknya. Rakai mataram sang ratu sanjaya adalah raja pertama kerajaan medang periode jawa tengah (atau lazim disebut kerajaan mataram kuno), yang memerintah sekitar tahun 730-an.³

Akibatnya sampai sekarang, Tahun nol dari kalender rowot Sasak belum ditemukan. Pada saat ini sedang dilakukan penelitian untuk menemukan tahun nol dari penanggalan Sasak.⁴

Narasumber Lalu Ari Irawan menjelaskan bahwa Pada awalnya kalender rowot Sasak tidak mengenal nama bulan dan bilangan tanggalan. karena masyarakat Sasak hanya mengenal gejala alam sebagai ukuran waktu. gejala alam yang dipakai seperti berbunganya pohon randu (Kapas) dan beberapa gejala alam lainnya. namun setelah islam masuk, kebutuhan akan ibadah seperti haji, puasa yang berkaitan dengan bulan hijriah sehingga masyarakat Sasak mengadopsi sistem penanggalan hijriah. Nama-

³ Wawancara dengan Mawardi (Sekjen Rontal) pada tanggal 10 desember 2016 pukul 16.00 Wita di perumahan mavilla desa Perampuan, Lombok Barat, NTB.

⁴ Wawancara dengan Lalu Ari Irawan (Direktur Rontal) pada tanggal 15 desember 2016 pukul 15:30 Wita di perumahan Gomong, Mataram, NTB.

nama bulan dalam kalender hijriah kemudian di alih bahasakan ke dalam bahasa Sasak. Hal ini menandakan bahwa penanggalan hijriah muncul belakangan setelah penanggalan berbasis bintang.⁵

Almanak ini disusun berdasarkan sinkronisasi sistem wariga Sasak dengan penanggalan hijriah yang menggunakan hisab mashab mansyuririyah dan dengan penanggalan masehi.⁶ Sistem warige Sasak merupakan papan yang berisi simbol-simbol tertentu untuk menandai benda-benda langit dan pengaruhnya.⁷ Sistem warige Sasak berjumlah 4 yaitu *Tike Lime*, *tike pituq*, *wong-wong*, dan *eder nage*. Keempatnya saling berkaitan namun memiliki fungsi masing-masing.⁸ Namun, informasi lain juga menyebutkan bahwa ada juga *warige* yang ditemukan tertulis dalam lontar.⁹

⁵ Wawancara dengan Lalu Ari Irawan (Direktur Rontal) pada tanggal 15 desember 2016 pukul 15:30 di perumahan Gomong, Mataram, NTB.

⁶ Lalu Ari Irawan, et al. *Kalender rowot tahun 2016*, Mataram: Penerbit Genius, 2016.

⁷ Warige adalah suatu kumpulan penjelasan tentang hari baik atau hari buruk untuk melakukan suatu pekerjaan. Baca Sukardi Wisnubroto, *Pranata Mangsa dan Warige*, Yogyakarta: Mitra Gama Widya, 1999, hlm. 20.

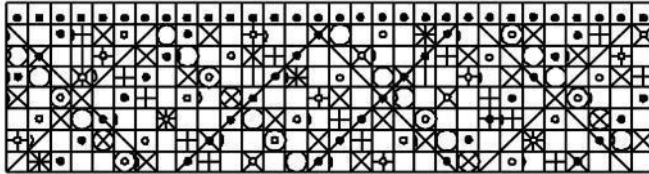
⁸ Wawancara dengan Mawardi (Sekjen Rontal) pada tanggal 10 desember 2016 pukul 16.00 Wita di perumahan Mavilla desa Perampuan, Lombok Barat, NTB.

⁹ Lalu Ari Irawan, *warige: Pertautan Sasak dan Nusantara* Disampaikan pada Sarasehan Revitalisasi Pengetahuan Tradisional dan

Tiké limé merupakan bagian yang paling mendominasi dalam keseluruhan permukaan artefak jika disusun dalam satu bidang papan. Di dalamnya terdapat 30 kolom dan 8 baris yang terbagi sempurna, sehingga berjumlah 240 kotak. Baris teratas merupakan penanda *wuku* atau nama sistem mingguan, sedangkan tujuh baris di bawahnya melambangkan 7 hari dalam seminggu. Di setiap kotak berisikan simbol yang memiliki makna dan petunjuk. Pada dasarnya media ini memuat karakter sebanyak 210 hari dan akan kembali pada titik awal (kiri) hingga genap 420 hari. *Tiké lime* tidak langsung berkaitan dengan posisi tanggal, bulan, maupun tahun, namun lebih menjadi intisari perjalanan waktu dari hari ke hari (Lalu Ari Irawan, .¹⁰

Ekspresi Budaya Tradisional Wariga di Mataram, 19-21 Agustus 2014. hlm. 19.

¹⁰ Lalu Ari Irawan, mawardi, Lalu Agus Fathurrahman, *Warige: Sistem penanggalan tradisional masyarakat suku Sasak* Dipresentasikan pada Seminar Astronomi dalam Budaya Nusantara di Universitas Ahmad Dahlan – Yogyakarta, 25 Mei 2015, hlm. 3.

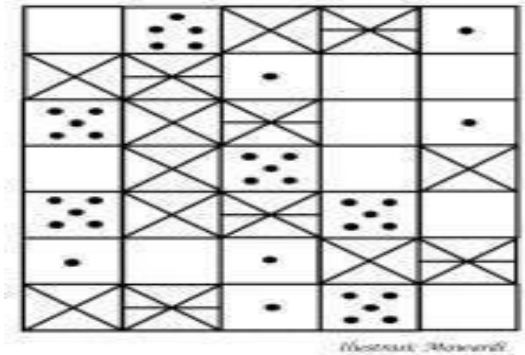


Ilustrasi: Mawardi

Gambar 4. *Tiké limé* dalam *warigé*

Tiké pituq tampilannya mirip dengan *tike lime*, yaitu berupa petak-petak berjumlah 35 buah. Fitur ini sangat terkait dengan nama-nama 7 hari dalam seminggu serta pembagian waktu sebanyak 10 sesi dalam setiap harinya yang bergantung pada posisi Matahari dan bulan pada waktu tertentu tanpa menyebutkan bilangan jam. Masyarakat Sasak menggunakan *tiké pituq* sebagai pedoman dalam memulai sesuatu atau perjalanan. Kelima kolom merupakan waktu setengah hari (12 jam) sehingga penggunaannya bolak-balik untuk menggenapi 10 sesi waktu. Tujuh baris adalah lambang nama hari dalam seminggu. Perpaduan hari dan sesi waktu dinyatakan dalam 5 kata, yaitu *suwung*, *kétépuk*, *kalé*, *mésélur*, dan *riski*. Kelima kata ini memuat interpretasi

penting bagi masyarakat dan disimbolisasikan dalam kode-kode (lihat gambar 2).¹¹



Gambar 5. *Tiké pituq* dalam *warigé*

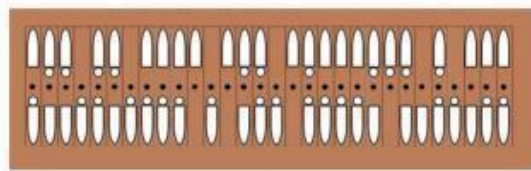
Dalam artikel Saharuddin terdapat perbedaan untuk menyebut kelima hal tersebut yaitu *kali* yang dimaknai ramai, *rejeki* yang dimaknai banyak keuntungan, *kosong* yang dimaknai sepi atau sunyi, *kale luang* dimaknai banyak rintangan, dan *kalé telikut* dimaknai tidak ada titik temu.¹²

Wong-wong memiliki fungsi penting dalam bidang keamanan lingkungan. Di dalamnya memuat 30 pasang simbol yang berkaitan erat dengan jumlah hari dalam sebulan, yaitu 29-30 hari dalam sistem kalender Sasak dan

¹¹ Lalu Ari Irawan, mawardi, Lalu Agus Fathurrahman, *Warige: Sistem, ...* hlm. 4.

¹² Saharuddin, *Sistem Penanggalan Sasak* disampaikan pada Prosiding seminar nasional “Menelusuri Sejarah Penanggalan Nusantara” pada 23 februari 2008, Yogyakarta: Universitas Gajah mada, hlm. 44-60.

Hijriyah. Secara visual, ada 3 jenis ikon gambar yang muncul, yaitu simbol manusia tanpa kepala, manusia dengan kepala, dan kosong. Namun, perlu di catat, dua sisi melambangkan posisi pemilik rumah atau kampung sedangkan di sisi lainnya melambangkan pihak penjahat (perampok atau pencuri). Kombinasi yang terjadi antara ikon gambar dan posisinya menjadi informasi penting bagi masyarakat Sasak, utamanya dalam menjaga keamanan lingkungan tempat tinggalnya.¹³



Ilustrasi: Mawardi

Gambar 6. *Wong-wong* dalam *warigé*

Edér nagé merupakan petunjuk arah baik dalam melakukan sesuatu. Masyarakat Sasak sangat meyakini bahwa arah atau hadap badan sangat mempengaruhi mereka dalam melakukan sesuatu. Sebut saja dalam melakukan negosiasi atau pun mengadakan pesta atau syukuran. *Nage* sendiri merupakan mitologi Sasak yaitu ular raksasa terbang yang digunakan oleh Dewi Anjani, ratu penguasa

¹³ Lalu Ari Irawan, mawardi, Lalu Agus Fathurrahman, *Warige: Sistem, ...* hlm. 4.

Gunung Rinjani yang merupakan ritus spiritual bagi masyarakat Sasak. Cara perhitungan *edér nagé* dipengaruhi tanggal Sasak atau Hijriyah dan nama pekan yang ingin dicari informasinya. Delapan ujung yang mengelilingi lingkaran melambangkan 8 arah mata angin. Setiap masyarakat Sasak percaya bahwa setiap melakukan pekerjaan sebaiknya menghindari berhadapan langsung dengan kepala sang naga.¹⁴



Gambar 7. *Edér nagé* dalam *warige*

B. Sistem Penanggalan Rowot

Sistem penanggalan rowot adalah sistem penentuan mangse pada masyarakat Sasak yang menggunakan kemunculan bintang rowot secara dominan di depan bintang Tenggara sejak hilang dan munculnya dari pandangan dalam satu masa tertentu setiap tahunnya. Sistem ini dikembangkan

¹⁴ Lalu Ari Irawan, mawardi, Lalu Agus Fathurrahman, *Warige: Sistem, ...* hlm. 5.

dengan melakukan sinkronisasi dengan sistem penanggalan lunar dan solar dengan konsep sebagai berikut:¹⁵

1. sistem penanggalan rowot tidak mengenal serial tahun, maka masyarakat Sasak menggunakan serial tahun dan sistem pembagian hari dalam sebulan mengacu pada sistem penanggalan lunar dalam hal ini tahun dan bulan hijriah.
2. Pada hal tertentu, seperti perhitungan mangse dan munculnya nyale, sistem penanggalan ini disinkronkan dengan dengan sistem penanggalan lunar dan solar yaitu munculnya rowot pada bulan Mei dan munculnya nyale pada bulan Februari.
3. Perhitungan hari dalam satu mangse tidak sama dengan jumlah hari dalam satu bulan menurut perhitungan Hijriah maupun Masehi. Untuk menentukan perpindahan mangse ditandai dengan munculnya gejala alam dan benda langit tertentu.

Kalender Rowot merupakan penanggalan yang mengacu kepada tiga benda langit yaitu Bulan, Bintang, dan Matahari.¹⁶ Ketiga benda langit tersebut diformulasikan

¹⁵ Lalu Ari Irawan, et al. *Mengenal...* hlm. 17-18.

¹⁶ Wawancara dengan lalu agus fathurrahman (Pembina Rontal) di perumahan Ampenan, Mataram Lombok Ntb pada 6 desember 2016 pukul 19.0 Wita , bandingkan dengan buku Lalu Ari Irawan, et al. *Mengenal...* hlm. 21.

menjadi satu kesatuan fungsi yang membentuk kalender rowot Sasak. Berbeda dengan penanggalan yang umumnya diketahui berdasarkan tiga kluster besar yaitu *Solar*, *Lunar*, dan *Lunisolar*.¹⁷ Kalender rowot yang memakai Bulan, Bintang dan Matahari menjadi unik karena penambahan variabel bintang sebagai kerangka acuan penanggalan.

a. Variabel bintang (Stars) sebagai penanda awal tahun

Masyarakat tradisonal Sasak telah menamai banyak rasi bintang untuk kebutuhan astrologi maupun navigasi. Di antaranya rasi-rasi bintang tersebut, dua kelompok gugusan yang memiliki peran penting dalam menentukan masa tahun adalah rasi bintang *Rowot (Pleiades)* dan *Tenggale (Orion)*.¹⁸

Bagi masyarakat Sasak tradisi, bintang rowot (*Pleiades*) merupakan penanda utama untuk mengenali perpindahan mangse dari ketaun (penghujan) ke kebalit (kemarau) atau biasa juga disebut sebagai penanda pergantian tahun Sasak. Selain itu, perhitungan Nampak dan hilangnya rasi bintang rowot (*Pleiades*) dan *Tenggale (Orion)* dalam penentuan perjalanan tahun.

¹⁷ Baca Alan Longstaff, *Calenders From Around the World*, National Maritime Museum, 2005, hlm. 3. Baca juga Tono Saksono, *Mengkompromikan Rukyah dan Hisab*, Jakarta: Amythas Publicita, 2007, hlm. 48.

¹⁸ Lalu Ari Irawan, *Warige: Pertautan*,... hlm. 12.

Mereka mencatat bahwa setelah menghilang dari pandangan, penampakan yang jelas dari bintang tenggale akan berjarak tepat sebulan setelah bintang rowot. Oleh karena itu, rasi bintang Tenggale langsung bisa digunakan sebagai penanda masuknya bulan ke-2 dalam penanggalan tradisional Sasak.¹⁹

b. Variabel bulan (Lunar)

Kalender yang menggunakan sistem pergerakan bulan (Lunar) lebih dominan dari pada sistem matahari (Solar) dalam sistem almanak yang digunakan masyarakat sasak.²⁰ Berdasarkan fitur-fitur yang ditemukan dalam *warige*, dapat disimpulkan bahwa penggunaan pedoman bulan bisa diyakini sebagai bukti masuknya pengaruh Islam yang kuat melalui pranata budaya entitas penduduk asli (*native*) Pulau Lombok.²¹

1) Penamaan Bulan

Pada awalnya, masyarakat Sasak tradisional belum mengenal sistem pembagian bilangan bulan. Mereka hanya mengenal pembagian musim penghujan (*ketaun*) dan

¹⁹ Lalu Ari Irawan, et al. *Mengenal...* hlm. 7-9.

²⁰ Wawancara dengan Lalu Ari Irawan (Direktur Rontal) pada tanggal 15 desember 2016 pukul 15:30 Wita di perumahan Gomong, Mataram, NTB.

²¹ Lalu Ari Irawan, *Warige: Pertautan...* hlm. 15.

kemarau (*kebalit*), yang kemudian dikelompokkan lagi menjadi 12 musim (*mangse*) berdasarkan karakter dan fenomena alam yang terjadi.²²

Dalam *warige*, pedoman nama-nama bulan diambil dari kalender Hijriah. Namun, masyarakat Sasak menamai ulang masing-masing bulan berdasarkan agenda peribadatan pada masing-masing bulan. Dalam hal ini, dapat disimpulkan bahwa masyarakat Sasak cenderung lebih fungsional dalam memberikan nama dengan mengasosiasikan nama-nama tersebut berdasarkan kepentingan peribadatan.²³

Tabel berikut adalah nama-nama bulan Hijriah beserta konversinya ke dalam bahasa Sasak.²⁴

²²Wawancara dengan Lalu Ari Irawan (Direktur Rontal) pada tanggal 15 desember 2016 pukul 15:30 Wita di perumahan Gomong, Mataram, NTB.

²³Lalu Ari Irawan, *Warige: Pertautan*,... hlm. 14.

²⁴Wawancara dengan Lalu Ari Irawan (Direktur Rontal) pada tanggal 15 desember 2016 pukul 15:30 Wita di perumahan Gomong, Mataram, NTB.

No	Kalender Hijriah	Kalender Sasak	Penjelasan
1	Muharram	<i>Bubur Puteq</i>	Ada ritual
2	Shafar	<i>Bubur Beaq</i>	Ada ritual merah
3	Rabiul Awal	<i>Mulud</i>	Maulid Nabi
4	Rabiul Akhir	<i>Suwung Pertame</i>	Tidak ada agenda
5	Jumadil Awal	<i>Suwung Penengaq</i>	Tidak ada agenda
6	Jumadil Akhir	<i>Suwung Penutuq</i>	Tidak ada agenda
7	Rajab	<i>Mikrat</i>	Isra ^{''} Mikraj Nabi
8	Sya ^{''} ban	<i>Rowah</i>	Bulan syukuran
9	Ramadhan	<i>Puase</i>	Bulan puasa
10	Syawal	<i>Lebaran Nine</i>	Idul Fitri
11	Zulkaidah	<i>Lalang</i>	Jarak antara dua
12	Zulhijjah	<i>Lebaran Mame</i>	Idul Adha

Tabel 5. Nama Bulan Kalender Rowot Sasak

Para Kyai dan Lokaq dibekali kemampuan menentukan kapan masuknya suatu bulan dengan melakukan perhitungan dan pengamatan dengan alat bantu berupa *warige*.²⁵

²⁵ Wawancara dengan Mawardi (Sekjen Rontal) pada tanggal 10 desember 2016 pukul 16.00 Wita di perumahan mavilla desa Perampuan, Lombok Barat, NTB.

Menurut Saharuddin ritual *bubur putiq* dan *bubur beaq* di masyarakat Sasak tradisional merupakan simbolisasi sperma (*mani*) dan darah (*daq*).²⁶

2) Penentuan Nama Tanggal

Masyarakat Sasak mengenal ungkapan *bulan atas* yang merujuk pada sistem lunar. Untuk keperluan menandai tanggal, karena terkait dengan agenda peribadatan, masyarakat Sasak juga menggunakan tanggal yang berlaku dalam kalender Hijriah, dalam bahasa Sasak. Masyarakat Sasak kemudian biasa menyebutkan ungkapan *tanggal duepulu bulan atas* atau bisa diterjemahkan „tanggal 20 bulan (Hijriah) berjalan“.²⁷

c. Variabel Matahari (solar)

Variabel Matahari dalam kalender Sasak mendapatkan porsi yang relatif lebih kecil bila dibandingkan bulan. Ini juga menjadi bukti bahwa

²⁶ Saharuddin, *Sistem, ...* hlm. 53.

²⁷ Wawancara dengan Lalu Ari Irawan (Direktur Rontal) pada tanggal 15 desember 2016 pukul 15:30 Wita di perumahan Gomong, Mataram, NTB.

pengaruh Islam begitu kuat dalam kebudayaan Sasak.²⁸
 Ada dua elemen yang berpijak pada pergerakan
 Matahari, yaitu:

- 1) Nama-nama hari (watak hari tingkat ke-7)

Masyarakat Sasak tradisional menggunakan nama 7 hari dalam sepekan yang berasal dari bahasa Sansekerta. Ini merupakan salah satu bukti pertautan yang kuat entitas budaya Sasak dengan masyarakat Nusantara. Berikut nama-nama hari dalam sepekan:²⁹

No	Nama Hari Masehi	Nama Hari Sasak
1	Minggu / Ahad	<i>Radite</i>
2	Senin	<i>Some</i>
3	Selasa	<i>Anggare</i>
4	Rabu	<i>Bude</i>
5	Kamis	<i>Wrespati</i>
6	Jum'at	<i>Sukre</i>
7	Sabtu	<i>Saniscare</i>

Tabel 6. Nama Hari Sasak

²⁸ Lalu Ari Irawan, *Warige: Pertautan, ...* hlm. 16.

²⁹ *Ibid.*

2) Sinkronisasi Mangse

Penyusunan Kalender Rowot Sasak melakukan sinkronisasi *mangse* terhadap Masehi. Hal ini dilakukan karena kebutuhan masyarakat pengguna. Dapat disimpulkan bahwa Masehi hanya berfungsi sebagai pembanding dan bukan sebagai rujukan penyusunannya.³⁰

a) Fenomena alam sebagai Penanda

Masyarakat Sasak tradisional mengembangkan sikap *titen* (awas) terhadap berbagai fenomena yang terjadi di alam. Salah satu hasil dari sikap *titen*, masyarakat Sasak tradisional mampu mengembangkan pranata mangsa yang sesuai dengan wajah dan kontur lingkungannya. Yang paling monumental, masyarakat Sasak berhasil mengidentifikasi gejala-gejala alam yang menyertai peralihan bulan, mangse, dan tahun. Para Kyai dan Lokaq mewarisi pengetahuan ini secara turun-temurun kemudian bertugas

³⁰ Wawancara dengan Lalu Ari Irawan (Direktur Rontal) pada tanggal 15 desember 2016 pukul 15:30 Wita di perumahan Gomong, Mataram, NTB.

memberikan fatwa (petunjuk) bagi masyarakatnya. gejala alam yang paling dominan yang digunakan leluhur Sasak dalam menyebut suatu masa, yaitu:³¹

³¹ Lalu Ari Irawan, *Warige: Pertautan...* hlm. 17-18.

No	Nama	Gejala Penyerta	Penjelasan
1	<i>Sekeq</i>	Rowot	Kemunculan rasi bintang Rowot
2	<i>Due</i>	Kembang Komaq	Munculnya bunga <i>komaq</i> , (tanaman menjalar sejenis <i>kapri</i>)
3	<i>Telu</i>	Adel Minyaq	Turun embun yang dianggap membahayakan tanaman
4	<i>Empat</i>	Kembang Randu	Munculnya bunga pohon Randu (kapas) dan tanaman lokal <i>Boroq</i> disertai Guntur (disebut <i>Guntur Kapat</i>)
5	<i>Lime</i>	Romot Loam	Munculnya daun muda tanaman lokal <i>loam</i>
6	<i>Enem</i>	Romot Bageq	Munculnya daun muda pohon Asem yang disertai pergeseran Matahari ke khatulistiwa
7	<i>Pituq</i>	Ngempok Waras	Akibat panas yang tinggi, bamboo terbelah secara alami yang disertai kemunculan <i>Tembeoq</i> (jenis burung lokal) serta dibarengi angin lemah serta laut pasang.

	<i>Baluq</i>	Gugur daun dan hujan permulaan	Daun-daun pepohonan mulai berguguran yang dibarengi hujan permulaan dengan curah rendah.
9	<i>Siwaq</i>	Tengkong (jamur) dan hujan curah tinggi	Munculnya jamur yang menjadi makanan musiman masyarakat setempat, dibarengi curah hujan yang tinggi.
10	<i>Sepulu</i>	<i>Nyale</i> dan kembang Kukun	Munculnya <i>nyale</i> (cacing laut) di sepanjang pantai selatan disertai berbunganya <i>Kukun</i> (sejenis tanaman lokal)
11	<i>Solas</i>	<i>Nyale poto</i> , <i>Tereseq</i> (jamur kayu) disertai	Di bekas tebang pohon akan muncul jamur kayu yang biasanya disertai ikan-ikan kecil <i>betoq</i> dan lele. <i>Nyale poto</i> (poto: penghujung) muncul pada tanggal 20 bulan <i>Solas</i> .
12	<i>Dueolas</i>	Tenggale	Akhir mangse ditandai dengan kemunculan rasi bintang <i>Tenggale</i> (Indonesia: alat bajak sawah tradisional)

Tabel 7. Bulan atau Mangse kalender Rowot Sasak

C. Algoritma Hisab Kalender Rowot Sasak

Kalender rowot tersusun dengan komponen-komponen sebagai berikut:³²

1. Windon yaitu pemberian nama tahun dalam putaran 8 tahunan (windu), yaitu: tahun Alip, Tahun Ehe, Tahun Jimawal, Tahun Se, Tahun Dal, Tahun Be, Tahun Wau, dan Tahun Jimahir.
2. Taun yang dicirikan dengan penentuan kesawen taun atau karakter musim pada tahun itu.
3. Bulan menggunakan bulan hijriah yang penamaanya menurut nama Sasak sesuai dengan peristiwa dan keadaan bulan pada masa itu.
4. Wuku yaitu perhitungan dan penamaan pecan (7 hari) yang terdiri dari 30 nama wuku yang berjumlah 210 hari.
5. Engkel adalah watak suatu wuku berdasarkan unsur dari alam.
6. Jelo (hari) dan tingkatan jelo adalah watak hari secara astrologi.

Secara umum kalender tersusun atas hari, bulan, dan tahun. Dalam hal ini, Penulis berfokus untuk mengungkap

³² Lalu Ari Irawan, et al. *Mengenal*,... hlm. 18.

perhitungan hari, bulan, dan tahun yang digunakan kalender rowot.

a. Perhitungan hari

Berdasarkan hasil wawancara penulis dengan narasumber konsep hari dalam penanggalan rowot agak berbeda dengan konsep hari dalam penanggalan hijriah. penanggalan rowot diakhiri ketika waktu sholat asar. Hal ini dikarenakan pada waktu sore menjelang magrib pada pukul 5 hingga 6-an sore disebut waktu *sandikale*, yaitu waktu yang dianggap menjadi “titik rawan” pada waktu senja. Saat itu, apakah ia anak-anak ataukah orang dewasa harus menghentikan segala macam kegiatan dan harus berada di dalam rumah.³³ Namun dalam perhitungan pergantian hari tetap mengacu setelah Matahari terbenam.

b. Perhitungan Bulan

Narasumber menjelaskan bahwa Bulan dalam pengertian orang Sasak memiliki dua makna yaitu musim dan bulan selayaknya yang orang ketahui

³³ Wawancara dengan lalu agus fathurrahman (Pembina Rontal) di perumahan Ampenan, Mataram, NTB pada 6 desember 2016 pukul 19.00 Wita.

berjumlah 12.³⁴ Bulan yang dipakai dalam sistem penanggalan rowot Sasak mengikuti bulan dalam penanggalan hijriah namun dengan penamaannya menurut nama Sasak sesuai dengan peristiwa dan keadaan bulan pada masa itu.

Hasil wawancara penulis dengan narasumber menegaskan Perhitungan bulan yang dipakai dalam kalender rowot Sasak adalah hisab *Urfi* Mazhab Mansyuririyah. Pada bulan ganjil berumur 30 hari sedangkan pada bulan genap berumur 29 hari. Aturan penanggalan ini menggunakan hisab *Urfi* yang dipopulerkan oleh Umar bin Khattab pada tahun 17 H.³⁵

Hisab „*urfi* ini mengacu pada bilangan hari yang tetap tiap bulannya, berawal dari Muharrom yang berumur 30 hari, kemudian Shafar 29 hari, dan seterusnya, kecuali pada tahun kabisat bulan ke 12 berumur 30 hari.³⁶ sehingga *Syakban* pada bilangan

³⁴ Wawancara dengan Lalu Ari Irawan pada tanggal 26 September 2016 di Perumahan Gomong Mataram NTB pukul 16.00 Wita.

³⁵ Wawancara dengan Lalu Ari Irawan (Direktur Rontal) pada tanggal 15 Desember 2016 pukul 15:30 Wita di perumahan Gomong, Mataram, NTB. Bandingkan dengan Muh. Hadi Bashori, *Penanggalan Islam*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2013, hlm. 209.

³⁶ Muhyiddin Khazin, *Kamus*, ... hlm. 88.

tetap yakni 29 hari dan Ramadhan tetap berjumlah 30 hari.³⁷ Jika diurutkan maka :

No	Hijriah	Kalender Sasak	Umur bulan
1	Muharram	Bubur Puteq	30
2	Safar	Bubur Beaq	29
3	Rabi'ul Awal	Mulut	30
4	Rabi'ul Akhir	Suwung Penembeq	29
5	Jumadil Awal	Suwung Penengaq	30
6	Jumadil Akhir	Suwung Penutuq	29
7	Rajab	Mi'rat	30
8	Sa'ban	Rowah	29
9	Ramadhan	Puase	30
10	Syawal	Lebaran Nine	29
11	Zulkaidah	Lalang	30
12	Zulhijjah	Lebaran mame	29/30

³⁷ Susikna Azhari, *Ilmu,...* hlm. 102-103. Baca juga selengkapnya Susiknan Azhari, *Pembaharuan Pemikiran Hisab di Indonesia (Studi Atas Pemikiran Saadoeddin Djambek)*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2002, hlm. 23-24.

Tabel 8. Nama bulan Sasak

Pada hisab „*urfi* ini, 1 siklus berdaur 30 tahun, dalam 30 tahun ini terdapat 11 tahun Kabisat dan 19 Tahun Basithah. Cara menentukan tahun kabisat dilakukan dengan angka tahun dibagi 30. Jika sisanya adalah angka-angka yang terhitung pada tahun ke 2, 5, 7, 10, 13, 15, 18, 21, 24, 26, dan 29, maka tahun tersebut adalah tahun kabisat.³⁸ Jika tahun tersebut dihitung dengan siklus 8 tahunan (windu) maka tahun kabisat jatuh pada tahun Ehe, tahun Dal, tahun Wau dan kembali ke tahun Ehe.³⁹

Dalam kalender rowot pada tahun kabisat umur bulan Zulhijjah/*lebaran mame* menjadi 30 hari. Narasumber menjelaskan Zulhijjah berumur 30 hari ketika angka tahun tersebut dibagi 8 bersisa angka 2, 5, dan 8. Pola yang digunakan untuk menentukan tahun kabisat adalah siklus 8 tahun (windu). Tahun kabisat disebut Alip Kelawu (Alif Besar) berumur 355 hari dan

³⁸Tono Saksono, *Mengkompromikan*,...hlm. 143.

³⁹Lalu Ari Irawan, et al. *Kalender rowot Sasak tahun 2016*, Mataram: Penerbit Genius, 2016.

tahun biasa/basithah yang berumur 354 hari disebut Alip Langkir (Alip Kecil).⁴⁰

Penulis menemukan kesamaan pola umur bulan dalam satu tahun dengan pola penanggalan jawa islam. hal ini pun dibenarkan oleh narasumber bahwa sistem perhitungan umur bulan dalam setahun sama dengan sistem perhitungan penanggalan jawa islam.⁴¹

Namun ditegaskan oleh narasumber bahwa sistem perhitungan ini merupakan yang tertuang dalam papan *warige* Sasak. Sehingga, kalender Sasak bukanlah mengikuti penanggalan jawa tetapi memiliki kesamaan sistem perhitungan dengan 6 suku di Indonesia yaitu Sasak, jawa, batak, Makassar, dll.⁴²

Metode hisab Jawa Islam ini menetapkan satu daur delapan tahun yang biasa dikenal dengan sebutan windu, setiap 1 windu ditetapkan 3 tahun kabisat (*wuntu* atau panjang yang berumur 355 hari) yaitu tahun ke-2, 5 dan 7.⁴³ Dan sisanya, 5 tahun basithoh (*wustu* atau tahun pendek, umurnya 354 hari) yaitu tahun–tahun ke-1, 3, 4, dan 8. Umur bulan

⁴⁰ Wawancara dengan Mawardi (Sekjen Rontal) pada tanggal 10 desember 2016 pukul 16.00 Wita di perumahan mavilla desa Perampuan, Lombok Barat, NTB.

⁴¹ *Ibid.*

⁴² *Ibid.*

⁴³ Muhiddin Khazin, *Ilmu...* hlm. 118.

ditetapkan 30 hari untuk bulan ganjil dan 29 hari untuk bulan genap kecuali pada bulan besar pada tahun kabisat berumur 30 hari. pada setiap 120 tahun mengalami pengunduran 1 hari yaitu dengan menghitung bulan yang besar yang mestinya berumur 30 hari di hitung 29 hari.⁴⁴

c. Perhitungan Tahun

Sistem penanggalan rowot tidak mengenal serial tahun, sehingga masyarakat Sasak menggunakan serial tahun dan sistem pembagian hari dalam sebulan mengacu pada sistem penanggalan lunar dalam hal ini tahun dan bulan hijriyah.⁴⁵

Sistem tahun dalam penanggalan Sasak menganut pola windon (pola delapan tahunan) yang tidak berlaku di kebudayaan barat. Sistem ini berjumlah 8 tahun, dimana masing-masing tahun diberikan nama, yaitu *Alip, Ehe, Jimawal, Ze, dal, Be, Wau*, dan *Jumahir*.⁴⁶

⁴⁴ Ahmad Izzuddin, *Sistem Penanggalan*, Semarang: Karya Abadi Jaya, 2015, hlm. 101.

⁴⁵ Lalu Ari Irawan, et al. *Mengenal*, ... hlm. 17.

⁴⁶ Lalu Ari Irawan, et al. *Mengenal*, ... hlm. 18.

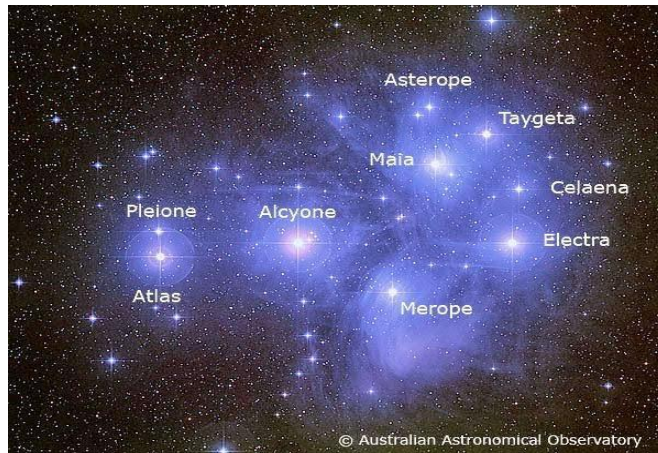
Nama Tahun	Nomor Tahun
Alip	1
Ehe	2
Jimawal	3
Ze	4
Dal	5
Be	6
Wau	7
Jimahir	8

Tabel 9. Urutan Tahun Sasak

Penanggalan Sasak ini sangat mirip dengan model kalender *Kuruf* (Arab: *huruf*) atau kalender jawa (Sultan Agung) yang menggunakan huruf-huruf Arab sebagai awal nama tahun 8 (siklus 8 tahunan), yaitu tahun *Alip*, *Ehe*, *Jimawal*, *Se*, *Dal*, *Be*, *Wau*, dan *Jimahir*.

D. Penentuan Awal tahun kalender rowot Sasak Berdasarkan Kemunculan bintang Rowot/Pleiades

Pleiades (Istilah Sasak Rowot) merupakan gugus bintang yang terbuka yang terusun dengan tujuh bintang utama yaitu Alcyone, Celaeno, Electra, Maia, Merope, Taygeta, dan Sterope.⁴⁷



Gambar 8. Bintang Pleiades⁴⁸

Pleiades ditetapkan sebagai M45 oleh Charles Messier dalam daftarnya yang pertama tentang Nebula dan gugus Bintang, yang diterbitkan pada tahun 1771. Pada

⁴⁷ Lihat dari <https://singularination.blogspot.co.id/2016/01/pleiades-antara-sains-dan-mitologi.html?view=classic> diakses pada tanggal 7 Mei 2017 Pukul 10.54 WIB.

⁴⁸ Gambar diambil dari Internet
<https://singularination.blogspot.co.id/2016/01/pleiades-antara-sains-dan-mitologi.html?view=classic>

malam yang cerah Pleiades dapat dengan mudah diamati pada ketinggian sekitar 10 derajat utara-barat dari merah-
cerah raksasa bintang aldebaran. Kelompok bintang ini, jumlahnya lebih banyak daripada yang dapat dilihat oleh mata telanjang, berjarak sekitar 380 tahun cahaya dari bumi.⁴⁹

Sekitar tahun 1846, astronom Jerman Madler melihat bahwa bintang-bintang Pleiades tidak tepat terukur gerak relatif satu dengan yang lain atau dengan bintang Alcyone di pusat kelompok (yaitu mereka semua bergerak di arah yang sama). Kelompok bintang yang bergerak bersama-sama disebut gugus. Astronomi modern telah menunjukkan bahwa konstituen bintang Pleiades diperkirakan akan berpisah dalam jangka waktu 250 juta tahun. Oleh karena itu, Pleiades adalah gugus bintang yang terbuka atau tidak terikat. Artinya, gerakan dan kecepatan dari penyusun gugus Pleiades tidak dapat tetap karena gaya gravitasi di antara mereka tidak cukup untuk terus bersama-sama (sebagai dikenal Cluster) dalam jangka panjang.⁵⁰

Pleiades sudah diamati sejak ribuan tahun yang lalu mulai dari bangsa Babilonia. Di Babilonia, Pleiades dikenal

⁴⁹ Artikel Jhon Hartnet, *Pleiades and Orion: Bound, Unbound, or ?*, 2004 atau dapat di akses di https://j18_2_44-48.com

⁵⁰ *Ibid.*

sebagai “Star of Stars”, yang dianggap sebagai bagian bupati atau pemimpin di langit malam. Orang-orang mesir kuno percaya bahwa ini adalah perwujudan dari dewi Neith, “Surga Ilahi Surga”. Dalam mitologi Yunani, Pleiades mewakili tujuh putri Titans (Atlas dan Pleione). Nama mereka berarti “yang berlayar” karena cara para bintang berlayar melintasi langit.⁵¹

Dalam Mitologi masyarakat Sasak, Pleiades dikenal sebagai seorang pria pekerja yang tangguh. Dia melakukan pekerjaannya dengan sangat tekun seperti membuat rumah dan bangunan lainnya seorang diri. Kemudian bintang lain yang berhubungan dekat dengan Pleiades yaitu Orion merupakan seorang dewi yang memiliki banyak sayap. Karena melihat kegigihan laki-laki itu, sang dewi malu bertemu dengan laki-laki tersebut. Akibatnya, Pleiades dan Orion tidak pernah muncul pada waktu yang sama kemudian dikenal dengan akhir dan awal tahun penanggalan Sasak.⁵²

Penggunaan rasi bintang sebagai acuan penanggalan seperti ini lebih dulu dipopulerkan oleh kalender Pranata Mangse Jawa yang menggunakan bintang Orion. Namun masyarakat Sasak sendiri memiliki tradisi astronomi yang

⁵¹<http://www.ancient-code.com/nebra-sky-disk-pleiades/> diakses pada tanggal 7 Mei 2017 pukul 11.19 WIB.

⁵² Wawancara dengan Mawardi (Sekjen Rontal) di perumahan Ampenan, Mataram, NTB pada tanggal 5 April 2017 pukul 21.00 WITA.

unik dan beda karena penggunaan gugus bintang Pleiades sebagai penanda mulainya tahun. Dalam masyarakat tradisional Sasak, mulai tahun bukan sekedar diartikan sebagai tahun baru pada konsep masyarakat masa kini, melainkan sangat berkaitan erat dengan musim atau iklim yang berlaku pada masa tertentu. Hal ini sangat terkait dengan mata pencaharian utama masyarakat yang bekerja sebagai petani, peladang, dan nelayan.⁵³

Sistem Rowot Sasak menempatkan kemunculan rasi bintang rowot (Pleiades) di arah Timur-Laut sebagai dasar penentuan awal tahun Sasak.⁵⁴ Kemunculan bintang rowot di arah timur-laut menandakan bintang ini dapat terbit, transit dan tenggelam. Sehingga, bintang ini tidak selalu berada di atas horizon layaknya bintang sirkumpolar⁵⁵ yang dapat selalu diamati.

Bintang Pleiades sebagai bintang yang bukan Sirkumpolar mengakibatkan tidak dapat diamati pada bulan-bulan tertentu. Hal ini dapat diketahui dari nilai deklinasi

⁵³ Lalu Ari Irawan, et al. *Mengenal...* hlm. 19.

⁵⁴ Lalu Ari Irawan, et al. *Kalender Rowot Sasak Tahun 2015*, Mataram: Penerbit Genius, 2015.

⁵⁵ Bintang sirkumpolar adalah bintang yang kelihatan terus-menerus mengelilingi kutub. Kulminasi atas dan bawahnya tetap di atas horizon. Pada gambar di atas, bintang P, R, dan Y merupakan bintang sirkumpolar. Baca Simamora, *Ilmu Falak (Kosmografi)*, Jakarta: Pedjuang Bangsa, 1981, hlm.14.

dan aksensioirekta Pleiades untuk Epoch 2000 sebagai berikut:

SIMBAD ⁵⁶		NASA ⁵⁷
Aksensioirekta	0 3 47 00.0	03h47m 28.6s
Deklinasi	+ 24 07 00	+24d06 m19s
Proper Motion RA	1 9.71	
Proper	-	

56

<http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/sim-basic?Ident=m45&submit=SIMBAD+search> diakses pada tanggal 16 Februari 2017 jam 10:15 WIB. SIMBAD (the Set of Identification, Measurement, and Bibliography for Astronomical Data) adalah sebuah database astronomi dari objek luar tata surya. Data ini dikelola oleh the Center de donnees astronomiques de Starsbourg (CDS), France.

57

https://ned.ipac.caltech.edu/cgi-bin/objsearch?objname=m45&extend=no&hconst=73&omegam=0.27&omegav=0.73&corr_z=1&out_csys=Equatorial&out_equinox=J2000.0&obj_sort=RA+or+Longitude&of=pre text&zbreaker=30000.0&list_limit=5&img_stamp=YES diakses pada tanggal 16 februari 2017 jam 10:00 WIB. NED (Nasa Extragalactic Database) adalah database astronomi online yang mengumpulkan dan menghubungkan satu sama lain pada objek ekstragalaksi (galaksi, quasar, sinar-X, bintang, radio, sumber inframerah, dll). NED diciptakan pada akhir tahun 1980-an oleh dua astronom Pasadena yaitu George Helou dan Barry F. Madore. NED didanai oleh NASA (National Aeronautics and Space Administration) dan dioperasikan oleh Infrared Processing and Analysis Center (IPAC) di Institut Teknologi California, dibawah kontrak dengan NASA. Baca https://en.wikipedia.org/wiki/NASA/IPAC_Extragalactic_Database

Motion DA	44.82	
-----------	--------------	--

Tabel 10. Perbandingan Posisi bintang Pleiades epoch J2000

Selain itu, bintang tidak muncul di malam hari adalah karena selisih right ascension bintang dengan right ascension Matahari yang terlalu kecil. Jika selisih right ascension bintang dan Matahari kecil, maka waktu terbitnya bintang tidak lama sebelum atau sesudah terbitnya Matahari dengan kata lain, bintang terbit di waktu pagi dan malamnya tidak nampak.⁵⁸ Selengkapnya lihat tabel selisih Right Ascension (RA) bintang dan Matahari berikut:

Selisih RA Bintang dan Matahari		Perbandingan RA bintang - Matahari	Waktu terbit Matahari (rata – rata)	Waktu terbit Bintang (rata – rata)
Derajat	Jam			
0 ^o	0	Sama nilainya	06:00 WIB	06:00 WIB

⁵⁸ Tim Pembina Astronomi, *Astronomi*, Bandung: Ganesa, 2010, Hlm. 35.

90 ^o	6 jam	RA Matahari > RA bintang	06:00 WIB	0:00 WIB
180 ^o	12 jam	RA Matahari > RA bintang	06:00 WIB	18:00 WIB
270 ^o	18 jam	RA Matahari > RA bintang	06:00 WIB	12:00 WIB

Tabel 11. Selisish Aksensiorekta

Nilai aksensiorekta Pleiades dengan epoch J2000 sebesar 03h 47m 28.6s atau 56° 52' 9"⁵⁹ mengakibatkan pengamatan Pleiades susah untuk diamati pada bulan Mei karena nilai aksensiorekta Matahari pada pertengahan bulan Mei sekitar 56° 50"⁵⁹. Nilai aksensiorekta Matahari dengan Pleiades yang hampir sama mengakibatkan pergerakan Matahari dan Pleiades sejajar sehingga terbit dan terbenamnya akan bersamaan. Hal ini akan berdampak bahwa Pleiades tidak mungkin dapat diamati.

Masyarakat tradisional Sasak secara turun-temurun mengajarkan kepada generasi berikutnya cara mengamati rasi bintang Rowot dan Tenggele yang digunakan sebagai patokan penting menentukan suatu satuan masa. Selama ini Kemunculan bintang rowot dari arah Timur

⁵⁹ Data diambil dari program Ephemeris.

Laut ditentukan dengan pola 5-15-25 bila disandingkan dengan kalender hijriah. Maksud dari pola ini adalah bila rasi bintang Rowot dinyatakan muncul tanggal 5 dalam bulan hijriyah tertentu, maka dapat dipastikan pada tahun berikutnya kemunculannya akan mundur 10 hari ke tanggal 15, namun masih dalam bulan yang sama. Pola ini terus berlanjut hingga tahun ke-3 yang akan muncul di tanggal 25. Setelah tahun ke-3, maka tahun selanjutnya Rowot akan kembali muncul pada tanggal 5 pada bulan berikutnya. Demikian terus hingga kembali ke bulan awal. Maka, dapat dipastikan bahwa bulan pertama (*sekeq*) kemunculan Rowot tidak selalu konsisten dengan nama bulan tertentu dalam kalender hijriyah.⁶⁰

Sebaliknya, bila disinkronkan dengan kalender masehi, kemunculan Rowot diketahui lebih konsisten karena kemunculannya tidak akan pernah di luar bulan ke-5 sistem Masehi (Mei), meski posisi tanggalnya berubah-ubah. Selain berwujud ajaran lisan, panduan pengetahuan ini direkam dengan begitu kompleksnya dalam *papan* yang berisikan banyak simbol dan pemaknaannya. Para pewaris

⁶⁰ Lalu Ari Irawan, et al. *Mengenal, ...* hlm. 23.

ilmu astronomi dan astrologi tradisi menggunakan *papan* sebagai petunjuk utama dalam segala perhitungannya.⁶¹

Rasi bintang *Tenggale* dikenal sebagai penanda penghujung tahun yang muncul selama 1 bulan (30 hari). Kemunculannya dibarengi dengan lenyapnya rasi bintang *Rowot* dari pandangan mata. Itulah sebabnya mengapa masyarakat Sasak tradisional menyebut kedua rasi bintang ini *saling bemeriq* (tidak saling menyukai satu sama lain). Dengan mengetahui hari kemunculan *Rowot*, para Kyai dan Lokaq sudah dapat memastikan kapan jatuhnya hari-hari besar keagamaan dan adat. Mereka memiliki catatan-catatan yang mengindikasikan pola hari-hari besar terhadap tanggal kemunculan *Rowot*. Kemunculan *Rowot* dan hilangnya *Tenggale* merupakan patokan penyebutan awal tahun baru Sasak, yang jatuhnya pada bilangan 5 -15-25 dalam bulan-bulan pada tahun hijriyah dan dalam bulan Mei tahun Masehi.

Pada awal kemunculan bintang *Rowot* diperingati dengan ritual kebudayaan yang disebut *Ngandang rowot*. Penentuan jatuhnya *Ngandang Rowot* ditentukan dengan pola 5-15-25. Ritual kebudayaan ini diisi dengan pembacaan

⁶¹ *Ibid.*

doa dan sedekah bumi untuk melancarkan hasil pertanian,perkebunan dan diselamatkan dari bala".⁶²

Penentuan kemunculan bintang rowot dilakukan setelah mengamati bintang ini pada masa *Ngarem* kurang lebih 1 bulan. Dalam jangka 1 bulan pengamatan terus dilakukan hingga bintang rowot dapat diamati pada awal kemunculannya di ufuk timur-laut. Pada awal kemunculannya kemudian dijadikan sebagai pergantian tahun.⁶³

Praktik mengamati bintang rowot sudah dilakukan oleh masyarakat Sasak sejak dulu sampai sekarang namun untuk menjaga konsistensi dalam penyusunan kalender rowot Sasak lembaga Rontal⁶⁴ mengambil sikap Hisab Tradisi. selain menjaga konsistensi kalender, pengambilan sikap hisab tradisi ini dilakukan atas dasar keyakinan bahwa hisab yang dipakai bernilai benar karena perhitungan tersebut diturunkan dari generasi ke generasi berdasarkan observasi dalam jangka waktu yang panjang. Hisab tradisi

⁶² Wawancara dengan Lalu Agus Fathurrahman di Perumahan Ampenan, Mataram, NTB pada tanggal 4 April 2017 pukul 21.00 WITA.

⁶³ Wawancara dengan mawardi (sekjen Lembaga Rowot nusantara Lombok) di rumahnya perumahan mavilla rengganis-perampuan-lombok barat -NTB pada tanggal 2 September 2016 pukul 16.00 WITA .

⁶⁴ Lembaga Rontal (Rowot Nusantara Lombok) adalah lembaga yang mengkaji dan menyebarkan penanggalan rowot Sasak yang dipimpin oleh Lalu Ari Irawan dan Lalu Agus Fathurrahman sebagai Pembina.

yang dipakai yaitu 5-15-25 disinkronkan dengan kalender hijriah dan selalu jatuh pada bulan Mei. Pola penentuan kemunculan bintang ini dari para nenek moyang bangsa Sasak yang telah mengamati pergerakan bintang ini dalam jangka waktu yang sangat panjang, sehingga ditemukan pola kemunculannya.⁶⁵

Untuk memudahkan memahami pola ini yaitu penulis memaparkan tentang penerapan pola ini dalam kalender. Pada tahun 2016 awal tahun kemunculan bintang rowot jatuh pada tanggal 5 rajab 1436 H atau 13 Mei 2016 tahun jim awal. Data kemunculan bintang rowot selama 12 tahun :

No	Tahun	Awal Tahun	Kemunculan Rowot di ufuk timur
1	Tahun 2016/1437 H	5sya"ban/13 Mei hari jumat	Belum Terbit
2	Tahun 2017/1438 H	15 Sya"ban/ 12 Mei hari jumat	Belum Terbit
3	Tahun 2018/1439 H	25 Sya"ban/ 11 Mei hari jumat	Belum Terbit

⁶⁵ Wawancara dengan lalu agus fathurrahman (Pembina Rontal) di perumahan Ampenan, Mataram Lombok Ntb pada 6 desember 2016 pukul 19.00 Wita.

4	Tahun 2019/1440 H	5 Ramadhan/ 10 Mei hari jumat	Belum Terbit
5	Tahun 2020/1441 H	15 Ramadhan/ 8 Mei hari jumat	Belum Terbit
6	Tahun 2021/1442 H	25 Ramadhan/ 7 Mei hari jumat	Belum Terbit
7	Tahun 2022/1443 H	5 Syawal/ 7 Mei hari sabtu	Belum Terbit
8	Tahun 2023/1444 H	15 Syawal/ 6 Mei hari sabtu	Belum Terbit
9	Tahun 2024/1445 H	25 Syawal/ 4 Mei hari sabtu	Belum Terbit
10	Tahun 2025/1446 H	5 Zulka ^h dah/ 2 Mei hari jumat	Belum Terbit
11	Tahun 2026/1447 H	15 Zulka ^h dah/ 2 Mei hari sabtu	Belum Terbit
12	Tahun 2027/1448 H	25 Zulka ^h dah/ 2 Mei hari minggu	Belum Terbit

Tabel 12. Kemunculan Rowot di ufuk Timur-Laut.⁶⁶

Pengambilan sikap hisab tradisi ini tanpa melepaskan praktik pengamatan bintang rowot pada awal kemunculannya yang dilakukan oleh masyarakat.⁶⁷ Praktik pengamatan ini terus menerus dilakukan dengan pola 5-15-25 karena menyakini bintang rowot terbit atau dapat diamati awal kemunculannya dengan pola itu. Penulis menemukan, pada bulan Mei bintang ini tidak dapat diamati di ufuk timur-laut. Bahkan pada saat penentuan awal kemunculan bintang rowot/ Pleiades kalender rowot Sasak semuanya masih berada dibawah ufuk. Artinya, bintang rowot tidak mungkin dapat terlihat dengan pola penentuan 5-15-25 selama 12 tahun tersebut.

⁶⁶Data ini diambil berdasarkan perhitungan FKS 5 Epoch J2000 dan aplikasi stellarium

⁶⁷ Wawancara dengan lalu Ari Irawan di Perumahan Ampenan, Mataram, NTB pada tanggal 1 April 2017 pukul 13.00 WITA.

BAB IV

PENENTUAN AWAL TAHUN KALENDER ROWOT SASAK DALAM TINJAUAN ASTRONOMI

A. Analisis Penanggalan rowot sasak dalam perspektif Astronomi

Penanggalan rowot sasak merupakan penanggalan yang menggunakan tiga acuan sistem yaitu bulan-bintang-matahari. konsep penanggalan rowot sasak sebagai berikut¹ :

1. Sistem penanggalan rowot tidak mengenal serial tahun, maka masyarakat sasak menggunakan serial tahun dan sistem pembagian hari dalam sebulan mengacu pada sistem penanggalan lunar dalam hal ini tahun dan bulan hijriah.
2. Kalender rowot menggunakan pola sewindu yaitu 8 tahunan, dimana tahun ke 2,5, dan 8 menjadi tahun kabisat. Dimana nama-nama tahun yaitu Alif, Ehe, Jimawal, Se, Dal, Be, Wau, dan Jimahir.
3. Tahun kabisat berumur 355 hari dan tahun basithah berumur 354 hari.
4. Bulan ganjil berumur 30 hari dan bulan genap berumur 29 hari.

¹ Lalu Ari Irawan, et al. *Mengenal Kalender Rowot*, Mataram: Penerbit Genius, 2014, hlm. 17-18.

Dalam sistem perhitungan sasak, tahun yang dipakai adalah tahun hijriah dan memakai pola sewindu (8 tahun) kemudian bulan ganjil berumur 30 hari dan bulan genap berumur 29 hari. Berdasarkan wawancara penulis dengan narasumber bahwa penanggalan rowot menggunakan konsep tahun alif selasa pon dan dalam jangka waktu tertentu pindah ke tahun alif senin pahing.

Wawancara penulis dengan narasumber mawardi Jangka waktu tahun alif selasa pon adalah sampai tahun 2037² M. Setelah tahun 2037 M maka tahun yang di pakai adalah tahun alif senin pahing. Pada tahun 2037 M bertepatan dengan tahun 1459 H. berdasarkan sistem hisab urfi maka satu muharram tahun 1459 H seharusnya masih jatuh pada hari selasa pon.

Perhitungan tanggal 1 Muharram 1459 H/2037 M sebagai berikut:

- Tanggal = 1 bulan = 1 tahun 1459 H
- Waktu yang dilalui = 1458 tahun, lebih 1 hari
- $1458/30 = 48$ daur, 18 tahun, 1 hari.
- $48 \text{ daur} = 48 * 10631 \text{ hari} = 510288$

² Wawancara dengan mawardi di kantor pajang Mataram, NTB pada tanggal 30 Maret 2017 pukul 12.00 WITA.

- $18 \text{ tahun} = (18 \cdot 354) + 7 = 6380 + 7$
- Total hari = 516668
- Mencari hari
 - ❖ $516668 : 7 = \text{sisa } 5 \text{ selasa (dimulai pada jum'at)}$
 - ❖ $516668 : 5 = \text{sisa } 3 \text{ pon (dimulai dari legi)}$

Berdasarkan perhitungan diatas maka, kalender rowot sasak akan lebih maju sehari dalam penentuan tanggal 1 muharram pada tahun 1459 H/2037 M dibandingkan kalender hijriah. Kalender Rowot sasak dalam Penentuan pergantian tahun alif selasa pon kepada tahun alif senin pahing belum memperhitungkan pergerakan bulan mengelilingi bumi secara Astronomi.

Kalender Rowot sasak menggunakan pola sewindu (8 tahunan) dengan 3 kali kabisat pada tahun ke 2, 5, 8 maka jumlah hari dalam sewindu yaitu 2385 hari. tahun panjang berumur 355 hari pada tahun ke 2,5, 8. kemudian tahun pendek berumur 354 Hari. hal ini mengakibatkan satu tahun berumur 354,375 hari ($354 \frac{3}{8}$ hari).

Untuk menyesuaikan dengan kalender hijriah maka pergantian tahun alif selasa pon ke alif senin pahing seharusnya jatuh pada tahun 2052 M atau tahun 1475 H.

Perhitungan tanggal 1 muharram 1475 H/2052 M sebagai berikut:

- Tanggal = 1 bulan = 1 tahun 1475 H
- Waktu yang dilalui 1474 tahun lebih 1 hari
- $1474 : 30 = 49$ daur, 4 tahun, 1 hari
- $49 \text{ daur} = 49 \times 10631 = 520919$
- $4 \text{ tahun} = (4 \times 354) + 1 = 1418 + 1 \text{ hari}$
- Total hari = 522337
- Mencari Hari
 - ❖ $522337 : 7 = \text{sisa } 4 \text{ Senin (hari dimulai pada jumat)}$
 - ❖ $522337 : 5 = \text{sisa } 2 \text{ Pahing (dimulai dari legi)}$

Berdasarkan perhitungan diatas, ada selisih 15 tahun sehingga penanggalan rowot dapat menyesuaikan dengan penanggalan hijriah. koreksi 15 tahun ini diperlukan agar penentuan pergantian tahun alif selasa pon ke tahun alif senin pahing dapat mengikuti kalender hijriah. Sehingga, tahun alif selasa pon dalam kalender rowot sasak seharusnya bukan diakhiri pada tahun 2037 M/ 1459 H melainkan pada tahun 2052 M/ 1475 H.

Selain itu, Pola sewindu (8 tahunan) dan konsep penanggalan yang digunakan Kalender Rowot Sasak terlihat

mirip dengan sistem penanggalan jawa-islam. Penulis menemukan kemiripan dengan sistem perhitungan penanggalan jawa islam yaitu dengan aturan³ :

1. Tahun jawa islam = tahun hijriah + 512
2. Satu windu = 8 tahun = 2385 hari
3. Bulan ganjil berumur 30 hari dan bulan genap 29 hari.
4. Tahun panjang (wuntu) jatuh pada urutan ke 2,5, dan 8.
5. Tahun 1555 s.d 1626 J adalah A'ghi (tahun alif jumat legi)
6. Tahun 1627 s.d 1746 J adalah Amiswon (Tahun Alif Kamis Kliwon)
7. Tahun 1747 s.d 1866 J adalah Aboge (tahun Alip Rebo Wage)
8. Tahun 1867 s.d 1986 J adalah Asapon (Tahun Alip Selasa Pon)
9. Tahun 1987 s.d 2106 J adalah Anenhing (tahun Alip Senin Pahing)

Sistem perhitungan yang mirip dengan sistem penanggalan jawa-islam, ini didasarkan pada penentuan tahun kabisat kalender rowot sasak dengan penanggalan

³ Muhyiddin Khazin, Ilmu Falak,, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2013, hlm. 118.

jawa islam yang jatuh pada tahun ke 2 (Ehe), 5 (Dal), dan 8 (Jumakhir). Dalam hal penentuan umur bulan juga sama dengan penanggalan jawa-islam yaitu bulan ganjil berumur 30 dan bulan genap berumur 29.

Selain itu nama-nama hari dalam sepekan menurut kalender rowot sasak dengan penanggalan jawa terlihat sangat mirip yaitu ⁴:

Nama Hari	Saptawara-Padinan
Kalender Sasak	Jawa
Radite/Minggu	Minggu/Radite
Some/Senin	Senen/Soma
Anggare/Selasa	Selasa/Anggara
Bude/Rabu	Rebo/Budha
Wrespati/Kams	Kemis/Respati
Sukre/Jum'at	Jemuwah/Sukra
Saniscare/Sabtu	Setu/Tumpak/Saniscara

Tabel 13. Perbandingan Hari Jawa dan Sasak

Penyebutan nama-nama hari dalam sepekan kalender rowot sasak dan saptawara-padinan jawa hanya

⁴Lalu Ari Irawan, *Warige: Pertautan Sasak dan Nusantara* Disampaikan pada Sarasehan Revitalisasi Pengetahuan Tradisional dan Ekspresi Budaya Tradisional Wariga di Mataram, 19-21 Agustus 2014. Hlm. 16. Baca juga Muh. Hadi Bashori, *Penanggalan Islam*, Jakarta: Media Komputindo, 2013, hlm. 251.

berbeda dalam penyebutan huruf terakhir. Penyebutan hari senin yaitu some dalam kalender rowot sasak sedangkan dalam kalender jawa yaitu soma. Perbedaan penyebutan ini hanya antara huruf terakhirnya e dan a begitu seterusnya dengan hari-hari yang lain. Perbedaan substansi terlihat tidak ada namun hanya berbeda dalam melafalkan nama hari dalam sepekan.

Persamaan dalam hal sistem perhitungan antara jawa-islam dan kalender rowot sasak dapat ditarik benang merah antara keduanya memiliki hubungan yang sangat erat. Persamaan ini hanya meliputi sistem perhitungan lunar dalam kalender rowot sasak. Penulis dapat menyimpulkan bahwa dalam hal penentuan bulan hijriah memiliki pedoman perhitungan yang sama dengan penanggalan jawa-islam.

Penanggalan jawa islam dan rowot sasak memiliki akurasi yang sama jika ditinjau dengan data bulan menurut Astonomi yaitu: 29,53058796.⁵ Untuk mengetahui tingkat akurasinya dapat diketahui dengan cara mencari selisih harian/tahun rata-rata Kalender Rowot, kemudian dibandingkan dengan data harian/tahun rata-rata Bulan secara astronomi dengan cara sebagai berikut :

⁵ Moedji Raharto, *Sistem Penanggalan*, Bandung: Penerbit ITB, 2001, hlm. 17.

- $(5 \times 354) + (3 \times 355) = (8 \times 354) + 3 = 2835$
hari/windu
- $(2835 \times 15 \text{ windu} / 120 \text{ tahun}) = 42525 \text{ hari}/120$
tahun
- Data Bulan menurut astronomi adalah :
 $29,53058796 \times 12 \times 29,53059 \times 120 =$
 $42524,0496 \text{ hari} / 120 \text{ tahun}.$

Data bulan secara Astronomi selama 120 tahun yaitu 42524,0496 hari sedangkan peredaran bulan menggunakan hisab urfi selama 120 tahun adalah 42525 hari. Perbedaan sehari ini mengakibatkan penanggalan berbasis hisab urfi perlu adanya koreksi setiap 120 tahun untuk menyesuaikan dengan pergerakan bulan.

Apabila penanggalan rowot menggunakan koreksi setiap 120 tahun sekali lebih cepat satu hari maka penanggalan ini memiliki akurasi yang sama dengan kalender hijriah. Koreksi ini dengan cara sebagai berikut :

- $(5 \times 354) + (3 \times 355) = (8 \times 354) + 3 = 2835$
hari/windu
- $(2835 \times 15 \text{ windu} / 120 \text{ tahun}) - 1 = 42524$
hari/120 tahun

Koreksi satu hari setiap 120 tahun juga menyisakan angka 0.0496 hari, $0,0496 : 120 = 0,0004133$ hari/tahun. Berdasarkan perhitungan diatas, jika memakai koreksi 120 tahun maka ada selisih harian/tahun rata-rata Bulan antara data Kalender Rowot dengan data astronomi sebesar 0,0004133/hari dalam 120 tahun. Angka selisih ini jika dikalikan $0,0004133 \times 2420 = 1,000186$. Artinya setelah 2420 tahun akan ada selisih 1 hari, sehingga harus ditambahkan 1 hari. Jadi, jika setiap 120 tahun lebih cepat satu hari berdasarkan perhitungan diatas, akurasi Kalender Rowot Sasak adalah 2420 tahun.

Hisab Penentuan awal tahun penanggalan rowot sasak berdasarkan kemunculan bintang Pleiades juga mengacu pada sistem lunar dengan pola penentuan 5-15-25 yang disinkronkan dengan penanggalan hijriah mundur 10 hari pada tahun berikutnya berbasis hisab urfi. Maksud dari pola ini adalah jika pada suatu tahun kemunculan Pleiades ditentukan pada tanggal 5 misalnya 5 sya'ban maka pada tahun berikutnya sudah pasti kemunculan Pleiades pada tanggal 15 sya'ban dan tahun berikutnya 25 sya'ban terus berlanjut pada bulan berikutnya kembali lagi pada tanggal 5 bulan hijriah.

Dalam perspektif kalender rowot, pola 5-15-25 mundur 10 hari pada tahun berikutnya yang dipakai dalam kalender rowot dalam menetapkan awal tahun ini selalu jatuh pada bulan Mei. Berdasarkan kajian penulis dalam jangka 12 tahun pola 5-15-25 mundur 10 hari pada tahun berikutnya memakai hisab urfi awal tahunnya tidak tepat selalu jatuh pada bulan Mei. Hal ini dapat dilacak dari selisih jumlah hari dalam setahun kalender rowot yaitu 354.375 hari dengan jumlah hari dalam setahun kalender masehi yaitu 365,2425 hari. Dalam setahun ada selisih 10,8675 hari.

Pola kemunculan berdasarkan kalender rowot di sinkronkan dengan kalender hijriah yang mundur sebesar 10 hari maka akan ada selisih sebesar 0.8675 hari dalam setahun dengan kalender masehi. Hal ini mengakibatkan pola kemunculan bintang rowot akan lebih maju sehari setiap 2 tahun. Sehingga dikali dengan 12 tahun maka kemunculan rowot dengan pola 5-15-25 akan jatuh pada bulan April.

Pola kemunculan bintang rowot menggunakan 5-15-25 dengan kemunduran 10 hari ditinjau dengan data pergerakan bulan⁶ secara Astronomi akan keluar dari bulan Mei. Sehingga, Selisih sebesar 0.8675 hari dalam setahun

⁶ Yaitu 29,53058796 hari.

membuat kalender rowot tidak selalu jatuh penentuan awal tahunnya yang jatuh pada bulan Mei. Namun untuk menyesuaikan agar selalu jatuh pada bulan Mei sehingga dalam jangka 12 tahun bukan lagi mundur 10 hari namun seharusnya mundur 20 hari agar menyesuaikan dengan pola 5-15-25 pada bulan Mei.

B. Analisis Penentuan Awal Tahun Kalender Rowot Sasak berdasarkan kemunculan bintang Pleiades dalam Tinjauan Astronomi

Rowot atau Pleiades merupakan gugusan bintang tidak terikat dengan aksensioekta epoch J2000 sebesar $03^{\text{h}}47^{\text{m}}28.6^{\text{s}}$ ⁷ Dan deklinasi sebesar $+24^{\text{d}}06^{\text{m}}19^{\text{s}}$ ⁸.

⁷https://ned.ipac.caltech.edu/cgi-bin/objsearch?objname=m45&extend=no&hconst=73&omegam=0.27&omegav=0.73&corr_z=1&out_csys=Equatorial&out_equinox=J2000.0&obj_sort=RA+or+Longitude&of=pre_text&zv_breaker=30000.0&list_limit=5&img_stamp=YES diakses pada tanggal 16 februari 2017 jam 10:00 WIB. NED (Nasa Extragalactic Database) adalah database astronomi online yang mengumpulkan dan menghubungkan satu sama lain pada objek ekstragalaksi (galaksi, quasars, sinar-X, bintang, radio, sumber inframerah, dll). NED diciptakan pada akhir tahun 1980-an oleh dua astronom Pasadena yaitu George Helou dan Barry F. Madore. NED didanai oleh NASA (National Aeronautics and Space Administration) dan dioperasikan oleh Infrared Processing and Analysis Center (IPAC) di Institut Teknologi California, dibawah kontrak dengan NASA. Baca https://en.wikipedia.org/wiki/NASA/IPAC_Extragalactic_Database

⁸https://ned.ipac.caltech.edu/cgi-bin/objsearch?objname=m45&extend=no&hconst=73&omegam=0.27&omegav=0.73&corr_z=1&out_csys=Equatorial&out_equinox=J2000.0&obj_sort=RA+or+Longitude&of=pre_text&zv_breaker=30000.0&list_limit=5&img_stamp=YES diakses pada tanggal 16 februari 2017 jam 10:00 WIB.

Berdasarkan wawancara penulis dengan narasumber menegaskan bahwa penentuan awal tahun kalender rowot sasak ditentukan berdasarkan kemunculan bintang rowot (Pleiades).⁹ Penentuan kemunculan bintang rowot pada awal kemunculannya waktu subuh di ufuk timur-laut menggunakan acuan penanggalan hijriah dengan pola 5-15-25 dan jatuh pada bulan Mei.

Data kemunculan bintang rowot dalam sistem kalender rowot di bawah ini:

No	Tahun	Awal Tahun Kalender Rowot Sasak
1	Tahun 2016/1437 H	5 sya'ban/ 13 Mei hari jumat
2	Tahun 2017/1438 H	15 Sya'ban/ 12 Mei hari jumat
3	Tahun 2018/1439 H	25 Sya'ban/ 11 Mei hari jumat
4	Tahun 2019/1440 H	5 Ramadhan/ 10 Mei hari jumat
5	Tahun 2020/1441 H	15 Ramadhan/ 8 Mei hari jumat
6	Tahun 2021/1442 H	25 Ramadhan/ 7 Mei hari jumat
7	Tahun 2022/1443 H	5 Syawal/ 7 Mei hari sabtu
8	Tahun 2023/1444 H	15 Syawal/ 6 Mei hari sabtu
9	Tahun 2024/1445 H	25 Syawal/ 4 Mei hari sabtu
10	Tahun 2025/1446 H	5 Zulka'dah/ 2 Mei hari jumat

⁹ Wawancara dengan Lalu Ari Irawan di perumahan gomong mataram NTB pada tanggal 27 September 2016

11	Tahun 2026/1447 H	15 Zulka'dah/ 2 Mei hari sabtu
12	Tahun 2027/1448 H	25 Zulka'dah/ 2 Mei hari minggu

Tabel 14. Awal Kemunculan Bintang rowot selama 12 tahun.

Dalam perspektif kalender rowot, pada awal kemunculannya selalu jatuh pada bulan Mei. Perhitungan posisi bintang rowot menggunakan algoritma jean meeus¹⁰ dengan data Lombok sebesar 8° 38' LS dan 116° 10' BT¹¹ menemukan data sebagai berikut pada bulan Mei dan juni 2016 :

Tanggal	Bulan	Tahun	Saat Matahari Terbit			Saat Matahari Terbenam		
			Terbit Matahari	Terbit Planet	Asyiqh Planet	Terbenam Matahari	Terbit Planet	Terbit Planet
1 Mei	2016	6:17:43	-18°32'39.26"	67°02'13.37"	18:07:20	13°25'53.21"	297:28'43.38"	
2 Mei	2016	6:17:48	-17°57'40.09"	67°20'47.85"	18:07:02	12°38'1.07"	297:14'8.1"	
3 Mei	2016	6:17:53	-17°2'35.97"	67°18'58.3"	18:06:44	11°49'54.07"	297:0'34.01"	
4 Mei	2016	6:17:58	-16°7'22.03"	67°16'44.89"	18:06:27	11°1'32.09"	296:47'21.36"	
5 Mei	2016	6:18:04	-15°12'13.39"	67°14'7.79"	18:06:10	10°12'55.28"	296:34'29.86"	
6 Mei	2016	6:18:10	-14°18'55.19"	67°11'17.11"	18:05:55	9°24'3.62"	296:21'59.26"	
7 Mei	2016	6:18:17	-13°21'32.38"	67°7'42.94"	18:05:40	8°34'7.55"	296:9'49.29"	
8 Mei	2016	6:18:24	-12°26'5.74"	67°5'55.34"	18:05:26	7'45'51.91"	295:57'59.84"	
9 Mei	2016	6:18:31	-11°30'34.87"	66°59'44.35"	18:05:12	6°55'59.97"	295:46'30.61"	
10 Mei	2016	6:18:39	-10°35'0.17"	66°55'9.97"	18:04:59	6°6'9.4"	295:35'21.46"	
11 Mei	2016	6:18:47	-9°39'21.87"	66°50'12.17"	18:04:47	5'16'4.29"	295:24'32.26"	
12 Mei	2016	6:18:55	-8°43'40.24"	66°44'50.9"	18:04:36	4'25'44.73"	295:14'2.88"	
13 Mei	2016	6:19:04	-7'47'55.31"	66°39'0.08"	18:04:26	3'35'10.62"	295:3'53.19"	
14 Mei	2016	6:19:14	-6°52'7.96"	66°32'57.62"	18:04:16	2'44'27.67"	294:54'11.2"	
15 Mei	2016	6:19:24	-5°58'17.86"	66°26'25.38"	18:04:07	1'53'20.37"	294:44'32.59"	
16 Mei	2016	6:19:34	-5°0'25.48"	66°19'29.19"	18:03:59	1'2'4.03"	294:35'21.54"	
17 Mei	2016	6:19:44	-4°4'31.1"	66°12'8.89"	18:03:51	0'10'33.75"	294:26'29.95"	
18 Mei	2016	6:19:55	-3'8'35.03"	66°4'24.24"	18:03:44	0'41'10.36"	294:17'57.79"	
19 Mei	2016	6:20:06	-2'12'37.38"	65°56'15.02"	18:03:38	-1'33'8.12"	294:9'45.07"	
20 Mei	2016	6:20:18	-1'16'39.07"	65°47'40.97"	18:03:33	-2'25'19.43"	294:1'51.81"	
21 Mei	2016	6:20:30	0'20'39.85"	65°38'41.76"	18:03:29	-3'17'44.12"	293:54'18.08"	
22 Mei	2016	6:20:42	0'35'19.69"	65°29'17.16"	18:03:25	-4°10'22.1"	293:47'3.93"	
23 Mei	2016	6:20:55	1'31'19.15"	65°19'26.76"	18:03:22	-5'3'12.87"	293:40'9.46"	
24 Mei	2016	6:21:08	2'27'18.11"	65°9'10.23"	18:03:20	-5'56'16.5"	293:33'34.79"	
25 Mei	2016	6:21:21	3'23'16.12"	64°58'27.17"	18:03:18	-6'49'52.67"	293:27'20.04"	
26 Mei	2016	6:21:34	4'19'22.72"	64°47'17.7"	18:03:17	-7'43'11.2"	293:21'25.38"	
27 Mei	2016	6:21:48	5'15'47.44"	64°35'19.8"	18:03:17	-8'36'41.6"	293:15'50.99"	
28 Mei	2016	6:22:02	6'10'59.76"	64°23'34.58"	18:03:18	-9'30'33.87"	293:10'37.05"	
29 Mei	2016	6:22:16	7°6'49.25"	64°11'1.02"	18:03:19	-10'24'37.66"	293:5'43.81"	
30 Mei	2016	6:22:30	8°7'35.34"	63°57'58.61"	18:03:21	-11'18'52.7"	293:1'11.5"	
31 Mei	2016	6:22:44	8'58'17.54"	63°44'26.77"	18:03:24	-12'13'18.72"	292:57'0.41"	

¹⁰ Baca Jeen Meeus, *Astronomical Algorithms*, United State Of America, 1991, hlm. 123-146.

¹¹ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012, hlm. 245. Bandingkan dengan data BMKG lihat <http://iklim.ntb.bmkg.go.id>, lihat juga Muhyiddin Khazin, *Kamus*, ... Jogjakarta: Buana Pustaka, 2005, hlm. 173.

Tabel 15. Tinggi Pleiades pada bulan Mei dengan sistem FKS5 Epoch J2000.

Tanggal	Bulan	Tahun	Waktu Terbit	Azimuth Terbit	Waktu Transit	Waktu Terbenam	Azimuth Terbenam
1	Mei	2016	7:31:11	65°55'38,49"	13:25:59	19:20:47	293°56'51,39"
2	Mei	2016	7:27:25	65°55'17,88"	13:22:02	19:16:39	293°57'16,38"
3	Mei	2016	7:23:39	65°54'57,57"	13:18:05	19:12:30	293°57'41,21"
4	Mei	2016	7:19:53	65°54'37,53"	13:14:07	19:08:22	293°58'5,86"
5	Mei	2016	7:16:07	65°54'17,79"	13:10:10	19:04:13	293°58'30,33"
6	Mei	2016	7:12:20	65°53'58,34"	13:06:13	19:00:05	293°58'54,59"
7	Mei	2016	7:08:34	65°53'39,17"	13:02:15	18:55:57	293°59'18,62"
8	Mei	2016	7:04:47	65°53'20,31"	12:58:18	18:51:49	293°59'42,41"
9	Mei	2016	7:01:00	65°53'1,72"	12:54:21	18:47:41	294°0'5,93"
10	Mei	2016	6:57:13	65°52'43,43"	12:50:23	18:43:34	294°0'29,17"
11	Mei	2016	6:53:26	65°52'25,45"	12:46:26	18:39:26	294°0'52,12"
12	Mei	2016	6:49:38	65°52'7,78"	12:42:29	18:35:19	294°1'14,76"
13	Mei	2016	6:45:51	65°51'50,42"	12:38:31	18:31:12	294°1'37,08"
14	Mei	2016	6:42:03	65°51'33,39"	12:34:34	18:27:05	294°1'59,06"
15	Mei	2016	6:38:15	65°51'16,69"	12:30:37	18:22:58	294°2'20,71"
16	Mei	2016	6:34:27	65°51'0,33"	12:26:39	18:18:52	294°2'41,97"
17	Mei	2016	6:30:39	65°50'44,33"	12:22:42	18:14:45	294°3'2,87"
18	Mei	2016	6:26:50	65°50'28,68"	12:18:45	18:10:39	294°3'23,38"
19	Mei	2016	6:23:02	65°50'13,41"	12:14:48	18:06:34	294°3'43,51"
20	Mei	2016	6:19:13	65°49'58,53"	12:10:50	18:02:28	294°4'3,24"
21	Mei	2016	6:15:24	65°49'44,06"	12:06:53	17:58:23	294°4'22,56"
22	Mei	2016	6:11:35	65°49'30,01"	12:02:56	17:54:17	294°4'41,49"
23	Mei	2016	6:07:45	65°49'16,41"	11:58:59	17:50:12	294°5'0,02"
24	Mei	2016	6:03:55	65°49'3,28"	11:55:02	17:46:08	294°5'18,15"
25	Mei	2016	6:00:06	65°48'50,63"	11:51:04	17:42:03	294°5'35,89"
26	Mei	2016	5:56:15	65°48'38,49"	11:47:07	17:37:59	294°5'53,22"
27	Mei	2016	5:52:25	65°48'26,87"	11:43:10	17:33:54	294°6'10,15"
28	Mei	2016	5:48:34	65°48'15,81"	11:39:12	17:29:51	294°6'26,68"
29	Mei	2016	5:44:43	65°48'5,28"	11:35:15	17:25:47	294°6'42,81"
30	Mei	2016	5:40:52	65°47'55,33"	11:31:18	17:21:43	294°6'58,51"
31	Mei	2016	5:37:01	65°47'45,94"	11:27:20	17:17:40	294°7'13,76"

Tabel 16. Waktu terbit pleiades¹²

Data diatas menunjukkan bahwa secara perhitungan bintang rowot lebih dulu terbit dari matahari pada tanggal 21 Mei. Secara perhitungan pada tanggal 21 Mei bintang rowot sudah berada diatas ufuk ketika matahari terbit. Namun pengamatan akan sangat susah untuk dilakukan pada tanggal 21 Mei tersebut bahkan tidak mungkin dapat diamati karena posisinya yang terlalu dekat dengan matahari.

Cahaya bintang yang redup akan hilang oleh cahaya matahari yang kuat. Bintang Pleiades yang terletak sekitar

¹² Data diambil dari perhitungan sistem FK 5

380 tahun cahaya dari Bumi tidak akan mampu terlihat oleh mata telanjang ketika posisi matahari sudah ada ufuk pada saat awal kemunculannya. Hal ini mengingat pengamatan bulan atau *hilal* dengan ketinggian 2° dengan elongasi 3° dan umur bulan 8 jam sangat susah untuk diamati ketika saat matahari terbenam.

Pengamatan bintang oleh masyarakat sasak selalu diamati pada waktu subuh di ufuk timur laut pada awal kemunculannya. Pada waktu subuh cahaya matahari belum terlalu kuat sehingga bintang dapat mudah diamati karena latar langit timur masih gelap. Pengamatan akan sangat mungkin untuk dilakukan ketika waktu subuh untuk menentukan awal kemunculan bintang rowot setelah masa *Ngarem*.

Pada tanggal 21 Mei ketika Matahari terbit Bintang Pleiades baru memiliki ketinggian $0^\circ 20' 39.85''$ dan seiring naiknya tanggal ketinggian bintang Pleiades bertambah. Pada bulan Mei ketinggian maksimal Pleiades sekitar $8^\circ 58' 17.54''$ ketika matahari terbit sedangkan waktu terbit bintang ini yaitu 5:37:01 WITA. Pada saat ketinggian maksimum pada bulan Mei bintang ini lebih dulu terbit 45 menit 43 detik dari terbit matahari. Pengamatan dengan kondisi seperti ini sangat sulit untuk dilihat oleh mata telanjang bahkan tidak mungkin untuk dapat diamati.

Mengingat cahaya bintang yang sangat redup sehingga pengamatan pada bulan Mei pada saat penentuan awal kemunculannya bisa bergeser kepada bulan bulan Juni.

Tanggal	Bulan	Tahun	Saat Matahari Terbit			Saat Matahari Terbenam		
			Terbit Matahari	Tinggi Pleiades	azimuth Pleiad	Terbenam Matahari	Tinggi Pleiades	azimuth Pleiades
1 Juni	2016	6:22:59	9°53'55.31"	63°30'24.93"	18:03:27	-13°7'55.43"	292°53'10.82"	
2 Juni	2016	6:23:14	10°49'28.09"	63°15'52.47"	18:03:31	-14°2'42.53"	292°49'43.08"	
3 Juni	2016	6:23:29	11°44'55.32"	63°0'48.76"	18:03:36	-14°57'39.7"	292°46'37.53"	
4 Juni	2016	6:23:44	12°40'16.39"	62°45'13.11"	18:03:41	-15°52'46.6"	292°43'54.57"	
5 Juni	2016	6:23:59	13°35'30.68"	62°29'4.83"	18:03:47	-16°48'2.86"	292°41'34.61"	
6 Juni	2016	6:24:14	14°30'37.54"	62°12'23.18"	18:03:53	-17°43'28.09"	292°39'38.12"	
7 Juni	2016	6:24:29	15°25'36.3"	61°55'7.42"	18:04:00	-18°39'1.9"	292°38'5.58"	
8 Juni	2016	6:24:44	16°20'26.26"	61°37'16.74"	18:04:08	-19°34'43.86"	292°36'57.5"	
9 Juni	2016	6:25:00	17°15'6.73"	61°18'50.32"	18:04:16	-20°30'33.55"	292°36'14.46"	
10 Juni	2016	6:25:15	18°9'36.98"	60°59'47.29"	18:04:25	-21°26'30.53"	292°35'57.04"	
11 Juni	2016	6:25:30	19°3'56.29"	60°40'6.77"	18:04:34	-22°22'34.35"	292°36'5.9"	
12 Juni	2016	6:25:45	19°58'3.91"	60°19'47.81"	18:04:43	-23°18'44.59"	292°36'41.71"	
13 Juni	2016	6:26:00	20°51'59.1"	59°58'49.44"	18:04:53	-24°15'0.77"	292°37'45.21"	
14 Juni	2016	6:26:15	21°45'41.08"	59°37'10.63"	18:05:04	-25°11'22.43"	292°39'17.19"	
15 Juni	2016	6:26:29	22°39'9.1"	59°14'50.34"	18:05:15	-26°7'49.1"	292°41'18.47"	
16 Juni	2016	6:26:44	23°32'22.34"	58°51'47.47"	18:05:26	-27°4'20.28"	292°43'49.96"	
17 Juni	2016	6:26:58	24°25'19.97"	58°28'0.88"	18:05:38	-28°0'55.45"	292°46'52.6"	
18 Juni	2016	6:27:12	25°18'1.16"	58°3'29.4"	18:05:50	-28°57'34.07"	292°50'27.42"	
19 Juni	2016	6:27:26	26°10'25.03"	57°38'11.83"	18:06:02	-29°54'15.59"	292°54'35.5"	
20 Juni	2016	6:27:39	27°2'30.66"	57°12'6.92"	18:06:15	-30°50'59.42"	292°59'18"	
21 Juni	2016	6:27:53	27°54'17.14"	56°45'13.39"	18:06:28	-31°47'44.97"	293°4'36.15"	
22 Juni	2016	6:28:06	28°45'43.52"	56°17'29.92"	18:06:41	-32°44'31.62"	293°10'31.26"	
23 Juni	2016	6:28:18	29°36'48.83"	55°48'55.13"	18:06:54	-33°41'18.75"	293°17'4.76"	
24 Juni	2016	6:28:30	30°27'32.1"	55°19'27.62"	18:07:08	-34°38'5.74"	293°24'18.13"	
25 Juni	2016	6:28:42	31°17'52.32"	54°49'5.95"	18:07:22	-35°34'51.95"	293°32'13"	
26 Juni	2016	6:28:54	32°7'48.5"	54°17'48.59"	18:07:36	-36°31'36.73"	293°40'51.08"	
27 Juni	2016	6:29:05	32°57'19.61"	53°45'34.03"	18:07:50	-37°28'19.42"	293°50'14.21"	
28 Juni	2016	6:29:15	33°46'24.61"	53°12'20.67"	18:08:04	-38°24'59.36"	294°0'24.37"	
29 Juni	2016	6:29:25	34°35'2.42"	52°38'6.88"	18:08:19	-39°21'35.83"	294°11'23.68"	
30 Juni	2016	6:29:35	35°23'11.95"	52°2'51.02"	18:08:33	-40°18'8.13"	294°23'14.39"	
31 Juni	2016	6:29:44	36°10'52.09"	51°26'31.39"	18:08:47	-41°14'35.5"	294°35'58.95"	

Tabel 16. Tinggi Pleiades pada bulan juni 2016
Sistem FKS5 Epoch J2000.

Berdasarkan kajian penulis bahwa awal tahun yang dimaksudkan sebagai tahun baru bertujuan untuk keperluan musim. Sehingga, kalender rowot sasak merupakan kalender pranata mangse¹³ masyarakat sasak. Pranata mangse ini ditentukan berdasarkan kemunculan bintang rowot sebagai patokan awal atau bulan pertamanya. Bintang rowot ini juga bukan hanya sekedar bintang yang dijadikan sebagai penanda pergantian musim namun selalu diamati kemunculannya dan diperingati kemunculannya dengan ritual kebudayaan yang disebut *Ngandang Rowot* (kemunculan bintang rowot).¹⁴

Ngandang rowot merupakan istilah sasak untuk menyebut tahun baru sasak.¹⁵ Awal tahun kalender rowot sasak ditentukan berdasarkan kemunculan bintang Rowot (Pleiades). Pedoman pengamatan bintang rowot ini memakai hisab tradisi dengan pola 5-15-25.

Kemunculan bintang rowot ditandai dengan menghilangnya bintang *tenggale* (Orion) sebagai penanda penghujung tahun. Posisi bintang *Tenggale* berada di Timur bintang rowot dan sempat tidak Nampak jelas selama 1

¹³ Pranata artinya aturan dan mangse artinya musim. Baca Muh. Hadi Bshori, *Penanggalan...* hlm. 236.

¹⁴ Wawancara dengan lalu agus fathurrahman di perumahan Ampenan, Mataram, NTB pada pukul 20:00 WITA tanggal 30 September 2016

¹⁵ Lihat kalender rowot sasak tahun 2016

bulan atau ± 30 hari. Bintang tenggale (Orion) hilang maka muncul bintang Rowot (Pleiades). Sehingga, bagi masyarakat sasak tradisional menyebut kedua bintang ini *Saling Bemeriq* (tidak saling menyukai satu sama lain).¹⁶

Secara Astronomis dengan epoch¹⁷ J2000 bintang rowot (Pleiades) terletak dengan aksensioekta sebesar 03h47m28.6s¹⁸ Kemudian bintang tenggale (Orion) memiliki aksensioekta sebesar $5^{\circ} 36' 12.82''$ ¹⁹ dan deklinasi $-1^{\circ} 11.8'$ ²⁰. Berdasarkan posisi ini maka bintang tenggale (Orion) berada di bawah bintang Rowot (Pleiades) ketika di posisi 0 diufuk timur. Sehingga, bintang rowot dengan bintang tenggale tidak dapat terbit di ufuk timur bersamaan pada bulan April-Mei. Kedua bintang ini tidak dapat terbit bersamaan pada bulan April sampai Mei karena pengaruh pergerakan matahari. Pada bulan April-Mei nilai aksensioekta Matahari berada diantara nilai aksensioekta bintang Pleiades dan Orion. Pada bulan Mei posisi matahari

¹⁶ Lalu Ari Irawan, et al. *Mengenal...* hlm. 24.

¹⁷ Epoch adalah waktu yang digunakan sebagai patokan awal dalam perhitungan.

¹⁸ https://ned.ipac.caltech.edu/cgi-bin/objsearch?objname=m45&extend=no&hconst=73&omegam=0.27&omegav=0.73&corr_z=1&out_csys=Equatorial&out_equinox=J2000.0&obj_sort=RA+or+Longitude&of=pre_text&zv_breaker=30000.0&list_limit=5&img_stamp=YES diakses pada tanggal 16 februari 2017 jam 10:00 WIB.

¹⁹ Diakses dari Situs NASA <https://ned.ipac.caltech.edu>
20Nautical Almanac of The Stars 2017 lihat di www.almanacnautica.it

hampir sejajar dengan posisi bintang rowot atau Pleiades yaitu aksensio rekta matahari dari tanggal 1 Mei $38^{\circ} 23' 38''$ pukul 0 GMT dan tanggal 31 Mei $68^{\circ} 05' 29''$.²¹ Fenomena ini yang disebut oleh Masyarakat sasak dengan Istilah *Saling bemeriq* (tidak menyukai satu sama lain).

Pada awalnya fenomena *Saling bemeriq* terjadi pada pertengahan april dan sampai sekarang masih terjadi pada bulan april menurut keyakinan kelender rowot sasak. Hasil kajian penulis terhadap fenomena *Saling Bemeriq* ternyata seribu tahun yang lalu fenomena ini memang terjadi pada pertengahan april. Hal ini dapat kita ketahui dari posisi bintang rowot atau Pleiades dengan epoch J2000 pada tahun 1017 M bulan april dengan aksensio rekta $2h 50m 17.8d$ atau $42^{\circ} 34' 27.8''$.²² sedangkan posisi matahari pada bulan 20 april 1017 M adalah $32^{\circ} 38' 39''$ pukul 0 GMT sampai tanggal 4 Mei 1017 M yaitu $45^{\circ} 56' 10''$.²³ Berdasarkan posisi matahari dan Pleiades seribu tahun yang lalu yaitu 1017 M dapat ditunjukkan waktu *Saling Bemeriq* memang betul terjadi pada pertengahan April.

Perbedaan waktu *Saling Bemeriq* ini nampaknya disebabkan karena pergerakan bintang Pleiades dalam

²¹ Lihat data ephemeris tanggal 1 Mei 2017 dan 31 Mei 2017

²² Data diambil dari program excel sistem perhitungan FK5

²³ Data diambil dari program ephemeris

jangka waktu seribu tahun yang tidak konstan dibandingkan pergerakan matahari yang relatif lebih konstant. Dalam jangka seribu tahun posisi aksensiorekta bintang Pleiades terus bertambah seiring bertambahnya tahun. Hal ini dapat dilihat dari posisi pada tahun 1017 M bulan april dengan aksensiorekta $42^{\circ} 34' 27.5''$ dan pada tahun 2017 M bulan april dengan posisi $57^{\circ} 7' 12.7''$. Terlihat selisih aksensiorekta Pleiades dalam jangka seribu tahun yaitu $14^{\circ} 32' 45.2''$. Selisih ini menunjukkan bahwa bintang Pleiades memiliki pergerakan yang dapat mengubah bulan dan tanggal terhadap fenomena *Saling Bemeriq* dalam kepercayaan masyarakat sasak.

Selisih nila aksensiorekta dalam jangka waktu seribu tahun mempengaruhi Penurunan ketinggian bintang rowot pada bulan Mei. Penulis menyajikan dalam data dibawah ini

:²⁴

N o	Tahun Masehi	Aksensiore kta Pleiades	Aksensiore kta Matahari	Tinggi bintang Pleiades untuk pada saat terbit di ufuk timur laut
1	13 Mei 600	2h26m33.4	3h26m17.7	+13°22'41.4''

21

²⁴ Data diambil dari Aplikasi Stellarium

	M		2s	1s	
2	13 Mei 700 M		2h32m6.46 s	3h29m30.5 8s	+12°41'40.8"
3	13 Mei 800 M		2h37m41.2 8s	3h32m44.2 2s	+12°10'6.3"
4	13 Mei 900 M		2h43m17.9 1s	3h35m57.9 3s	+11°32'56.9"
5	13 Mei 1000 M		2h48m56.3 5s	3h39m13.0 2s	+10°56'9.2"
6	13 Mei 1100 M		2h54m36.6 1s	3h42m26.6 8s	+10°18'22.0"
7	13 Mei 1200 M		3h00m18.7 2s	3h45m43.7 7s	+9°42'5.00"
8	13 Mei 1300 M		3h06m2.66 s	3h48m59.4 1s	+9°04'36.2"
9	13 Mei 1400 M		3h11m48.4 5s	3h52m17.5 0s	+8°28'11.3"
10	13 Mei 1500 M		3h17m37.1 1s	3h55m37.8 5s	+7°51'42.2"
11	13 Mei 1600 M		3h23m24.3 2s	3h19m13.5 3s	-1°28'28.6"

Tabel 17. Interval ketinggian Pleiades dalam pola 100 tahun.

Perubahan nilai aksensioekta pada bintang Pleiades dalam jangka seribu tahun berakibat pada waktu terbit dan terbenam akan berbeda. Pleiades selama kurun waktu 100 tahun terjadi penurunan ketinggian ketika matahari terbit. Pada tanggal 13 Mei 1500 M bintang Pleiades terbit di ufuk timur namun seratus tahun kemudian bintang ini pada tanggal 13 Mei 1600 M belum diatas ufuk ketika matahari terbit.

Kemunculan bintang tenggale (Orion) merupakan penanda akhir bulan penanggalan sasak. Kemunculan bintang ini diikuti dengan menghilangnya bintang rowot. konsep akhir tahun yang dipakai kalener rowot sasak adalah sebagai berikut:

- Akhir tahun ditentukan berdasarkan kemunculan bintang tenggale (Orion).
- Bintang Tenggale berada di atas ufuk kemudian bintang rowot berada dibawah ufuk.

Jika dianalisis kemunculan bintang Pleiades dan Orion dengan menggunakan zodiak maka dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

No	Zodiak	Tanggal	Saat Terbit Matahari		Saat Terbenam Matahari	
			Pleiades	Orion	Pleiades	Orion
1	Aries	21 Maret	X	X	√	√
2	Taurus	20 April	X	X	√	√
3	Gemini	21 Mei	X	X	X	√
4	Cancer	21 Juni	√	√	X	X
5	Leo	23 Juli	√	√	X	X
6	Virgo	23 Agustus	√	√	X	X
7	Libra	23 September	√	√	X	X
8	Scorpio	23 Oktober	√	√	X	X
9	Sagittarius	22 November	X	√	√	X
10	Kaprikorus	22 Desember	X	X	√	√
11	Akuarius	20 Januari	X	X	√	√
12	Pises	19 Februari	X	X	√	√

Tabel 18. Pleiades dan Orion saat terbit dan terbenam Matahari.²⁵

Keterangan: X artinya dibawah Ufuk dan \surd artinya diatas ufuk.

Bandingkan dengan kemungkinan pengamatan bintang rowot dan orion dengan posisi epoch j2000 sebagai berikut :

Pengamatan Rowot/Pleiades		
Jam Pengamatan WITA	Tanggal Bisa Terlihat	
00.00-01.00	1 Januari – 13 Februari	31 Agustus – 13 Februari.
01.00-02.00	1 Januari – 30 Januari	16 Agustus – 30 Januari.
02.00-03.00	1 Januari – 14 Januari	1 Agustus – 14 Januari.
03.00-04.00	1 Januari – 2 Januari	16 July – 2 Januari.
04.00-05.00	1 July – 17 Desember	
05.00	14 Juni – 30 November	

22

²⁵ Tanggal terlihat diambil setelah dilakukan perhitungan dengan sistem FK 5 dan dibandingkan dengan aplikasi Stellarium.

05.30	7 Juni – 1 November	
19.00-20.00	1 Januari – 1 Mei	14 November – 1 Mei
20.00-21.00	1 Januari – 14 April	29 Oktober – 14 April
21.00-22.00	1 Januari – 30 Maret	14 Oktober – 30 Maret.
22.00-23.00	1 Januari – 15 Maret	29 September – 15 Maret.
23.00-24.00	1 Januari – 28 Februari	14 September – 28 Februari.

Tabel 19. Kemunculan Rowot/Pleiades²⁶

Pengamatan Orion/Tenggalé		
Jam Pengamatan WITA	Tanggal Bisa Terlihat	
00.00-01.00	1 Januari – 17 Maret	23 September – 17 Maret
01.00-02.00	1 Januari – 2 Maret	7 September – 2 Maret
02.00-03.00	1 Januari – 16 Februari	23 Agustus – 16 Februari.

23

²⁶ Tanggal terlihat diambil setelah dilakukan perhitungan dengan sistem FK 5 dan dibandingkan dengan aplikasi Stellarium..

03.00-04.00	1 Januari – 31 Januari	7 Agustus – 31 Januari.
04.00-05.00	1 Januari – 16 Januari	23 July – 16 Januari.
05.00	1 Januari – 2 Januari	8 July – 2 Januari.
05.30	1 July – 23 Desember	
19.00-20.00	1 Januari – 1 Juni	7 Desember – 1 Juni.
20.00-21.00	1 Januari – 16 Mei	21 November – 16 Mei.
21.00-22.00	1 Januari – 1 Mei	6 November – 1 Mei.
22.00-23.00	1 Januari – 10 April	22 Oktober – 16 April.
23.00-24.00	1 Januari- 1 April	7 Oktober – 1 April.

Tabel. 20. Kemunculan Orion²⁷

Pleiades merupakan gugus Bintang yang terletak pada rasi bintang Taurus sedangkan Orion yang dimaksud adalah sabuk orion yang paling terang adalah Alnilam, Alnitak, dan Mintaka.

²⁷ Tanggal terlihat diambil setelah dilakukan perhitungan dengan sistem FK 5 dan dibandingkan dengan aplikasi Stellarium.

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa pada tanggal 21 Mei ketika masuk pada rasi Taurus bintang rowot belum terbit ketika matahari terbit. Hal ini menunjukkan pengamatan bintang rowot akan sangat sulit ketika pada bulan Mei atau kenampakannya tidak dapat teramati.

Selain itu, bintang yang dapat diamati pada bulan Mei adalah bintang orion ketika matahari terbenam. Berdasarkan data diatas teori yang dipakai oleh kalender rowot sasak yaitu kemunculan rowot (Pleiades) pada bulan Mei perlu adanya verifikasi kembali untuk menyesuaikan dengan fenomena alam yang terjadi. Secara astronomis menunjukkan bahwa pada bulan Mei bintang yang dapat di amati adalah rasi orion atau sabuk Orion.

Selama ini, pengamatan bintang rowot pada awal kemunculannya selalu diamati pada bulan Mei karena berangkat dari kepercayaan dan pengetahuan turun temurun dari nenek moyang bangsa sasak. Pengamatan dilakukan sejak waktu *Saling Bemeriq* atau disebut juga *Ngarem*²⁸.

Dalam kurun waktu 2 minggu bahkan sebulan pengamatan terus dilakukan untuk menentukan kapan awal kemunculannya. Pengamatan dengan model seperti ini wajar

²⁸ *Ngarem* merupakan istilah untuk menyebut waktu bintang rowot tidak Nampak. Selama ini pula pengamatan terus dilakukan samapai bintang ini muncul di ufuk timur laut.

dilakukan karena warisan dari pendahulu masyarakat sasak yang belum mengetahui data-data astronomi.

Dari kedua tabel diatas dapat ditemukan model pengamatan bintang Pleiades pada awal kemunculannya bahwa pengamatan bintang Pleiades tidak seharusnya dilaksanakan pada bulan Mei sebagaimana sebelumnya. Namun Pengamatan bintang Pleiades pada awal kemunculannya pada waktu subuh di ufuk timur laut seharusnya mulai diamati pada bulan juni.

Konsekuensi dari perubahan kemunculan bintang Pleiades adalah perubahan algoritma penyusunan kalender yang bulan pertama dalam kalender rowot sasak tidak jatuh pada bulan Mei tetapi jatuh pada awal bulan juni. Perubahan ini akan terkait dengan perubahan musim dalam kalender rowot sasak. Karena penanda awal dalam bulan sekek tidak tepat pada bulan Mei.

Fenomena kalender rowot ini hampir sama dengan kalender jawa penganut Aboge. Sejak tahun 1867 J/1355 H sudah masuk pada Alif selasa Pon. Namun sampai sekarang penganut Aboge masih menggunakan tahun Alip Rabu Wage. Alasan yang dipakai adalah untuk melestarikan tradisi. selama kurun waktu yang lama Penganut Aboge selalu dalam bilangan 8 windu menetapkan tahun alip jatuh

pada rabu wage. Mengabaikan fakta Astronomis bahwa terjadi pergerakan bulan, sehingga perlu adanya koreksi selama kurun waktu 120 tahun.

Menjaga konsistensi kalender berarti memberikan koreksi yang ditentukan pada aturan sistem kalender. Kalender masehi dulu dikoreksi oleh Paus berdasarkan saran astronom, saat ini dikontrol oleh lembaga-lembaga astronomi. Kalender Saka Jawa ditentukan oleh Sultan berdasarkan perhitungan para ahli kalender keraton.

Kalender hijriah dahulu dikeluarkan oleh khalifah, Raja, atau Sultan, kini banyak ahli hisab dapat membuatnya dengan panduan kriteria yang disepakati secara internal organisasi Islam, nasional, atau regional. Kalender hijriah modern tidak menggunakan aturan hisab urfi, berselang-seling 29 dan 30 hari, tetapi selalu disesuaikan dengan kriteria hisab rukyat. Perbedaan yang terjadi bukan disebabkan oleh akurasi yang rendah, tetapi lebih banyak disebabkan belum diterimanya satu kriteria yang disepakati.

Adanya otoritas yang menjaganya terkait juga dengan kemanfaatan kalender rowot pada masyarakatnya. Tanpa ada manfaatnya, seperti untuk keperluan kegiatan atau ritual tertentu, masyarakat akan melupakannya. Fungsi kajian kalender selain untuk rekonstruksi sejarah, juga untuk

memberi bantuan kepada masyarakat untuk mengadakan kegiatan atau ritual menurut ketentuan waktu tertentu. Kalender yang hidup sampai saat ini hanyalah kalender yang digunakan oleh masyarakatnya secara luas. Kalender masehi terus digunakan dalam kegiatan sehari-hari karena sifat globalnya dan keterkaitan dengan musim.

Kalender hijriah terpelihara karena diperlukan untuk kegiatan ibadah umat Islam. Sedangkan kalender saka Jawa terlestarikan karena terkait dengan ritual tradisi Jawa.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisis penulis/peneliti dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penentuan Awal Tahun Kalender rowot Sasak menggunakan kemunculan bintang Pleiades di Ufuk Timur-Laut pada waktu subuh sebagai penanda pergantian tahunnya. Metode penentuan kemunculannya memakai pola 5-15-25 disinkronkan dengan kalender hijriah dan jatuh pada bulan Mei disinkronkan dengan kalender masehi. Metode penentuan kemunculan bintang ini sudah menjadi tradisi dalam penyusunan kalender rowot yang tidak terlepas dari keyakinan bahwa kemunculannya tetap pada bulan Mei. Keyakinan ini bersumber dari pengetahuan nenek moyang bangsa sasak sendiri yang telah mengamati bintang rowot atau Pleiades dalam jangka waktu yang panjang. Kemunculan Bintang rowot atau Pleiades memiliki peran sentral karena pada awal kemunculannya sebagai penanda bulan satu (*sekek*) dalam sistem

perhitungan kalender rowot. Pergantian tahun yang dimaksud adalah untuk keperluan musim yakni pergantian musim kebalit (kemarau) atau ketaun (hujan). Sehingga, Kalender rowot sasak merupakan kalender pranatamangse atau kalender musim untuk keperluan pertanian dengan menggunakan acuan bintang Pleiades sebagai penanda awal masuknya musim.

2. Secara Astronomis posisi bintang Pleiades atau Rowot dengan epoch J2000 memiliki aksensioirekta $03^{\text{h}}47^{\text{m}}28.6^{\text{s}}$ dan deklinasi $+24^{\text{d}}06^{\text{m}}19^{\text{s}}$. Dengan posisi bintang tersebut maka penentuan pada awal kemunculannya waktu subuh di ufuk timur laut tidak dapat diamati pada bulan Mei sebagaimana selama ini pengamatan dilakukan. Pada bulan Mei ketinggian bintang Pleiades ketika waktu subuh di ufuk timur laut pulau Lombok berkisar dari -36° sampai -8° diakhir Mei. Pengamatan bintang Pleiades pada awal kemunculannya waktu subuh di ufuk timur laut dapat lebih mudah diamati pada tanggal 7 juni sampai tanggal 1 November karena pada tanggal tersebut bintang Pleiades sudah memiliki ketinggian yang cukup tinggi yaitu sekitar $+10^{\circ}$ pada saat matahari terbit dan waktu subuh dengan

ketinggian $-2^{\circ} 18' 45.1''$ pada tanggal 7 juni namun pergerakan selama 30 menit bintang ini sudah diatas ufuk dengan ketinggian sekitar $4^{\circ} 50'$. Pedoman pengamatan Pleiades dengan pola 5-15-25 yang disinkronkan dengan kalender hijriah dan sinkronisasi dengan kalender masehi yang selalu jatuh pada bulan Mei tidak dapat dijadikan pedoman lagi untuk mengamati bintang rowot/Pleiades.

B. Saran

1. Lembaga Rowot Nusantara Lombok (RONTAL) sebagai lembaga yang berbadan hukum mengembangkan kalender Rowot sasak hendaknya menyosialisasikan kepada masyarakat sasak terkait pengamatan bintang Pleiades yang tidak dapat diamati pada bulan Mei namun dapat diamati pada bulan juni. Sehingga, masyarakat sasak tidak mengalami kesulitan mengamati bintang Pleiades/rowot yang selama ini terjadi.
2. Koreksi terhadap penentuan awal tahun ini hendaknya menjadi pintu gerbang bagi peneliti lain untuk menemukan awal tahun dalam penanggalan sasak yang sedang dicari oleh tim Lembaga Rowot Nusantara Lombok.

3. Kalender Rowot Sasak merupakan warisan kekayaan intelektual masyarakat sasak, sehingga harus tetap dilestarikan. Karena pada saat ini tidak banyak yang tahu dan mempelajari penanggalan rowot sasak.

C. Penutup

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT sebagai ungkapan syukur karena telah menyelesaikan skripsi ini. Meskipun penulis sudah berupaya dengan optimal, penulis yakin skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan dari berbagai sisi. Namun demikian, penulis berdo'a semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Atas kritik dan saran konstruktif untuk kebaikan dan kesempurnaan tulisan ini, penulis ucapkan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- **Buku :**

Admiranto, A Gunawan. *Menjelajahi Bintang, Galaksi, dan Alam Semesta*, Yogyakarta: Kanisius, 2009.

Ari Irawan, Lalu et al. *Mengenal Kalender Rowot Sasak*, Mataram: Penerbit Genius, 2014.

_____, *Kalender rowot tahun 2016*, Mataram: Penerbit Genius, 2016.

Anugraha, Rinto. *Mekanika Benda Langit*, Yogyakarta: UGM, 2012.

Azhari, Susiknan. *Pembaharuan Pemikiran Hisab di Indonesia (Studi Atas Pemikiran Saadoeddin Djambek)*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2002.

_____, *Ilmu Falak Perjumpaan Islam dan Sains Modern*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2004.

_____, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, cetakan ke-2, 2008.

_____, *Kalender Islam ke Arah Integrasi Muhammadiyah-NU*,

Yogyakarta: Museum Astronomi Islam, 2012.

Darsono, Ruswa. *Penanggalan Islam, Tinjauan Sistem, Fiqh dan Hisab Penanggalan*, Yogyakarta: Labda Press, 2010.

Endaerto, Danang. *Pengantar Kosmografi*, Surakarta: LPP UNS dan UPT UNS Press, 2005.

Faizah, Isniyatin. *Studi Komparatif Sistem Penanggalan Jawa Pranata Mangsa dan Sistem Penanggalan Syamsiah yang Berkaitan dengan Sistem Musim*, Skripsi Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2014.

Firdaus, Janatun. *Analisis Penanggalan Sunda dalam Tinjauan Astronomi*, Skripsi Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2013.

Hadi Bashori, Muhammad. *Penanggalan Islam*, Jakarta: PT elex Media Komputindo, 2013.

Harris, Nicholas. *Atlas Ruang Angkasa*, Jakarta: Penerbit Erlangga, 2007.

Hambali, Slamet. *Almanak Sepanjang Masa*, Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2002.

_____, *Pengantar Ilmu Falak*, Yogyakarta: Bismillah Publisher, 2012.

Ibrahim, Salamun. *Ilmu Falak (Cara Mengetahui Awal Bulan, Awal Tahun, Musim, Kiblat dan Perbedaan Waktu)*, Surabaya: Pustaka Progresif, 2003.

Izzuddin, Ahmad. *Sistem Penanggalan Kalender*, Semarang: Karya Abadi Jaya,
2015.

_____, *Ilmu Falak Praktis*, Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012.

Karim, Abdul et al. *Mengenal Ilmu Falak Teori dan Implementasi*, Yogyakarta: Qudsi Media, 2012.

Kementerian Agama RI. *Al-Qur'an dan Tafsirnya*, Jakarta: PT. Sinergi Pustaka Indonesia, 2012.

Kerrod, Robin. *Bengkel Ilmu Astronomi*, Jakarta: Penerbit Erlangga, 2005.

Khazin, Muhyiddin. *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2013.

_____, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buasan Pustaka, 2005.

Longstaff, Alan. *Calenders From Around the World*, National Maritime Museum, 2005.

Mahmud Marzuki, Peter. *Penelitian Hukum*, Jakarta: Prenada Media, 2006.

Maskufa, *Ilmu Falaq*, Jakarta: Gaung Persada, 2010.

Meeus, Jeen. *Astronomical Algorithms*, United State Of America: Willmann-Bell, 1991.

Nuraeni Maryam, Ani. *Sistem Hisab Awal Bulan Qamariah Dr. Ing Khafid dalam Program Mawaqit*, Skripsi Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2011.

Nautical Almanac of The Stars 2017

Raharto, Moedji. *Sistem Penanggalan Masehi*, Bandung: Penerbit ITB, 2001.

Saksono, Tono. *Mengkompromikan Rukyah & Hisab*, Jakarta: Amythas Publicita, 2007.

Shofiyyullah. *Mengenal Kalender Lunisolar di Indonesia*, Malang: Pondok Pesantren Miftahul Huda, 2006.

Sholeh. *Tinjauan Astronomis Terhadap Sistem Penanggalan Hijriah dan Masehi*, Skripsi S1 UIN Malang, 2003.

Simamora, *Ilmu Falak (Kosmografi)*, Pedjuang Bangsa: Jakarta, 1981.

Siregar, Suryadi et al. *Astronomi*, Bandung: Ganesa, 2010.

Soekanto, Soerjono et al. *Penelitian Hukum Normatif Suatu Tinjauan Singkat*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, Cetakan ke-11, 2009.

Sutantyo, Winardi. *Bintang-bintang di Alam Semesta*, Bandung: Penerbit ITB, 2010.

Wisesa, Hendra. *Mini Ensiklopedi Alam Semesta*, Yogyakarta: Gara Ilmu, 2010.

Wisnubroto, Sukardi. *Pranata Mangsa dan Warige*, Yogyakarta: Mitra Gama Widya, 1999.

- **Jurnal:**

Ahmad Adib Rofiuddin, *Penentuan Hari dalam Sistem Kalender Hijriah* dalam Jurnal Al-Ahkam; Jurnal Pemikiran Hukum Islam, Volume 26 Nomor 1, April 2016.

- **Wawancara :**

Wawancara bersama Mawardi (Sekjen Lembaga Rowot nusantara Lombok) dilaksanakan di Perumahan Mavilla Rengganis, Perampuan, Lombok barat, NTB.

Wawancara dengan Lalu Agus Fathurrahman (Pembina Lembaga Rowot Nusantara Lombok) dilaksanakan di perumahan Ampenan, Mataram, NTB.

Wawancara dengan Lalu Ari Irawan (Direktur Lembaga Rowot Nusantara Lombok) dilaksanakan di perumahan Gomong, Mataram, NTB.

- **Makalah :**

Artikel Hilal dan Masalah Beda Hari Raya yang disusun T. Djamaluddin (Staf Peneliti Bidang Matahari dan Lingkungan Antartika, LAPAN, Bandung).

Lalu Ari Irawan *Warige: Pertautan Sasak dan Nusantara* Disampaikan pada Sarasehan Revitalisasi Pengetahuan Tradisional dan Ekspresi Budaya Tradisional Wariga di Mataram, 19-21 Agustus 2014.

Lalu Ari Irawan, mawardi, Lalu Agus Fathurrahman, *Warige: Sistem penanggalan tradisional masyarakat suku Sasak* Dipresentasikan pada Seminar Astronomi dalam Budaya Nusantara di Universitas Ahmad Dahlan – Yogyakarta, 25 Mei 2015.

Saharuddin, *Sistem Penanggalan Sasak* disampaikan pada Prosiding seminar nasional “menelusuri sejarah penanggalan nusantara pada 23 februari 2008, Yogyakarta, Universitas Gajah mada.

- **Internet :**

http://id.wikipedia.org/wiki/Kalender_Hijriyah,Sejarah. Diakses pada hari Minggu, 12 Februari 2017, pada jam 09.00 WIB

<https://www.scribd.com/doc/111427095/Sistem-Penanggalan-Sasak> pada tanggal 20 Februari 2017 pukul 21:00 WIB.

<https://singularination.blogspot.co.id/2016/01/pleiades-antara-sains-dan-mitologi.html?view=classic> diakses pada tanggal 7 Mei 2017 Pukul 10.54 WIB.

Artikel Jhon Hartnet, *Pleiades and Orion: Bound, Unbound, or ?*, 2004 atau dapat di akses di <http://www.j18.2.44-48.html>

<http://www.ancient-code.com/nebra-sky-disk-pleiades/> diakses pada tanggal 7 Mei 2017 pukul 11.19 WIB.

<http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/simbasic?Ident=m45&submit=SIMBAD+search> diakses pada tanggal 16 Februari 2017 jam 10:15 WIB.

https://ned.ipac.caltech.edu/cgi-bin/objsearch?objname=m45&extend=no&hconst=73&omegam=0.27&omegav=0.73&corr_z=1&outcsys=Equatorial&out_equinov=J2000.0&obj_sort=RA+or+Longitude&of=pre_text&zv_breaker=30000.0&list_limit=5&img_stamp=YES diakses pada tanggal 16 februari 2017 jam 10:00 WIB.

Lampiran 1. Posisi Bintang Pleiades Selama Satu Tahun 2016 di Lombok dengan Epoch J2000.

- Bulan Januari :

tanggal	bulan	tahun	waktu subuh	waktu terbit M	Az Pleiades subuh	Ting Pleiades sl	Waktu Terbit	Azimuth Terbit	Waktu Transi	Waktu Terbenam	Azimuth Terbenam
1	1	2016	4:38:37 AM	5:56:37 AM	292-38'33.02"	-20-28'54"	15:00:58	66-40'35.82"	21:20:12	3:39:26	293-24'8.14"
2	1	2016	4:39:12 AM	5:57:09 AM	292-38'15.35"	-21-30'59.58"	14:57:05	66-40'32"	21:16:15	3:35:25	293-24'15.55"
3	1	2016	4:39:48 AM	5:57:41 AM	292-38'30.16"	-22-33'9.86"	14:53:12	66-40'27.71"	21:12:18	3:31:24	293-24'23.5"
4	1	2016	4:40:24 AM	5:58:13 AM	292-39'18.29"	-23-35'24.04"	14:49:19	66-40'22.95"	21:08:21	3:27:23	293-24'31.98"
5	1	2016	4:41:01 AM	5:58:45 AM	292-40'40.65"	-24-37'41.29"	14:45:27	66-40'17.72"	21:04:24	3:23:21	293-24'41"
6	1	2016	4:41:37 AM	5:59:17 AM	292-42'38.2"	-25-40'0.77"	14:41:35	66-40'12.02"	21:00:27	3:19:19	293-24'50.53"
7	1	2016	4:42:14 AM	5:59:49 AM	292-45'11.96"	-26-42'21.66"	14:37:43	66-40'5.85"	20:56:30	3:15:16	293-25'0.58"
8	1	2016	4:42:51 AM	6:00:20 AM	292-48'23.05"	-27-44'43.1"	14:33:52	66-39'59.21"	20:52:33	3:11:13	293-25'11.12"
9	1	2016	4:43:28 AM	6:00:52 AM	292-52'12.63"	-28-47'4.24"	14:30:01	66-39'52.11"	20:48:36	3:07:10	293-25'22.16"
10	1	2016	4:44:05 AM	6:01:23 AM	292-56'41.98"	-29-49'24.24"	14:26:10	66-39'44.54"	20:44:38	3:03:06	293-25'33.68"
11	1	2016	4:44:43 AM	6:01:54 AM	293-1'52.46"	-30-51'42.24"	14:22:20	66-39'36.5"	20:40:41	2:59:03	293-25'45.67"
12	1	2016	4:45:20 AM	6:02:25 AM	293-7'45.55"	-31-53'57.35"	14:18:30	66-39'28"	20:36:44	2:54:59	293-25'58.12"
13	1	2016	4:45:57 AM	6:02:56 AM	293-14'22.82"	-32-56'8.71"	14:14:40	66-39'19.04"	20:32:47	2:50:54	293-26'11.02"
14	1	2016	4:46:34 AM	6:03:26 AM	293-21'45.96"	-33-58'15.44"	14:10:51	66-39'9.62"	20:28:50	2:46:50	293-26'24.36"
15	1	2016	4:47:11 AM	6:03:56 AM	293-29'56.79"	-35-0'16.63"	14:07:02	66-38'59.74"	20:24:53	2:42:45	293-26'38.12"
16	1	2016	4:47:47 AM	6:04:25 AM	293-38'57.26"	-36-2'11.38"	14:03:13	66-38'49.4"	20:20:56	2:38:40	293-26'52.3"
17	1	2016	4:48:24 AM	6:04:54 AM	293-48'49.44"	-37-3'58.78"	13:59:24	66-38'38.61"	20:17:00	2:34:35	293-27'6.9"
18	1	2016	4:49:00 AM	6:05:23 AM	293-59'35.58"	-38-5'37.89"	13:55:36	66-38'27.37"	20:13:03	2:30:29	293-27'21.89"
19	1	2016	4:49:36 AM	6:05:51 AM	294-11'18.07"	-39-7'7.8"	13:51:48	66-38'15.7"	20:09:06	2:26:23	293-27'37.27"
20	1	2016	4:50:11 AM	6:06:19 AM	294-23'59.49"	-40-8'27.54"	13:48:01	66-38'3.6"	20:05:09	2:22:17	293-27'53.05"
21	1	2016	4:50:46 AM	6:06:46 AM	294-37'42.61"	-41-9'36.16"	13:44:13	66-37'51.1"	20:01:12	2:18:11	293-28'9.22"
22	1	2016	4:51:21 AM	6:07:13 AM	294-52'30.4"	-42-10'32.69"	13:40:26	66-37'38.19"	19:57:15	2:14:04	293-28'25.79"
23	1	2016	4:51:56 AM	6:07:39 AM	295-8'26.1"	-43-11'16.13"	13:36:39	66-37'24.9"	19:53:18	2:09:58	293-28'42.74"
24	1	2016	4:52:30 AM	6:08:05 AM	295-25'33.17"	-44-11'45.46"	13:32:52	66-37'11.25"	19:49:22	2:05:51	293-29'0.11"
25	1	2016	4:53:03 AM	6:08:30 AM	295-43'55.39"	-45-11'59.64"	13:29:06	66-36'57.25"	19:45:25	2:01:44	293-29'17.85"
26	1	2016	4:53:36 AM	6:08:54 AM	296-3'36.8"	-46-11'57.6"	13:25:20	66-36'42.91"	19:41:28	1:57:36	293-29'36.01"
27	1	2016	4:54:09 AM	6:09:18 AM	296-24'41.83"	-47-11'38.23"	13:21:33	66-36'28.26"	19:37:31	1:53:29	293-29'54.57"
28	1	2016	4:54:41 AM	6:09:42 AM	296-47'15.21"	-48-11'0.36"	13:17:48	66-36'13.3"	19:33:34	1:49:21	293-30'13.53"
29	1	2016	4:55:12 AM	6:10:04 AM	297-11'22.11"	-49-10'2.81"	13:14:02	66-35'58.04"	19:29:37	1:45:13	293-30'32.89"
30	1	2016	4:55:43 AM	6:10:26 AM	297-37'8.08"	-50-8'44.31"	13:10:16	66-35'42.5"	19:25:40	1:41:05	293-30'52.65"
31	1	2016	4:56:13 AM	6:10:48 AM	298-4'39.17"	-51-7'3.55"	13:06:31	66-35'26.68"	19:21:44	1:36:56	293-31'12.79"

Tanggal	Bulan	Tahun	Saat Matahari Terbit			Saat Matahari Terbenam		
			Terbit Matah	Tinggi Pleiades	Azimuth Plei	Terbenam Matah	Tinggi Pleiades	Azimuth Pleiades
1	Januari	2016	5:59:28	-39-14'51.08"	294-10'2.41"	18:37:56	38-35'34.42"	49-26'37.02"
2	Januari	2016	6:00:00	-40-15'23.62"	294-22'38.68"	18:38:21	39-24'20.07"	48-42'34.09"
3	Januari	2016	6:00:32	-41-15'49.99"	294-36'16.4"	18:38:44	40-12'25.02"	47-57'6.81"
4	Januari	2016	6:01:04	-42-16'9.19"	294-50'58.73"	18:39:08	40-59'47.58"	47-10'12.95"
5	Januari	2016	6:01:36	-43-16'20.2"	295-6'49.08"	18:39:30	41-46'26.04"	46-21'50.32"
6	Januari	2016	6:02:08	-44-16'21.93"	295-23'51.09"	18:39:52	42-32'18.65"	45-31'56.74"
7	Januari	2016	6:02:40	-45-16'13.25"	295-42'8.74"	18:40:12	43-17'23.6"	44-40'30.09"
8	Januari	2016	6:03:12	-46-15'52.99"	296-1'46.29"	18:40:33	44-1'39.07"	43-47'28.27"
9	Januari	2016	6:03:43	-47-15'19.91"	296-22'48.35"	18:40:52	44-45'3.16"	42-52'49.31"
10	Januari	2016	6:04:14	-48-14'32.73"	296-45'19.93"	18:41:10	45-27'33.98"	41-56'31.28"
11	Januari	2016	6:04:45	-49-13'30.12"	297-9'26.42"	18:41:28	46-9'9.59"	40-58'52.4"
12	Januari	2016	6:05:16	-50-12'10.67"	297-35'13.68"	18:41:44	46-49'48.02"	39-58'31.1"
13	Januari	2016	6:05:46	-51-10'32.91"	298-2'48.08"	18:42:00	47-29'27.31"	38-57'25.56"
14	Januari	2016	6:06:16	-52-8'35.32"	298-32'16.52"	18:42:15	48-8'5.45"	37-54'14.76"
15	Januari	2016	6:06:46	-53-6'16.26"	299-3'46.49"	18:42:29	48-45'40.42"	36-49'17.47"
16	Januari	2016	6:07:15	-54-3'34.02"	299-37'26.16"	18:42:42	49-22'10.19"	35-42'32.84"
17	Januari	2016	6:07:44	-55-0'26.76"	300-13'24.39"	18:42:54	49-57'32.71"	34-34'0.27"
18	Januari	2016	6:08:13	-55-36'52.51"	300-51'50.81"	18:43:05	50-31'45.94"	33-23'30.55"
19	Januari	2016	6:08:41	-56-52'49.16"	301-32'55.92"	18:43:16	51-4'47.81"	32-11'30.63"
20	Januari	2016	6:09:08	-57-48'14.41"	302-16'51.09"	18:43:25	51-36'36.29"	30-57'34.18"
21	Januari	2016	6:09:35	-58-43'5.78"	303-3'48.71"	18:43:33	52-7'9.34"	29-41'51.08"
22	Januari	2016	6:10:02	-59-37'20.57"	303-54'2.22"	18:43:40	52-36'24.96"	28-24'22.73"
23	Januari	2016	6:10:28	-60-30'55.86"	304-47'46.19"	18:43:46	53-4'21.19"	27-5'11.05"
24	Januari	2016	6:10:53	-61-23'48.43"	305-45'16.42"	18:43:51	53-30'56.14"	25-44'18.44"
25	Januari	2016	6:11:18	-62-15'54.81"	306-46'50.01"	18:43:56	53-56'7.98"	24-21'47.88"
26	Januari	2016	6:11:42	-63-7'11.18"	307-52'45.4"	18:43:59	54-19'54.97"	22-57'40.27"
27	Januari	2016	6:12:06	-63-57'33.35"	309-3'22.43"	18:44:01	54-42'15.46"	21-32'7.48"
28	Januari	2016	6:12:29	-64-46'56.75"	310-19'2.31"	18:44:02	55-3'7.93"	20-5'6.36"
29	Januari	2016	6:12:51	-65-35'16.32"	311-40'7.66"	18:44:02	55-22'30.96"	18-36'44.71"
30	Januari	2016	6:13:13	-66-22'26.52"	313-7'2.34"	18:44:01	55-40'23.28"	17-7'8.31"
31	Januari	2016	6:13:34	-67-8'21.25"	314-40'11.29"	18:44:00	55-56'43.79"	15-36'23.5"

• Bulan Februari

tanggal	bulan	tahun	waktu subuh	waktu terbit M	Az Pleiades subuh	Ting Pleiades s.	Waktu Terbit	Azimut Terbit	Waktu Transi	Waktu Terbenam	Azimut Terbenam
1	2	2016	4:56:43 AM	6:11:09 AM	298-3474.27"	53-53.66"	13:02:46	66-35°10.59'	19:17:47	1:32:48	293-31°33.32"
2	2	2016	4:57:12 AM	6:11:29 AM	299-5°25.81"	53-2°34.03"	12:59:00	66-34°54.25'	19:13:50	1:28:39	293-31°54.23"
3	2	2016	4:57:40 AM	6:11:49 AM	299-38°53.76"	53-59°37.73"	12:55:15	66-34°37.65'	19:09:53	1:24:30	293-32°15.5"
4	2	2016	4:58:08 AM	6:12:08 AM	300-14°36.42"	54-56°13.14"	12:51:30	66-34°20.8"	19:05:56	1:20:21	293-32°37.14"
5	2	2016	4:58:35 AM	6:12:26 AM	300-52°42.86"	55-52°18.48"	12:47:46	66-34°3.72"	19:01:58	1:16:11	293-32°59.12"
6	2	2016	4:59:01 AM	6:12:43 AM	301-33°22.91"	56-47°51.87"	12:44:01	66-33°46.4"	18:58:01	1:12:02	293-33°21.45"
7	2	2016	4:59:27 AM	6:13:00 AM	302-16°47.24"	57-42°51.28"	12:40:17	66-33°28.85"	18:54:04	1:07:52	293-33°44.1"
8	2	2016	4:59:51 AM	6:13:17 AM	303-3°7.46"	58-37°14.49"	12:36:32	66-31°11.07"	18:50:07	1:03:42	293-34°7.08"
9	2	2016	5:00:15 AM	6:13:32 AM	303-52°36.15"	59-30°59.1"	12:32:48	66-32°53.07"	18:46:10	0:59:32	293-34°30.35"
10	2	2016	5:00:39 AM	6:13:47 AM	304-45°26.96"	60-24°2.51"	12:29:04	66-32°34.84"	18:42:13	0:55:22	293-34°53.92"
11	2	2016	5:01:01 AM	6:14:01 AM	305-41°54.62"	61-16°21.86"	12:25:20	66-32°16.38"	18:38:16	0:51:12	293-35°17.77"
12	2	2016	5:01:23 AM	6:14:15 AM	306-42°15.09"	62-7°54.03"	12:21:36	66-31°57.7"	18:34:19	0:47:01	293-35°41.88"
13	2	2016	5:01:44 AM	6:14:28 AM	307-46°45.49"	62-58°35.58"	12:17:52	66-31°38.8"	18:30:21	0:42:51	293-36°6.24"
14	2	2016	5:02:04 AM	6:14:40 AM	308-55°44.24"	63-48°22.75"	12:14:08	66-31°19.68"	18:26:24	0:38:40	293-36°30.83"
15	2	2016	5:02:23 AM	6:14:52 AM	310-9°30.97"	64-37°11.41"	12:10:25	66-31°0.33"	18:22:27	0:34:30	293-36°55.65"
16	2	2016	5:02:42 AM	6:15:03 AM	311-28°26.55"	65-24°57.01"	12:06:41	66-30°40.77"	18:18:30	0:30:19	293-37°20.68"
17	2	2016	5:03:00 AM	6:15:13 AM	312-52°53.01"	66-11°34.54"	12:02:58	66-30°21.01"	18:14:33	0:26:08	293-37°45.93"
18	2	2016	5:03:17 AM	6:15:23 AM	314-23°13.35"	66-56°58.5"	11:59:14	66-30°1.05"	18:10:36	0:21:58	293-38°11.39"
19	2	2016	5:03:34 AM	6:15:32 AM	315-59°51.35"	67-41°2.85"	11:55:31	66-29°49.9"	18:06:39	0:17:47	293-38°30.57"
20	2	2016	5:03:49 AM	6:15:40 AM	317-43°11.15"	68-23°40.94"	11:51:48	66-29°20.57"	18:02:42	0:13:36	293-38°52.91"
21	2	2016	5:04:04 AM	6:15:48 AM	319-33°36.83"	69-4°45.53"	11:48:05	66-29°0.09"	17:58:45	0:09:25	293-39°28.98"
22	2	2016	5:04:18 AM	6:15:55 AM	321-31°31.62"	69-44°8.72"	11:44:22	66-28°39.44"	17:54:48	0:05:13	293-39°55.26"
23	2	2016	5:04:32 AM	6:16:02 AM	323-37°17.1"	70-21°41.98"	11:40:38	66-28°16.66"	17:50:50	0:01:02	293-40°21.75"
24	2	2016	5:04:44 AM	6:16:08 AM	325-51°11.99"	70-57°16.13"	11:36:56	66-27°57.74"	17:46:53	23:56:51	293-40°8.06"
25	2	2016	5:04:56 AM	6:16:14 AM	328-13°30.82"	71-30°41.42"	11:33:13	66-27°36.7"	17:42:56	23:52:40	293-40°33.56"
26	2	2016	5:05:07 AM	6:16:19 AM	330-44°22.33"	72-1°47.6"	11:29:30	66-27°15.55"	17:38:59	23:48:28	293-40°59.25"
27	2	2016	5:05:18 AM	6:16:23 AM	333-23°47.66"	72-30°24.07"	11:25:47	66-26°54.28"	17:35:02	23:44:17	293-41°35.14"
28	2	2016	5:05:27 AM	6:16:27 AM	336-11°38.55"	72-56°20.09"	11:22:04	66-26°32.91"	17:31:05	23:40:05	293-41°51.22"
29	2	2016	5:05:36 AM	6:16:31 AM	339-7°35.51"	73-19°24.98"	11:18:21	66-26°11.44"	17:27:07	23:35:54	293-42°17.49"
30	2	2016	5:05:45 AM	6:16:34 AM	342-11°6.35"	73-39°28.5"	11:14:38	66-25°49.88"	17:23:10	23:31:42	293-42°43.94"
31	2	2016	5:05:52 AM	6:16:36 AM	345-21°25.22"	73-56°21.14"	11:10:55	66-25°28.23"	17:19:13	23:27:31	293-43°10.57"

Tanggal	Bulan	Tahun	Saat Matahari Terbit			Saat Matahari Terbenam		
			Terbit Matahari	Tinggi Pleiades	Azimut Plei	Terbenam Matahari	Tinggi Pleiades	Azimut Pleiades
1	Februari	2016	6:13:55	-67-52°53.79"	316-20°0.24"	18:43:57	56-11°31.5"	14-4°37.12"
2	Februari	2016	6:14:14	-68-35°56.76"	318-6°55.28"	18:43:53	56-24°45.64"	12-31°56.54"
3	Februari	2016	6:14:34	-69-17°22.13"	320-1°22.22"	18:43:48	56-36°25.6"	10-58°29.55"
4	Februari	2016	6:14:52	-69-57°1.1"	322-3°45.8"	18:43:42	56-46°30.97"	9-24°24.35"
5	Februari	2016	6:15:10	-70-34°44.23"	324-14°28.63"	18:43:35	56-55°1.55"	7-49°49.44"
6	Februari	2016	6:15:27	-71-10°21.36"	326-33°49.82"	18:43:28	57-1°57.33"	6-14°53.58"
7	Februari	2016	6:15:44	-71-43°41.73"	329-2°32.4"	18:43:19	57-7°18.54"	4-39°45.69"
8	Februari	2016	6:15:59	-72-14°34.1"	331-39°16.51"	18:43:09	57-11°5.99"	3-4°34.74"
9	Februari	2016	6:16:14	-72-42°46.9"	334-25°27.26"	18:42:59	57-13°19.11"	1-29°29.7"
10	Februari	2016	6:16:29	-73-8°8.5"	337-20°22.75"	18:42:47	57-13°59.95"	359-54°39.43"
11	Februari	2016	6:16:43	-73-30°27.48"	340-23°37.1"	18:42:35	57-13°9.14"	358-20°12.65"
12	Februari	2016	6:16:56	-73-49°33.01"	343-34°29.97"	18:42:21	57-10°47.88"	356-46°17.77"
13	Februari	2016	6:17:08	-74-5°15.3"	346-52°5.74"	18:42:07	57-6°57.57"	355-13°2.96"
14	Februari	2016	6:17:20	-74-17°25.99"	350-15°13.74"	18:41:52	57-1°39.75"	353-40°35.96"
15	Februari	2016	6:17:31	-74-25°58.61"	353-42°29.7"	18:41:36	56-54°56.13"	352-9°4.14"
16	Februari	2016	6:17:41	-74-30°48.94"	357-12°18.49"	18:41:19	56-46°48.54"	350-38°34.38"
17	Februari	2016	6:17:51	-74-31°55.25"	0-42°57.98"	18:41:02	56-37°18.92"	349-9°13.06"
18	Februari	2016	6:18:00	-74-29°18.48"	4-12°43.71"	18:40:44	56-26°29.34"	347-41°6.01"
19	Februari	2016	6:18:09	-74-23°2.21"	7-39°53.87"	18:40:24	56-14°21.93"	346-14°18.54"
20	Februari	2016	6:18:17	-74-13°12.44"	11-2°53.89"	18:40:05	56-0°58.92"	344-48°55.34"
21	Februari	2016	6:18:24	-73-59°57.31"	14-20°20.3"	18:39:44	55-46°22.55"	343-25°0.52"
22	Februari	2016	6:18:31	-73-43°26.73"	17-31°3.41"	18:39:23	55-30°35.14"	342-2°37.62"
23	Februari	2016	6:18:37	-73-23°51.85"	20-34°8.65"	18:39:01	55-13°39.9"	340-41°49.59"
24	Februari	2016	6:18:42	-73-1°24.71"	23-28°56.74"	18:38:38	54-55°36.45"	339-22°38.84"
25	Februari	2016	6:18:48	-72-36°17.67"	26-15°2.82"	18:38:15	54-36°29.81"	338-5°7.25"
26	Februari	2016	6:18:52	-72-8°43.24"	28-52°14.93"	18:37:51	54-16°21.36"	336-49°16.24"
27	Februari	2016	6:18:56	-71-38°53.61"	31-20°31.99"	18:37:26	53-55°13.37"	335-35°6.64"
28	Februari	2016	6:18:59	-71-7°0.51"	33-40°1.71"	18:37:01	53-33°8.07"	334-22°39.11"
29	Februari	2016	6:19:02	-70-33°15.06"	35-50°58.59"	18:36:35	53-10°7.63"	333-11°53.71"
30	Februari	2016	6:19:05	-69-57°47.61"	37-53°42.04"	18:36:09	52-46°14.2"	332-2°50.28"
31	Februari	2016	6:19:07	-69-20°47.8"	39-48°34.83"	18:35:42	52-21°29.85"	330-55°28.32"

• Bulan Maret

tanggal	bulan	tahun	waktu subuh	waktu terbit M	Az Pleiades subuh	Ting Pleiades s	Waktu Terbit	Azimut Terbit	Waktu Transi	Waktu Terbenam	Azimut Terbenam
1	3	2016	5:05:45 AM	6:16:34 AM	342-11'7.66"	-73-39'28.63"	11:14:38	66-25'49.88"	17:23:10	23:31:42	293-36'43.94"
2	3	2016	5:05:52 AM	6:16:36 AM	345-21'26.46"	-73-56'21.23"	11:10:55	66-25'28.23"	17:19:13	23:27:31	293-37'10.57"
3	3	2016	5:05:59 AM	6:16:38 AM	348-37'33.54"	-74-9'54.61"	11:07:13	66-25'6.5"	17:15:16	23:23:19	293-37'37.37"
4	3	2016	5:06:05 AM	6:16:40 AM	351-58'16.13"	-74-20'1.94"	11:03:30	66-24'44.69"	17:11:18	23:19:07	293-38'4.34"
5	3	2016	5:06:11 AM	6:16:41 AM	355-22'10.3"	-74-26'38.27"	10:59:47	66-24'22.8"	17:07:21	23:14:55	293-38'31.48"
6	3	2016	5:06:16 AM	6:16:42 AM	358-47'43.92"	-74-29'40.82"	10:56:04	66-24'0.84"	17:03:24	23:10:44	293-38'58.76"
7	3	2016	5:06:21 AM	6:16:42 AM	15-13'20.53"	-74-29'9.17"	10:52:21	66-23'38.8"	16:59:27	23:06:32	293-39'26.18"
8	3	2016	5:06:24 AM	6:16:42 AM	5-37'23.59"	-74-25'5.28"	10:48:39	66-23'16.69"	16:55:29	23:02:20	293-39'53.73"
9	3	2016	5:06:28 AM	6:16:42 AM	8-58'20.82"	-74-17'33.43"	10:44:56	66-22'54.49"	16:51:32	22:58:08	293-40'21.39"
10	3	2016	5:06:30 AM	6:16:41 AM	12-14'48.01"	-74-6'40.02"	10:41:13	66-22'32.2"	16:47:35	22:53:56	293-40'49.14"
11	3	2016	5:06:32 AM	6:16:40 AM	15-25'32.06"	-73-52'33.26"	10:37:30	66-22'9.83"	16:43:37	22:49:44	293-41'16.98"
12	3	2016	5:06:34 AM	6:16:39 AM	18-29'32.92"	-73-35'22.79"	10:33:48	66-21'47.36"	16:39:40	22:45:33	293-41'44.89"
13	3	2016	5:06:35 AM	6:16:37 AM	21-26'4.39"	-73-15'19.28"	10:30:05	66-21'24.79"	16:35:43	22:41:21	293-42'12.86"
14	3	2016	5:06:36 AM	6:16:35 AM	24-14'34.02"	-72-52'34.03"	10:26:22	66-21'2.12"	16:31:46	22:37:09	293-42'40.88"
15	3	2016	5:06:36 AM	6:16:33 AM	26-54'42.08"	-72-27'18.65"	10:26:22	66-14'7.1"	16:31:45	22:37:08	293-43'55.78"
16	3	2016	5:06:35 AM	6:16:30 AM	29-26'20.09"	-71-59'44.66"	10:22:39	66-13'43.13"	16:27:48	22:32:56	293-46'22.39"
17	3	2016	5:06:34 AM	6:16:28 AM	31-49'29.05"	-71-30'3.34"	10:18:56	66-13'19.07"	16:23:50	22:28:45	293-46'49.04"
18	3	2016	5:06:33 AM	6:16:25 AM	34-4'17.53"	-70-58'25.47"	10:15:14	66-12'54.92"	16:19:53	22:24:33	293-47'15.74"
19	3	2016	5:06:31 AM	6:16:22 AM	36-10'59.97"	-70-25'1.25"	10:11:31	66-12'30.77"	16:15:56	22:20:21	293-47'42.47"
20	3	2016	5:06:29 AM	6:16:19 AM	38-9'54.99"	-69-50'0.18"	10:07:48	66-12'6.1"	16:11:59	22:16:10	293-48'9.24"
21	3	2016	5:06:27 AM	6:16:15 AM	40-1'24.07"	-69-13'31.08"	10:04:06	66-11'42.05"	16:08:02	22:11:58	293-48'36.04"
22	3	2016	5:06:24 AM	6:16:12 AM	41-45'50.41"	-68-35'42"	10:00:23	66-11'17.65"	16:04:05	22:07:47	293-49'2.88"
23	3	2016	5:06:21 AM	6:16:08 AM	43-23'38.02"	-67-56'40.31"	9:56:40	66-10'53.2"	16:00:08	22:03:35	293-49'29.76"
24	3	2016	5:06:17 AM	6:16:05 AM	44-55'11.06"	-67-16'32.69"	9:52:58	66-10'28.72"	15:56:11	21:59:24	293-49'56.67"
25	3	2016	5:06:13 AM	6:16:01 AM	46-20'53.31"	-66-35'25.21"	9:49:15	66-10'4.21"	15:52:14	21:55:12	293-49'23.62"
26	3	2016	5:06:09 AM	6:15:57 AM	47-41'7.82"	-65-53'23.31"	9:45:32	66-9'39.69"	15:48:16	21:51:01	293-49'50.61"
27	3	2016	5:06:05 AM	6:15:53 AM	48-56'16.65"	-65-10'31.91"	9:41:49	66-9'15.16"	15:44:19	21:46:49	293-41'17.64"
28	3	2016	5:06:00 AM	6:15:49 AM	50-6'40.75"	-64-26'55.41"	9:38:07	66-8'50.63"	15:40:22	21:42:38	293-41'44.71"
29	3	2016	5:05:55 AM	6:15:45 AM	51-12'39.82"	-63-42'37.78"	9:34:24	66-8'26.12"	15:36:25	21:38:27	293-42'11.83"
30	3	2016	5:05:50 AM	6:15:41 AM	52-14'32.3"	-62-57'42.55"	9:30:41	66-8'1.64"	15:32:28	21:34:15	293-42'38.99"
31	3	2016	5:05:45 AM	6:15:37 AM	53-12'35.39"	-62-12'12.9"	9:26:58	66-7'37.19"	15:28:31	21:30:04	293-43'6.2"

Tanggal	Bulan	Tahun	Saat Matahari Terbit			Saat Matahari Terbenam		
			Terbit Matahari	Tinggi Pleiades	Azimut Plei.	Terbenam Matah	Tinggi Pleiades	Azimut Pleiades
1	Maret	2016	6:19:05	-69-57'47.61"	37-53'42.04"	18:36:09	52-46'14.2"	332-2'50.28"
2	Maret	2016	6:19:07	-69-20'47.8"	39-48'34.83"	18:35:42	52-21'29.85"	330-55'28.82"
3	Maret	2016	6:19:08	-68-42'24.41"	41-36'1.72"	18:35:15	51-55'56.59"	329-49'47.04"
4	Maret	2016	6:19:10	-68-2'45.51"	43-16'28.5"	18:34:47	51-29'36.4"	328-45'45.39"
5	Maret	2016	6:19:10	-67-21'58.36"	44-50'21.17"	18:34:19	51-2'31.14"	327-43'22.14"
6	Maret	2016	6:19:11	-66-40'9.55"	46-18'5.32"	18:33:50	50-34'42.62"	326-42'35.8"
7	Maret	2016	6:19:11	-65-57'24.99"	47-40'5.78"	18:33:21	50-6'12.59"	325-43'24.76"
8	Maret	2016	6:19:10	-65-13'49.98"	48-56'46.27"	18:32:51	49-37'2.68"	324-45'47.24"
9	Maret	2016	6:19:09	-64-29'29.28"	50-8'29.29"	18:32:22	49-7'14.47"	323-49'41.33"
10	Maret	2016	6:19:08	-63-44'27.12"	51-15'18.94"	18:31:51	48-36'09.45"	322-55'06.06"
11	Maret	2016	6:19:07	-62-58'47.28"	52-18'25.97"	18:31:21	48-5'49.05"	322-1'56.36"
12	Maret	2016	6:19:05	-62-12'33.16"	53-17'17.71"	18:30:50	47-34'14.61"	321-10'13.12"
13	Maret	2016	6:19:03	-61-25'47.77"	54-12'28.16"	18:30:19	47-2'7.4"	320-19'53.22"
14	Maret	2016	6:19:01	-60-38'13.82"	55-1'13"	18:29:48	46-29'26.66"	319-30'54.51"
15	Maret	2016	6:19:01	-59-50'23.5"	55-53'16.4"	18:29:48	45-51'10.64"	318-36'1.42"
16	Maret	2016	6:18:59	-59-2'16.45"	56-38'5.3"	18:29:16	45-17'25.56"	317-49'47.27"
17	Maret	2016	6:18:56	-58-13'47.58"	57-21'43.64"	18:28:44	44-43'12.59"	317-4'48.09"
18	Maret	2016	6:18:53	-57-24'58.65"	58-15'59.67"	18:28:12	44-8'32.73"	316-21'1.79"
19	Maret	2016	6:18:50	-56-35'51.21"	58-39'51.47"	18:27:40	43-33'26.9"	315-38'26.13"
20	Maret	2016	6:18:47	-55-46'26.67"	59-15'28.63"	18:27:08	42-57'55.98"	314-56'59.15"
21	Maret	2016	6:18:43	-54-56'46.25"	59-48'59.95"	18:26:36	42-22'0.77"	314-16'38.76"
22	Maret	2016	6:18:40	-54-05'1.07"	60-20'33.51"	18:26:04	41-45'42.02"	313-3'22.95"
23	Maret	2016	6:18:36	-53-16'42.09"	60-50'16.76"	18:25:31	41-9'0.43"	312-59'9.74"
24	Maret	2016	6:18:32	-52-26'20.18"	61-18'16.56"	18:24:59	40-31'56.65"	312-21'57.22"
25	Maret	2016	6:18:29	-51-35'46.11"	61-44'59.2"	18:24:26	39-54'31.29"	311-45'43.52"
26	Maret	2016	6:18:25	-50-45'0.55"	62-9'30.51"	18:23:54	39-16'44.9"	311-10'26.82"
27	Maret	2016	6:18:21	-49-54'4.13"	62-32'55.81"	18:23:21	38-38'38.01"	310-36'5.36"
28	Maret	2016	6:18:17	-49-2'57.4"	62-55'0.03"	18:22:49	38-0'11.14"	310-2'37.46"
29	Maret	2016	6:18:13	-48-11'40.87"	63-15'47.73"	18:22:16	37-21'24.73"	309-30'1.46"
30	Maret	2016	6:18:09	-47-20'14.98"	63-30'23.08"	18:21:44	36-42'19.23"	308-38'15.81"
31	Maret	2016	6:18:05	-46-28'40.16"	63-53'49.96"	18:21:12	36-2'55.06"	308-27'18.96"

• Bulan April

tanggal	bulan	tahun	waktu subuh	waktu terbit M	Az Pleiades subuh	Ting Pleiades s.	Waktu Terbit	Azimuth Terbit	Waktu Transi	Waktu Terbenam	Azimuth Terbenam
1	4	2016	5:05:40 AM	6:15:34 AM	54°7'5.13"	-61°26'11.57"	9:23:15	66°71'79"	15:24:34	21:25:53	293°43'34.6"
2	4	2016	5:05:34 AM	6:15:30 AM	54°58'16.09"	-60°39'41.26"	9:19:32	66°6'48.45"	15:20:37	21:21:42	293°44'0.76"
3	4	2016	5:05:28 AM	6:15:26 AM	55°46'22.03"	-59°52'44.15"	9:15:48	66°6'24.16"	15:16:40	21:17:31	293°44'28.1"
4	4	2016	5:05:23 AM	6:15:23 AM	56°31'35.51"	-59°5'22.27"	9:12:05	66°5'59.94"	15:12:42	21:13:19	293°44'55.48"
5	4	2016	5:05:17 AM	6:15:19 AM	57°14'8.15"	-58°17'37.43"	9:08:22	66°5'35.78"	15:08:45	21:09:08	293°45'22.87"
6	4	2016	5:05:11 AM	6:15:16 AM	57°54'10.63"	-57°29'31.25"	9:04:39	66°5'11.68"	15:04:48	21:04:57	293°45'50.28"
7	4	2016	5:05:05 AM	6:15:13 AM	58°31'52.79"	-56°41'5.2"	9:00:55	66°4'47.64"	15:00:51	21:00:46	293°46'17.68"
8	4	2016	5:04:59 AM	6:15:10 AM	59°7'23.7"	-55°52'20.57"	8:57:12	66°4'23.66"	14:56:53	20:56:35	293°46'45.06"
9	4	2016	5:04:53 AM	6:15:07 AM	59°40'51.72"	-55°3'18.54"	8:53:28	66°3'59.73"	14:52:56	20:52:24	293°47'12.41"
10	4	2016	5:04:46 AM	6:15:04 AM	60°12'24.56"	-54°14'0.16"	8:49:45	66°3'35.86"	14:48:59	20:48:13	293°47'39.72"
11	4	2016	5:04:40 AM	6:15:02 AM	60°42'9.34"	-53°24'26.38"	8:46:01	66°3'12.04"	14:45:02	20:44:03	293°48'6.97"
12	4	2016	5:04:34 AM	6:14:59 AM	61°10'12.59"	-52°34'38.03"	8:42:17	66°2'48.27"	14:41:05	20:39:52	293°48'34.16"
13	4	2016	5:04:28 AM	6:14:57 AM	61°36'40.36"	-51°44'35.87"	8:38:34	66°2'24.56"	14:37:07	20:35:41	293°49'1.27"
14	4	2016	5:04:23 AM	6:14:56 AM	62°1'38.23"	-50°54'20.58"	8:34:50	66°2'0.92"	14:33:10	20:31:31	293°49'28.3"
15	4	2016	5:04:17 AM	6:14:54 AM	62°25'11.34"	-50°3'52.76"	8:31:06	66°1'37.35"	14:29:13	20:27:20	293°49'55.24"
16	4	2016	5:04:11 AM	6:14:53 AM	62°47'24.41"	-49°13'12.94"	8:27:22	66°1'13.86"	14:25:16	20:23:10	293°50'22.09"
17	4	2016	5:04:06 AM	6:14:52 AM	63°8'21.83"	-48°22'21.61"	8:23:38	66°0'50.45"	14:21:19	20:19:00	293°50'48.84"
18	4	2016	5:04:00 AM	6:14:51 AM	63°28'7.63"	-47°31'19.19"	8:19:54	66°0'27.15"	14:17:22	20:14:50	293°51'15.48"
19	4	2016	5:03:55 AM	6:14:51 AM	63°46'45.55"	-46°40'6.09"	8:16:10	66°0'3.95"	14:13:25	20:10:40	293°51'42.02"
20	4	2016	5:03:50 AM	6:14:51 AM	64°4'19.04"	-45°48'42.64"	8:12:25	65°59'40.86"	14:09:28	20:06:30	293°52'8.44"
21	4	2016	5:03:45 AM	6:14:51 AM	64°20'51.3"	-44°57'9.17"	8:08:41	65°59'17.9"	14:05:30	20:02:20	293°52'34.75"
22	4	2016	5:03:40 AM	6:14:52 AM	64°36'25.31"	-44°5'25.97"	8:04:56	65°58'55.09"	14:01:33	19:58:10	293°53'0.94"
23	4	2016	5:03:36 AM	6:14:53 AM	64°51'3.84"	-43°13'33.3"	8:01:12	65°58'32.42"	13:57:36	19:54:01	293°53'27.01"
24	4	2016	5:03:32 AM	6:14:54 AM	65°4'49.45"	-42°21'31.4"	7:57:27	65°58'9.92"	13:53:39	19:49:51	293°53'52.97"
25	4	2016	5:03:28 AM	6:14:56 AM	65°17'44.52"	-41°29'20.48"	7:53:42	65°57'47.61"	13:49:42	19:45:42	293°54'18.81"
26	4	2016	5:03:24 AM	6:14:58 AM	65°29'51.28"	-40°37'0.74"	7:49:57	65°57'25.49"	13:45:45	19:41:33	293°54'44.53"
27	4	2016	5:03:21 AM	6:15:00 AM	65°41'11.78"	-39°44'32.35"	7:46:12	65°57'3.6"	13:41:48	19:37:23	293°55'10.14"
28	4	2016	5:03:18 AM	6:15:03 AM	65°51'47.93"	-38°51'55.47"	7:42:27	65°56'41.93"	13:37:51	19:33:14	293°55'35.64"
29	4	2016	5:03:15 AM	6:15:06 AM	66°1'41.5"	-37°59'10.26"	7:38:42	65°56'20.52"	13:33:53	19:29:05	293°56'1.01"
30	4	2016	5:03:12 AM	6:15:10 AM	66°10'54.12"	-37°6'16.84"	7:34:56	65°55'59.37"	13:29:56	19:24:56	293°56'26.27"
31	4	2016	5:03:10 AM	6:15:14 AM	66°19'27.31"	-36°13'15.34"	7:31:11	65°55'38.49"	13:25:59	19:20:47	293°56'51.39"

Tanggal	Bulan	Tahun	Saat Matahari Terbit			Saat Matahari Terbenam		
			Terbit Matahari	Tinggi Pleiades	Azimuth Plei.	Terbenam Matah	Tinggi Pleiades	Azimuth Pleiades
1	April	2016	6:18:02	-45-36'56.77"	64-11'11.94"	18:20:40	35-23'12.59"	307-5'9.45"
2	April	2016	6:17:58	-44-45'5.14"	64-27'32.34"	18:20:08	34-43'12.16"	307-27'45.85"
3	April	2016	6:17:54	-43-53'5.56"	64-42'54.23"	18:19:36	34-2'54.08"	306-59'6.78"
4	April	2016	6:17:51	-43-0'58.28"	64-57'20.44"	18:19:05	33-22'18.65"	306-31'10.91"
5	April	2016	6:17:47	-42-8'43.53"	65-10'53.62"	18:18:34	32-41'26.09"	306-3'56.94"
6	April	2016	6:17:44	-41-16'21.48"	65-23'36.21"	18:18:03	32-0'16.64"	305-37'23.65"
7	April	2016	6:17:41	-40-23'52.29"	65-35'30.48"	18:17:32	31-18'50.48"	305-11'29.82"
8	April	2016	6:17:38	-39-31'16.11"	65-46'38.53"	18:17:01	30-37'7.8"	304-46'14.32"
9	April	2016	6:17:35	-38-38'33.03"	65-57'2.31"	18:16:31	29-55'8.76"	304-21'36.04"
10	April	2016	6:17:32	-37-45'43.21"	66-6'43.63"	18:16:01	29-12'53.51"	303-57'33.95"
11	April	2016	6:17:30	-36-52'46.73"	66-15'44.16"	18:15:32	28-30'22.19"	303-34'7.03"
12	April	2016	6:17:28	-35-59'43.71"	66-24'5.47"	18:15:03	27-47'34.94"	303-11'14.33"
13	April	2016	6:17:26	-35-6'34.25"	66-31'48.99"	18:14:34	27-4'31.89"	302-48'54.94"
14	April	2016	6:17:24	-34-13'18.44"	66-38'56.07"	18:14:05	26-21'13.15"	302-27'7.98"
15	April	2016	6:17:23	-33-19'56.38"	66-45'27.94"	18:13:37	25-37'38.84"	302-5'52.61"
16	April	2016	6:17:21	-32-26'28.14"	66-51'25.76"	18:13:10	24-53'49.03"	301-45'8.03"
17	April	2016	6:17:21	-31-32'53.8"	66-56'50.61"	18:12:43	24-9'43.81"	301-24'53.47"
18	April	2016	6:17:20	-30-39'13.4"	67-1'43.47"	18:12:16	23-25'23.22"	301-5'8.18"
19	April	2016	6:17:20	-29-45'26.99"	67-6'5.27"	18:11:50	22-40'47.33"	300-45'1.46"
20	April	2016	6:17:20	-28-51'34.61"	67-9'56.84"	18:11:24	21-55'56.16"	300-27'2.64"
21	April	2016	6:17:20	-27-57'36.29"	67-13'18.98"	18:10:59	21-10'49.74"	300-8'41.06"
22	April	2016	6:17:21	-27-3'32.07"	67-16'12.41"	18:10:35	20-25'28.08"	299-50'46.1"
23	April	2016	6:17:22	-26-9'22"	67-18'37.78"	18:10:11	19-39'51.23"	299-33'17.2"
24	April	2016	6:17:23	-25-15'6.12"	67-20'35.71"	18:09:47	18-53'59.2"	299-16'13.8"
25	April	2016	6:17:25	-24-20'44.51"	67-22'33.64"	18:09:24	18-9'26.03"	298-59'3.8"
26	April	2016	6:17:27	-23-26'17.23"	67-23'11.39"	18:09:02	17-21'29.76"	298-43'21.46"
27	April	2016	6:17:30	-22-31'44.38"	67-23'50.11"	18:08:40	16-34'52.42"	298-27'31.57"
28	April	2016	6:17:32	-21-37'6.05"	67-24'3.32"	18:08:19	15-48'0.07"	298-12'5.28"
29	April	2016	6:17:36	-20-42'22.35"	67-23'51.38"	18:07:59	15-05'2.73"	297-57'2.16"
30	April	2016	6:17:39	-19-47'33.39"	67-23'14.63"	18:07:39	14-13'30.43"	297-42'21.84"
31	April	2016	6:17:43	-18-52'39.26"	67-22'13.37"	18:07:20	13-25'53.21"	297-28'3.93"

• Bulan Mei

tanggal	bulan	tahun	waktu subuh	waktu terbit M	Az Pleiades subuh	Ting Pleiades s	Waktu Terbit	Azimut Terbit	Waktu Transi	Waktu Terbenam	Azimut Terbenam
1	5	2016	5:03:10 AM	6:15:14 AM	66-19'27.32"	-36-13'15.33"	7:31:11	65-55'38.49"	13:25:59	19:20:47	293-56'51.39"
2	5	2016	5:03:08 AM	6:15:18 AM	66-27'22.48"	-35-20'5.89"	7:27:25	65-55'17.88"	13:22:02	19:16:39	293-57'16.38"
3	5	2016	5:03:07 AM	6:15:23 AM	66-34'40.93"	-34-26'48.61"	7:23:39	65-54'57.57"	13:18:04	19:12:30	293-57'41.2"
4	5	2016	5:03:06 AM	6:15:28 AM	66-41'23.87"	-33-33'23.61"	7:19:53	65-54'37.53"	13:14:07	19:08:22	293-58'5.86"
5	5	2016	5:03:05 AM	6:15:34 AM	66-47'32.43"	-32-39'51.02"	7:16:07	65-54'17.79"	13:10:10	19:04:13	293-58'30.33"
6	5	2016	5:03:05 AM	6:15:40 AM	66-53'7.66"	-31-46'10.94"	7:12:20	65-53'58.34"	13:06:13	19:00:05	293-58'54.59"
7	5	2016	5:03:05 AM	6:15:47 AM	66-58'10.54"	-30-52'23.5"	7:08:34	65-53'39.17"	13:02:15	18:55:57	293-59'18.62"
8	5	2016	5:03:05 AM	6:15:54 AM	67-2'41.98"	-29-58'28.82"	7:04:47	65-53'20.3"	12:58:18	18:51:49	293-59'42.4"
9	5	2016	5:03:06 AM	6:16:01 AM	67-6'42.83"	-29-4'27.01"	7:01:00	65-53'1.72"	12:54:21	18:47:41	294-0'5.93"
10	5	2016	5:03:07 AM	6:16:09 AM	67-10'13.87"	-28-10'18.19"	6:57:13	65-52'43.43"	12:50:23	18:43:34	294-0'29.17"
11	5	2016	5:03:09 AM	6:16:17 AM	67-13'15.82"	-27-16'2.48"	6:53:26	65-52'25.45"	12:46:26	18:39:26	294-0'52.12"
12	5	2016	5:03:11 AM	6:16:25 AM	67-15'49.35"	-26-21'40.02"	6:49:38	65-52'7.78"	12:42:29	18:35:19	294-1'14.76"
13	5	2016	5:03:13 AM	6:16:34 AM	67-17'55.05"	-25-27'10.93"	6:45:51	65-51'50.42"	12:38:31	18:31:12	294-1'37.08"
14	5	2016	5:03:16 AM	6:16:44 AM	67-19'33.47"	-24-32'35.35"	6:42:03	65-51'33.39"	12:34:34	18:27:05	294-1'59.06"
15	5	2016	5:03:19 AM	6:16:53 AM	67-20'45.12"	-23-37'53.42"	6:38:15	65-51'16.69"	12:30:37	18:22:58	294-2'20.7"
16	5	2016	5:03:23 AM	6:17:03 AM	67-21'30.43"	-22-43'5.3"	6:34:27	65-51'0.33"	12:26:39	18:18:52	294-2'41.97"
17	5	2016	5:03:27 AM	6:17:14 AM	67-21'49.83"	-21-48'11.15"	6:30:39	65-50'44.33"	12:22:42	18:14:45	294-3'2.87"
18	5	2016	5:03:32 AM	6:17:25 AM	67-21'43.69"	-20-53'11.15"	6:26:50	65-50'28.68"	12:18:45	18:10:39	294-3'23.38"
19	5	2016	5:03:37 AM	6:17:36 AM	67-21'12.33"	-19-58'5.48"	6:23:02	65-50'13.41"	12:14:48	18:06:34	294-3'43.51"
20	5	2016	5:03:42 AM	6:17:47 AM	67-20'16.06"	-19-2'54.35"	6:19:13	65-49'58.53"	12:10:50	18:02:28	294-4'3.24"
21	5	2016	5:03:48 AM	6:17:59 AM	67-18'55.16"	-18-7'37.96"	6:15:24	65-49'44.06"	12:06:53	17:58:23	294-4'22.57"
22	5	2016	5:03:54 AM	6:18:11 AM	67-17'9.86"	-17-12'16.52"	6:11:35	65-49'30.01"	12:02:56	17:54:17	294-4'41.49"
23	5	2016	5:04:01 AM	6:18:24 AM	67-15'0.38"	-16-16'50.26"	6:07:45	65-49'16.41"	11:58:59	17:50:12	294-5'0.02"
24	5	2016	5:04:08 AM	6:18:36 AM	67-12'26.89"	-15-21'19.42"	6:03:55	65-49'3.28"	11:55:02	17:46:08	294-5'18.15"
25	5	2016	5:04:15 AM	6:18:49 AM	67-9'29.54"	-14-25'44.25"	6:00:06	65-48'50.63"	11:51:04	17:42:03	294-5'35.89"
26	5	2016	5:04:23 AM	6:19:03 AM	67-6'8.45"	-13-30'4.99"	5:56:15	65-48'38.49"	11:47:07	17:37:59	294-5'53.22"
27	5	2016	5:04:31 AM	6:19:16 AM	67-2'23.68"	-12-34'21.93"	5:52:25	65-48'26.87"	11:43:10	17:33:54	294-6'10.15"
28	5	2016	5:04:40 AM	6:19:30 AM	66-58'15.29"	-11-38'35.35"	5:48:34	65-48'15.8"	11:39:12	17:29:51	294-6'26.68"
29	5	2016	5:04:49 AM	6:19:44 AM	66-53'43.3"	-10-42'45.54"	5:44:43	65-48'5.28"	11:35:15	17:25:47	294-6'42.8"
30	5	2016	5:04:58 AM	6:19:58 AM	66-48'47.7"	-9-46'52.82"	5:40:52	65-47'55.33"	11:31:18	17:21:43	294-6'58.5"
31	5	2016	5:05:08 AM	6:20:13 AM	66-43'28.46"	-8-50'57.51"	5:37:01	65-47'45.94"	11:27:20	17:17:40	294-7'13.76"

Tanggal	Bulan	Tahun	Saat Matahari Terbit			Saat Matahari Terbenam		
			Terbit Matahari	Tinggi Pleiades	Azimut Plei	Terbenam Matahari	Tinggi Pleiades	Azimut Pleiades
1	Mei	2016	6:17:43	-18-52'39.26"	67-22'13.37"	18:07:20	13-25'53.21"	297-28'3.93"
2	Mei	2016	6:17:48	-17-57'40.09"	67-20'47.85"	18:07:02	12-38'1.07"	297-14'8.1"
3	Mei	2016	6:17:53	-17-2'35.97"	67-18'58.3"	18:06:44	11-49'54.02"	297-0'34.01"
4	Mei	2016	6:17:58	-16-7'27.03"	67-16'44.89"	18:06:27	11-1'32.09"	296-47'21.36"
5	Mei	2016	6:18:04	-15-12'13.39"	67-14'7.79"	18:06:10	10-12'55.28"	296-34'29.86"
6	Mei	2016	6:18:10	-14-16'55.19"	67-11'7.11"	18:05:55	9-24'3.62"	296-21'59.26"
7	Mei	2016	6:18:17	-13-21'32.58"	67-7'42.94"	18:05:40	8-34'57.15"	296-9'49.33"
8	Mei	2016	6:18:24	-12-26'5.74"	67-3'55.34"	18:05:26	7-45'35.91"	295-57'59.84"
9	Mei	2016	6:18:31	-11-30'34.87"	66-59'44.35"	18:05:12	6-55'59.97"	295-46'30.61"
10	Mei	2016	6:18:39	-10-35'0.17"	66-55'9.97"	18:04:59	6-6'9.4"	295-35'21.46"
11	Mei	2016	6:18:47	-9-39'21.87"	66-50'12.17"	18:04:47	5-16'4.29"	295-24'32.26"
12	Mei	2016	6:18:55	-8-43'40.24"	66-44'50.9"	18:04:36	4-25'44.73"	295-14'2.88"
13	Mei	2016	6:19:04	-7-47'55.51"	66-39'6.08"	18:04:26	3-35'10.82"	295-3'53.19"
14	Mei	2016	6:19:14	-6-52'7.96"	66-32'57.62"	18:04:16	2-44'22.67"	294-54'3.12"
15	Mei	2016	6:19:24	-5-56'17.86"	66-26'25.38"	18:04:07	1-53'20.37"	294-44'32.59"
16	Mei	2016	6:19:34	-5-0'25.48"	66-19'29.19"	18:03:59	1-2'4.03"	294-35'21.54"
17	Mei	2016	6:19:44	-4-4'31.1"	66-12'8.89"	18:03:51	0-10'33.75"	294-26'29.95"
18	Mei	2016	6:19:55	-3-8'35.03"	66-4'24.24"	18:03:44	0-41'10.34"	294-17'57.79"
19	Mei	2016	6:20:06	-2-12'37.58"	65-56'15.02"	18:03:38	-1-33'8.12"	294-9'45.07"
20	Mei	2016	6:20:18	-1-16'39.07"	65-47'40.97"	18:03:33	-2-25'19.43"	294-1'51.81"
21	Mei	2016	6:20:30	0-20'39.85"	65-38'41.78"	18:03:29	-3-17'44.12"	293-54'18.08"
22	Mei	2016	6:20:42	0-35'19.69"	65-29'17.16"	18:03:25	-4-10'22"	293-47'3.93"
23	Mei	2016	6:20:55	1-31'19.15"	65-19'26.76"	18:03:22	-5-3'12.87"	293-40'9.46"
24	Mei	2016	6:21:08	2-27'18.11"	65-9'10.23"	18:03:20	-5-56'16.5"	293-33'34.79"
25	Mei	2016	6:21:21	3-23'16.12"	64-58'27.17"	18:03:18	-6-49'32.67"	293-27'0.04"
26	Mei	2016	6:21:34	4-19'12.72"	64-47'17.17"	18:03:17	-7-43'1.12"	293-21'25.38"
27	Mei	2016	6:21:48	5-15'7.44"	64-35'39.8"	18:03:17	-8-36'41.6"	293-15'50.99"
28	Mei	2016	6:22:02	6-10'59.78"	64-23'34.58"	18:03:18	-9-30'33.87"	293-10'37.05"
29	Mei	2016	6:22:16	7-6'49.25"	64-11'1.02"	18:03:19	-10-24'37.66"	293-5'43.81"
30	Mei	2016	6:22:30	8-2'35.34"	63-57'58.61"	18:03:21	-11-18'52.7"	293-1'11.5"
31	Mei	2016	6:22:44	8-58'17.54"	63-44'26.77"	18:03:24	-12-13'18.72"	292-57'0.41"

• Bulan Juni

tanggal	bulan	tahun	waktu subuh	waktu terbit M	Az Pleiades subuh	Ting Pleiades su	Waktu Terbit	Azimuth Terbit	Waktu Transi	Waktu Terbenam	Azimuth Terbenam
1	6	2016	5:05:18 AM	6:20:27 AM	66-37'45.48"	-7-54'59.57"	5:33:09	65-47'37.13"	11:23:23	17:13:37	294-7'28.58"
2	6	2016	5:05:38 AM	6:20:42 AM	66-31'38.76"	-6-59'0.13"	5:29:17	65-47'28.89"	11:19:25	17:09:34	294-7'42.93"
3	6	2016	5:05:38 AM	6:20:57 AM	66-25'8.18"	-6-2'59.19"	5:25:25	65-47'21.23"	11:15:28	17:05:32	294-7'56.8"
4	6	2016	5:05:49 AM	6:21:12 AM	66-18'13.62"	-5-6'57.13"	5:21:32	65-47'14.14"	11:11:31	17:01:29	294-8'10.18"
5	6	2016	5:06:01 AM	6:21:27 AM	66-10'54.95"	-4-10'54.33"	5:17:39	65-47'7.63"	11:07:33	16:57:27	294-8'23.04"
6	6	2016	5:06:12 AM	6:21:42 AM	66-3'12"	-3-14'51.22"	5:13:46	65-47'1.68"	11:03:36	16:53:25	294-8'35.38"
7	6	2016	5:06:24 AM	6:21:57 AM	65-55'4.61"	-2-18'48.2"	5:09:53	65-46'56.31"	10:59:38	16:49:24	294-8'47.17"
8	6	2016	5:06:36 AM	6:22:12 AM	65-46'32.55"	-1-22'45.72"	5:05:59	65-46'51.5"	10:55:41	16:45:22	294-8'58.41"
9	6	2016	5:06:48 AM	6:22:27 AM	65-37'35.59"	0-26'44.22"	5:02:05	65-46'47.27"	10:51:43	16:41:21	294-9'07.18"
10	6	2016	5:07:00 AM	6:22:43 AM	65-28'13.48"	0-29'15.85"	4:58:11	65-46'43.6"	10:47:46	16:37:21	294-9'19.16"
11	6	2016	5:07:13 AM	6:22:58 AM	65-18'25.93"	1-25'14.01"	4:54:16	65-46'40.51"	10:43:48	16:33:20	294-9'28.65"
12	6	2016	5:07:25 AM	6:23:13 AM	65-8'12.62"	2-21'9.77"	4:50:22	65-46'37.98"	10:39:51	16:29:20	294-9'37.53"
13	6	2016	5:07:38 AM	6:23:27 AM	64-57'33.22"	3-17'2.62"	4:46:27	65-46'36.01"	10:35:53	16:25:20	294-9'45.79"
14	6	2016	5:07:51 AM	6:23:42 AM	64-46'27.38"	4-12'52.06"	4:42:31	65-46'34.61"	10:31:56	16:21:21	294-9'53.44"
15	6	2016	5:08:04 AM	6:23:57 AM	64-34'54.71"	5-8'37.54"	4:38:36	65-46'33.77"	10:27:59	16:17:21	294-10'05.45"
16	6	2016	5:08:17 AM	6:24:11 AM	64-22'54.84"	6-4'18.52"	4:34:40	65-46'33.51"	10:24:01	16:13:22	294-10'6.82"
17	6	2016	5:08:30 AM	6:24:26 AM	64-10'27.33"	6-59'54.45"	4:30:44	65-46'33.82"	10:20:04	16:09:24	294-10'12.57"
18	6	2016	5:08:43 AM	6:24:40 AM	63-57'31.76"	7-55'24.76"	4:26:48	65-46'34.71"	10:16:07	16:05:25	294-10'17.68"
19	6	2016	5:08:57 AM	6:24:53 AM	63-44'7.67"	8-50'48.89"	4:22:51	65-46'36.18"	10:12:09	16:01:27	294-10'22.18"
20	6	2016	5:09:10 AM	6:25:07 AM	63-30'14.58"	9-46'6.24"	4:18:54	65-46'38.27"	10:08:12	15:57:30	294-10'26.06"
21	6	2016	5:09:23 AM	6:25:20 AM	63-15'51.98"	10-41'16.22"	4:14:57	65-46'40.96"	10:04:15	15:53:32	294-10'29.34"
22	6	2016	5:09:36 AM	6:25:33 AM	63-0'59.33"	11-36'18.23"	4:11:00	65-46'44.28"	10:00:17	15:49:35	294-10'32.03"
23	6	2016	5:09:49 AM	6:25:46 AM	62-45'36.07"	12-31'11.66"	4:07:02	65-46'48.23"	9:56:20	15:45:38	294-10'34.13"
24	6	2016	5:10:02 AM	6:25:58 AM	62-29'41.6"	13-25'55.87"	4:03:04	65-46'52.83"	9:52:23	15:41:41	294-10'35.67"
25	6	2016	5:10:14 AM	6:26:10 AM	62-13'15.3"	14-20'30.23"	3:59:05	65-46'58.07"	9:48:25	15:37:45	294-10'36.65"
26	6	2016	5:10:27 AM	6:26:21 AM	61-56'16.5"	15-14'54.09"	3:55:07	65-47'3.97"	9:44:28	15:33:49	294-10'37.06"
27	6	2016	5:10:39 AM	6:26:32 AM	61-38'44.52"	16-9'6.79"	3:51:08	65-47'10.51"	9:40:30	15:29:53	294-10'36.92"
28	6	2016	5:10:51 AM	6:26:43 AM	61-20'38.67"	17-3'7.64"	3:47:08	65-47'17.7"	9:36:33	15:25:58	294-10'36.23"
29	6	2016	5:11:03 AM	6:26:53 AM	61-1'58.2"	17-56'55.98"	3:43:09	65-47'25.53"	9:32:36	15:22:02	294-10'34.98"
30	6	2016	5:11:15 AM	6:27:02 AM	60-42'42.35"	18-50'31.1"	3:39:09	65-47'33.98"	9:28:38	15:18:07	294-10'33.17"
31	6	2016	5:11:26 AM	6:27:11 AM	60-22'50.35"	19-43'52.3"	3:35:09	65-47'43.06"	9:24:41	15:14:12	294-10'30.81"

Tanggal	Bulan	Tahun	Saat Matahari Terbit			Saat Matahari Terbenam		
			Terbit Matahari	Tinggi Pleiades	Azimuth Plei	Terbenam Matahari	Tinggi Pleiades	Azimuth Pleiades
1	Juni	2016	6:22:59	9-53'55.31"	63-30'24.93"	18:03:27	-13-7'55.43"	292-53'10.82"
2	Juni	2016	6:23:14	10-49'28.09"	63-15'52.47"	18:03:31	-14-2'42.53"	292-49'43.08"
3	Juni	2016	6:23:29	11-44'55.32"	63-0'48.76"	18:03:36	-14-5'739.77"	292-46'37.53"
4	Juni	2016	6:23:44	12-40'16.39"	62-45'13.11"	18:03:41	-15-5'246.6"	292-43'54.57"
5	Juni	2016	6:23:59	13-35'30.68"	62-29'4.83"	18:03:47	-16-48'2.86"	292-41'34.61"
6	Juni	2016	6:24:14	14-30'37.54"	62-12'23.18"	18:03:53	-17-43'28.09"	292-39'38.12"
7	Juni	2016	6:24:29	15-25'36.3"	61-55'7.42"	18:04:00	-18-39'1.9"	292-38'5.58"
8	Juni	2016	6:24:44	16-20'26.26"	61-37'16.74"	18:04:08	-19-34'43.86"	292-36'57.5"
9	Juni	2016	6:25:00	17-15'6.73"	61-18'50.32"	18:04:16	-20-30'33.55"	292-36'14.46"
10	Juni	2016	6:25:15	18-9'36.98"	60-59'47.29"	18:04:25	-21-26'30.52"	292-35'57.04"
11	Juni	2016	6:25:30	19-3'56.29"	60-40'6.77"	18:04:34	-22-22'34.35"	292-36'5.9"
12	Juni	2016	6:25:45	19-58'3.91"	60-19'47.81"	18:04:43	-23-18'44.59"	292-36'41.71"
13	Juni	2016	6:26:00	20-51'59.1"	59-58'49.44"	18:04:53	-24-15'0.77"	292-37'45.21"
14	Juni	2016	6:26:15	21-45'41.08"	59-37'10.63"	18:05:04	-25-11'22.43"	292-39'17.19"
15	Juni	2016	6:26:29	22-39'9.1"	59-14'50.34"	18:05:15	-26-7'49.1"	292-41'18.47"
16	Juni	2016	6:26:44	23-32'22.34"	58-51'47.47"	18:05:26	-27-4'20.28"	292-43'49.96"
17	Juni	2016	6:26:58	24-25'19.97"	58-28'0.88"	18:05:38	-28-0'55.45"	292-46'52.6"
18	Juni	2016	6:27:12	25-18'1.16"	58-3'29.4"	18:05:50	-28-57'34.07"	292-50'27.42"
19	Juni	2016	6:27:26	26-10'25.03"	57-38'11.83"	18:06:02	-29-54'15.59"	292-54'35.5"
20	Juni	2016	6:27:39	27-2'30.66"	57-12'6.92"	18:06:15	-30-50'59.42"	292-59'18"
21	Juni	2016	6:27:53	27-54'17.14"	56-45'13.39"	18:06:28	-31-47'44.97"	293-4'36.15"
22	Juni	2016	6:28:06	28-45'43.52"	56-17'29.92"	18:06:41	-32-44'31.62"	293-10'31.26"
23	Juni	2016	6:28:18	29-36'48.83"	55-48'55.13"	18:06:54	-33-41'18.75"	293-17'4.76"
24	Juni	2016	6:28:30	30-27'32.1"	55-19'27.62"	18:07:08	-34-38'5.74"	293-24'18.13"
25	Juni	2016	6:28:42	31-17'52.32"	54-49'5.95"	18:07:22	-35-34'51.95"	293-32'13"
26	Juni	2016	6:28:54	32-7'48.5"	54-17'48.59"	18:07:36	-36-31'36.73"	293-40'51.08"
27	Juni	2016	6:29:05	32-57'19.61"	53-45'34.03"	18:07:50	-37-28'19.42"	293-50'14.21"
28	Juni	2016	6:29:15	33-46'24.61"	53-12'20.67"	18:08:04	-38-24'59.36"	294-0'24.37"
29	Juni	2016	6:29:25	34-35'2.42"	52-38'6.88"	18:08:18	-39-21'35.83"	294-11'23.68"
30	Juni	2016	6:29:35	35-23'11.95"	52-2'51.02"	18:08:33	-40-18'8.13"	294-23'14.39"
31	Juni	2016	6:29:44	36-10'52.09"	51-26'31.39"	18:08:47	-41-14'35.5"	294-35'58.95"

• Bulan Juli

tanggal	bulan	tahun	waktu subuh	waktu terbit M	Az Pleiades subuh	Ting Pleiades s	Waktu Terbit	Azimuth Terbit	Waktu Transi	Waktu Terbenam	Azimuth Terbenam
1	7	2016	5:11:26 AM	6:27:11 AM	60-22'50.19"	19-43'52.74"	3:35:09	65-47'43.06"	9:24:41	15:14:12	294-10'30.81"
2	7	2016	5:11:37 AM	6:27:20 AM	60-22'21.21"	20-36'59.31"	3:31:08	65-47'52.73"	9:20:43	15:10:18	294-10'27.89"
3	7	2016	5:11:48 AM	6:27:28 AM	59-41'14.43"	21-29'50.56"	3:27:08	65-48'3.01"	9:16:46	15:06:24	294-10'24.41"
4	7	2016	5:11:58 AM	6:27:35 AM	59-19'28.97"	22-22'25.75"	3:23:07	65-48'13.86"	9:12:48	15:02:30	294-10'20.37"
5	7	2016	5:12:08 AM	6:27:42 AM	58-57'3.91"	23-14'44.15"	3:19:05	65-48'25.28"	9:08:51	14:58:36	294-10'15.77"
6	7	2016	5:12:18 AM	6:27:48 AM	58-33'58.31"	24-6'45.04"	3:15:04	65-48'37.25"	9:04:53	14:54:42	294-10'10.61"
7	7	2016	5:12:27 AM	6:27:54 AM	58-10'11.19"	24-58'27.65"	3:11:02	65-48'49.76"	9:00:55	14:50:49	294-10'4.88"
8	7	2016	5:12:36 AM	6:27:59 AM	57-45'41.52"	25-49'51.23"	3:07:00	65-49'71.79"	8:56:58	14:46:56	294-9'58.59"
9	7	2016	5:12:44 AM	6:28:03 AM	57-20'28.24"	26-40'55.01"	3:02:57	65-49'16.33"	8:53:01	14:43:04	294-9'51.73"
10	7	2016	5:12:52 AM	6:28:07 AM	56-54'30.27"	27-31'38.18"	2:58:55	65-49'30.36"	8:49:03	14:39:11	294-9'44.31"
11	7	2016	5:12:59 AM	6:28:10 AM	56-27'46.47"	28-21'59.96"	2:54:52	65-49'48.86"	8:45:06	14:35:19	294-9'36.32"
12	7	2016	5:13:06 AM	6:28:12 AM	56-0'15.69"	29-11'59.54"	2:50:49	65-49'59.82"	8:41:08	14:31:27	294-9'27.76"
13	7	2016	5:13:12 AM	6:28:13 AM	55-31'56.74"	30-1'36.1"	2:46:46	65-50'15.23"	8:37:11	14:27:36	294-9'18.65"
14	7	2016	5:13:18 AM	6:28:14 AM	55-2'48.41"	30-50'48.79"	2:42:42	65-50'31.07"	8:33:13	14:23:45	294-9'8.99"
15	7	2016	5:13:23 AM	6:28:14 AM	54-32'49.43"	31-39'36.79"	2:38:39	65-50'47.34"	8:29:16	14:19:53	294-8'58.79"
16	7	2016	5:13:27 AM	6:28:14 AM	54-1'58.54"	32-27'59.24"	2:34:35	65-51'4.03"	8:25:19	14:16:03	294-8'48.06"
17	7	2016	5:13:31 AM	6:28:12 AM	53-30'14.42"	33-15'55.28"	2:30:31	65-51'21.15"	8:21:21	14:12:12	294-8'36.83"
18	7	2016	5:13:35 AM	6:28:10 AM	52-57'35.73"	34-3'24.03"	2:26:26	65-51'38.68"	8:17:24	14:08:22	294-8'25.11"
19	7	2016	5:13:37 AM	6:28:07 AM	52-24'1.07"	34-50'24.6"	2:22:22	65-51'56.64"	8:13:27	14:04:32	294-8'12.92"
20	7	2016	5:13:39 AM	6:28:03 AM	51-49'29.03"	35-36'56.09"	2:18:17	65-52'15.02"	8:09:29	14:00:42	294-8'0.29"
21	7	2016	5:13:41 AM	6:27:59 AM	51-13'58.17"	36-22'57.56"	2:14:12	65-52'33.82"	8:05:32	13:56:52	294-7'47.23"
22	7	2016	5:13:41 AM	6:27:54 AM	50-37'27"	37-8'28.08"	2:10:07	65-52'53.05"	8:01:35	13:53:03	294-7'33.76"
23	7	2016	5:13:41 AM	6:27:48 AM	49-59'54.02"	37-53'26.67"	2:06:01	65-53'12.71"	7:57:38	13:49:14	294-7'19.97"
24	7	2016	5:13:40 AM	6:27:41 AM	49-21'17.72"	38-37'52.35"	2:01:56	65-53'31.76"	7:53:40	13:45:25	294-7'5.66"
25	7	2016	5:13:39 AM	6:27:33 AM	48-41'36.54"	39-21'44.11"	1:57:50	65-53'53.23"	7:49:43	13:41:36	294-6'51.07"
26	7	2016	5:13:37 AM	6:27:25 AM	48-0'48.95"	40-50'0.92"	1:53:44	65-54'14.11"	7:45:46	13:37:47	294-6'36.12"
27	7	2016	5:13:34 AM	6:27:16 AM	47-18'53.41"	40-47'41.74"	1:49:37	65-54'35.36"	7:41:48	13:33:59	294-6'20.82"
28	7	2016	5:13:30 AM	6:27:06 AM	46-35'48.36"	41-29'45.5"	1:45:31	65-54'56.99"	7:37:51	13:30:10	294-6'5.2"
29	7	2016	5:13:26 AM	6:26:55 AM	45-51'32.29"	42-11'11.12"	1:41:24	65-55'18.99"	7:33:53	13:26:22	294-5'49.25"
30	7	2016	5:13:21 AM	6:26:44 AM	45-6'63.65"	42-51'57.49"	1:37:17	65-55'41.33"	7:29:56	13:22:34	294-5'32.98"
31	7	2016	5:13:15 AM	6:26:31 AM	44-19'20.96"	43-32'3.49"	1:33:10	65-56'04.01"	7:25:58	13:18:47	294-5'16.47"

Tanggal	Bulan	Tahun	Saat Matahari Terbit			Saat Matahari Terbenam		
			Terbit Matahari	Tinggi Pleiades	Azimuth Plei	Terbenam Matahari	Tinggi Pleiades	Azimuth Pleiades
1	Juli	2016	6:29:44	36-10'52.09"	51-26'31.39"	18:08:47	-41-14'35.5"	294-35'58.95"
2	Juli	2016	6:29:52	36-58'1.66"	50-49'6.28"	18:09:02	-42-10'57.16"	294-49'39.96"
3	Juli	2016	6:30:00	37-44'39.49"	50-10'33.95"	18:09:16	-43-7'12.29"	295-4'20.2"
4	Juli	2016	6:30:07	38-30'44.35"	49-30'52.65"	18:09:31	-44-3'20.03"	295-20'2.69"
5	Juli	2016	6:30:14	39-16'15"	48-50'0.6"	18:09:45	-44-59'19.51"	295-36'50.65"
6	Juli	2016	6:30:20	40-1'10.16"	48-7'56.04"	18:09:59	-45-55'9.8"	295-54'47.55"
7	Juli	2016	6:30:26	40-45'28.52"	47-24'37.16"	18:10:13	-46-50'49.97"	296-13'57.12"
8	Juli	2016	6:30:31	41-29'8.78"	46-40'2.17"	18:10:27	-47-46'19.03"	296-34'23.41"
9	Juli	2016	6:30:35	42-12'9.58"	45-54'9.28"	18:10:41	-48-41'35.96"	296-56'10.75"
10	Juli	2016	6:30:38	42-54'29.57"	45-6'56.7"	18:10:55	-49-36'39.71"	297-19'23.84"
11	Juli	2016	6:30:41	43-36'7.34"	44-18'22.68"	18:11:08	-50-31'29.16"	297-44'7.77"
12	Juli	2016	6:30:43	44-17'1.49"	43-28'25.48"	18:11:22	-51-26'3.15"	298-10'28.01"
13	Juli	2016	6:30:45	44-57'10.55"	42-37'3.42"	18:11:35	-52-20'20.44"	298-38'30.5"
14	Juli	2016	6:30:46	45-36'33.06"	41-44'14.91"	18:11:48	-53-14'19.69"	299-9'21.65"
15	Juli	2016	6:30:46	46-15'7.5"	40-49'58.41"	18:12:00	-54-7'59.51"	299-40'8.4"
16	Juli	2016	6:30:45	46-52'52.32"	39-54'12.51"	18:12:13	-55-1'18.37"	300-13'58.27"
17	Juli	2016	6:30:43	47-29'45.93"	38-56'55.92"	18:12:25	-55-54'14.64"	300-49'59.38"
18	Juli	2016	6:30:41	48-5'46.75"	37-58'7.49"	18:12:37	-56-46'46.57"	301-28'20.54"
19	Juli	2016	6:30:38	48-40'53.15"	36-57'46.24"	18:12:48	-57-38'52.3"	302-9'11.29"
20	Juli	2016	6:30:34	49-15'3.48"	35-55'51.35"	18:12:59	-58-30'29.78"	302-52'41.97"
21	Juli	2016	6:30:30	49-48'16.1"	34-52'22.22"	18:13:10	-59-21'36.85"	303-39'3.75"
22	Juli	2016	6:30:24	50-20'29.35"	33-47'18.46"	18:13:20	-60-12'11.13"	304-28'28.76"
23	Juli	2016	6:30:18	50-51'41.58"	32-40'39.91"	18:13:30	-61-2'10.06"	305-21'10.11"
24	Juli	2016	6:30:11	51-21'51.14"	31-32'26.7"	18:13:40	-61-51'30.86"	306-1'721.94"
25	Juli	2016	6:30:03	51-50'56.39"	30-22'39.22"	18:13:49	-62-40'10.49"	307-1'719.51"
26	Juli	2016	6:29:55	52-18'55.69"	29-11'18.22"	18:13:58	-63-28'5.6"	308-21'19.2"
27	Juli	2016	6:29:45	52-45'47.43"	27-58'24.76"	18:14:07	-64-15'12.54"	309-29'38.57"
28	Juli	2016	6:29:35	53-11'30.01"	26-44'0.31"	18:14:15	-65-1'27.27"	310-42'36.32"
29	Juli	2016	6:29:24	53-36'1.89"	25-28'6.73"	18:14:22	-65-46'45.38"	312-0'32.27"
30	Juli	2016	6:29:12	53-59'21.52"	24-10'46.31"	18:14:29	-66-31'2"	313-23'47.27"
31	Juli	2016	6:29:00	54-21'27.45"	22-52'1.76"	18:14:36	-67-14'11.8"	314-52'43.05"

• Bulan Agustus

tanggal	bulan	tahun	waktu subuh	waktu terbit M	Az Pleiades subuh	Ting Pleiades ss	Waktu Terbit	Azimuth Terbit	Waktu Transi	Waktu Terbenam	Azimuth Terbenam
1	8	2016	5:13:08 AM	6:26:18 AM	43:31'22.47"	44-11'28.18"	1:29:03	65-56'27.01"	7:22:01	13:14:59	294-4'59.52"
2	8	2016	5:13:01 AM	6:26:04 AM	42:42'7.22"	44-50'9.98"	1:24:56	65-56'50.31"	7:18:04	13:11:11	294-4'42.34"
3	8	2016	5:12:53 AM	6:25:50 AM	41:51'33.58"	45-28'7.89"	1:20:48	65-57'13.9"	7:14:06	13:07:24	294-4'24.86"
4	8	2016	5:12:44 AM	6:25:34 AM	40:59'40.21"	46-5'20.67"	1:16:40	65-57'37.76"	7:10:09	13:03:37	294-4'07.09"
5	8	2016	5:12:34 AM	6:25:18 AM	40:6'25.83"	46-41'47.08"	1:12:32	65-58'1.86"	7:06:11	12:59:50	294-3'49.03"
6	8	2016	5:12:23 AM	6:25:01 AM	39:11'49.25"	47-17'25.84"	1:08:24	65-58'26.2"	7:02:14	12:56:03	294-3'30.68"
7	8	2016	5:12:12 AM	6:24:44 AM	38:15'49.4"	47-52'15.65"	1:04:16	65-58'50.75"	6:58:16	12:52:16	294-3'12.04"
8	8	2016	5:12:00 AM	6:24:25 AM	37:18'25.3"	48-26'15.18"	1:00:08	65-59'15.49"	6:54:19	12:48:30	294-2'53.11"
9	8	2016	5:11:47 AM	6:24:06 AM	36:19'36.14"	48-59'23.11"	0:55:59	65-59'40.41"	6:50:21	12:44:43	294-2'33.88"
10	8	2016	5:11:34 AM	6:23:46 AM	35:19'21.25"	49-31'38.07"	0:51:51	66-05.48"	6:46:24	12:40:57	294-2'14.37"
11	8	2016	5:11:19 AM	6:23:26 AM	34:17'40.15"	50-5'258.72"	0:47:42	66-0'30.71"	6:42:27	12:37:11	294-1'54.58"
12	8	2016	5:11:04 AM	6:23:05 AM	33:14'32.55"	50-33'23.68"	0:43:34	66-0'56.06"	6:38:29	12:33:25	294-1'34.52"
13	8	2016	5:10:49 AM	6:22:43 AM	32:9'58.35"	51-2'51.58"	0:39:25	66-1'21.55"	6:34:32	12:29:39	294-1'14.2"
14	8	2016	5:10:32 AM	6:22:20 AM	31:3'57.7"	51-31'21.04"	0:35:16	66-1'47.17"	6:30:35	12:25:54	294-0'53.64"
15	8	2016	5:10:15 AM	6:21:57 AM	29:56'31"	51-58'50.68"	0:31:07	66-2'12.91"	6:26:38	12:22:08	294-0'32.85"
16	8	2016	5:09:57 AM	6:21:33 AM	28:47'38.89"	52-25'19.14"	0:26:58	66-2'38.77"	6:22:40	12:18:23	294-0'11.85"
17	8	2016	5:09:38 AM	6:21:08 AM	27:37'22.32"	52-50'45.05"	0:22:48	66-3'14.71"	6:18:43	12:14:38	293-59'50.65"
18	8	2016	5:09:18 AM	6:20:43 AM	26:25'42.53"	53-15'7.05"	0:18:39	66-3'30.89"	6:14:46	12:10:53	293-59'29.27"
19	8	2016	5:08:58 AM	6:20:18 AM	25:12'41.1"	53-38'23.81"	0:14:30	66-3'57.14"	6:10:49	12:07:08	293-59'7.72"
20	8	2016	5:08:37 AM	6:19:51 AM	23:58'19.95"	54-0'34.02"	0:10:20	66-4'23.52"	6:06:51	12:03:23	293-58'46.03"
21	8	2016	5:08:16 AM	6:19:24 AM	22:42'41.34"	54-21'36.4"	0:06:10	66-4'50.02"	6:02:54	11:59:38	293-58'24.19"
22	8	2016	5:07:53 AM	6:18:57 AM	21:25'47.92"	54-41'29.75"	0:02:01	66-5'16.64"	5:58:57	11:55:53	293-58'2.21"
23	8	2016	5:07:30 AM	6:18:29 AM	20:7'42.71"	55-0'12.88"	23:57.51	65-58'0.75"	5:55:00	11:52:09	293-57'40.12"
24	8	2016	5:07:07 AM	6:18:00 AM	18:48'29.11"	55-17'44.7"	23:53.41	65-58'28.9"	5:51:02	11:48:24	293-57'17.92"
25	8	2016	5:06:42 AM	6:17:31 AM	17:28'10.87"	55-34'4.17"	23:49.31	65-58'57.16"	5:47:05	11:44:40	293-56'55.62"
26	8	2016	5:06:17 AM	6:17:02 AM	16:6'52.14"	55-49'10.34"	23:45.21	65-59'25.54"	5:43:08	11:40:55	293-56'33.22"
27	8	2016	5:05:52 AM	6:16:32 AM	14:44'37.39"	56-3'2.35"	23:41.10	65-59'54.03"	5:39:11	11:37:11	293-56'10.74"
28	8	2016	5:05:26 AM	6:16:01 AM	13:21'31.46"	56-15'39.41"	23:37.00	66-0'22.62"	5:35:13	11:33:27	293-55'48.18"
29	8	2016	5:04:59 AM	6:15:30 AM	11:57'39.49"	56-27'0.86"	23:32.50	66-0'51.3"	5:31:16	11:29:42	293-55'25.54"
30	8	2016	5:04:32 AM	6:14:59 AM	10:33'6.89"	56-37'6.12"	23:28.39	66-1'20.07"	5:27:19	11:25:58	293-55'2.84"
31	8	2016	5:04:04 AM	6:14:27 AM	9'59.36"	56-45'54.71"	23:24.29	66-1'48.91"	5:23.21	11:22:14	293-54'40.07"

Tanggal	Bulan	Tahun	Saat Matahari Terbit			Saat Matahari Terbenam		
			Terbit Matahari	Tinggi Pleiades	Azimuth Pleiades	Terbenam Matahari	Tinggi Pleiades	Azimuth Pleiades
1	Agustus	2016	6:28:47	54-42'18.27"	21-31'56.26"	18-14:42	-67-56'8.91"	316-27'42"
2	Agustus	2016	6:28:33	55-1'52.64"	20-10'31.43"	18-14:48	-68-46'46.96"	318-9'6.81"
3	Agustus	2016	6:28:18	55-20'9.31"	18-47'57.33"	18-14:54	-69-15'58.98"	319-57'20.06"
4	Agustus	2016	6:28:02	55-37'7.13"	17-24'12.46"	18-14:59	-69-53'37.41"	321-52'43.57"
5	Agustus	2016	6:27:46	55-52'45.05"	15-59'23.73"	18-15:03	-70-29'34.12"	323-55'37.58"
6	Agustus	2016	6:27:29	56-7'2.15"	14-33'36.47"	18-15:07	-71-3'40.38"	326-6'19.8"
7	Agustus	2016	6:27:11	56-19'57.62"	13-6'56.38"	18-15:11	-71-35'46.93"	328-25'4.12"
8	Agustus	2016	6:26:52	56-31'30.77"	11-39'29.53"	18-15:14	-72-5'44.04"	330-51'59.22"
9	Agustus	2016	6:26:33	56-41'14.08"	10-11'22.32"	18-15:17	-72-33'1.61"	333-27'5.96"
10	Agustus	2016	6:26:13	56-50'28.14"	8-42'41.43"	18-15:19	-72-58'29.38"	336-10'20.71"
11	Agustus	2016	6:25:52	56-57'51.7"	7-13'33.81"	18-15:21	-73-20'57.12"	339-1'21.69"
12	Agustus	2016	6:25:30	57-3'51.66"	5-44'6.2"	18-15:22	-73-40'34.89"	341-59'47.6"
13	Agustus	2016	6:25:08	57-9'28.07"	4-14'21.77"	18-15:23	-73-57'11.38"	345-4'51.59"
14	Agustus	2016	6:24:46	57-11'41.16"	2-44'42.86"	18-15:24	-74-10'44.28"	348-15'42.01"
15	Agustus	2016	6:24:22	57-13'31.3"	1-15'1.13"	18-15:24	-74-21'0.57"	351-31'12.94"
16	Agustus	2016	6:23:58	57-13'50.03"	359-45'29.36"	18-15:23	-74-27'56.93"	354-50'7.69"
17	Agustus	2016	6:23:33	57-1'35.01"	358-16'14.85"	18-15:23	-74-31'29.95"	358-11'1.3"
18	Agustus	2016	6:23:08	57-10'50.09"	356-4'24.77"	18-15:22	-74-31'38.37"	1-32'23.88"
19	Agustus	2016	6:22:42	57-7'15.24"	355-19'5.82"	18-15:20	-74-28'23.14"	4-52'44.34"
20	Agustus	2016	6:22:15	57-2'21.57"	353-51'24.82"	18-15:18	-74-21'42.37"	8-10'34.39"
21	Agustus	2016	6:21:48	56-56'10.29"	352-24'28.01"	18-15:16	-74-11'56.21"	11-24'32.1"
22	Agustus	2016	6:21:21	56-48'42.73"	350-58'21.33"	18-15:13	-73-58'56.57"	14-33'24.93"
23	Agustus	2016	6:20:52	56-40'0.34"	349-33'10.36"	18-15:10	-73-42'56.84"	17-36'11.77"
24	Agustus	2016	6:20:24	56-30'6.62"	348-9'0.29"	18-15:07	-73-24'6.49"	20-37'4.07"
25	Agustus	2016	6:19:54	56-18'57.19"	346-45'55.88"	18-15:03	-73-2'35.76"	23-20'26.02"
26	Agustus	2016	6:19:25	56-6'39.7"	345-24'1.49"	18-14:59	-72-38'35.29"	26-0'53.93"
27	Agustus	2016	6:18:55	55-53'13.89"	344-3'21.02"	18-14:55	-72-12'15.86"	28-3'15.13"
28	Agustus	2016	6:18:24	55-38'41.53"	342-43'57.95"	18-14:51	-71-43'48.09"	30-5'26.38"
29	Agustus	2016	6:17:53	55-23'41.1"	341-25'55.31"	18-14:46	-71-13'22.26"	33-3'32.35"
30	Agustus	2016	6:17:21	55-6'24.36"	340-9'15.68"	18-14:41	-70-41'8.2"	35-2'143.87"
31	Agustus	2016	6:16:49	54-48'43.23"	338-54'1.23"	18-14:35	-70-7'15.15"	37-2'16.45"

• Bulan September

tanggal	Bulan	tahun	waktu subuh	waktu terbit M	Az Pleiades subuh	Ting Pleiades su	Waktu Terbit	Azimut Terbit	Waktu Transit	Waktu Terbenam	Azimut Terbenam
1	9	2016	5:03:35 AM	6:13:55 AM	7:42'18.79"	56°53'26.62"	23:20:18	66°21'81"	5:19:24	11:18:30	293°54'17.23"
2	9	2016	5:03:06 AM	6:13:23 AM	6:16'19.28"	56°59:40.88"	23:16:07	66°246.75"	5:15:27	11:14:46	293°53'54.33"
3	9	2016	5:02:37 AM	6:12:50 AM	4:50'3.19"	57°4'37.77"	23:11:56	66°315.73"	5:11:29	11:11:03	293°53'31.36"
4	9	2016	5:02:07 AM	6:12:17 AM	3:23'36.89"	57°8'17.37"	23:07:46	66°344.72"	5:07:32	11:07:19	293°53'8.11"
5	9	2016	5:01:36 AM	6:11:43 AM	1:57'6.84"	57°10'39.61"	23:03:35	66°413.71"	5:03:35	11:03:35	293°52'45.19"
6	9	2016	5:01:05 AM	6:11:10 AM	0:30'39.53"	57°11'44.98"	22:59:24	66°442.69"	4:59:38	10:59:51	293°52'11.99"
7	9	2016	5:00:34 AM	6:10:36 AM	359'421.37"	57°11'33.81"	22:55:13	66°511.65"	4:55:40	10:56:08	293°51'58.72"
8	9	2016	5:00:02 AM	6:10:01 AM	357'38'18.72"	57°10'6.63"	22:51:02	66°540.58"	4:51:43	10:52:24	293°51'35.37"
9	9	2016	4:59:30 AM	6:09:27 AM	356'12'37.8"	57°7'24.09"	22:46:51	66°63.48"	4:47:46	10:48:41	293°51'11.96"
10	9	2016	4:58:57 AM	6:08:52 AM	354'47'24.65"	57°3'26.95"	22:42:40	66°638.34"	4:43:49	10:44:57	293°50'48.48"
11	9	2016	4:58:24 AM	6:08:18 AM	353'22'45.11"	56°58'16.08"	22:38:29	66°77.17"	4:39:51	10:41:14	293°50'24.95"
12	9	2016	4:57:50 AM	6:07:43 AM	351'58'44.73"	56°51'52.44"	22:34:18	66°735.96"	4:35:54	10:37:31	293°50'1.38"
13	9	2016	4:57:16 AM	6:07:07 AM	350'35'28.83"	56°44'17.1"	22:30:06	66°84.71"	4:31:57	10:33:48	293°49'37.78"
14	9	2016	4:56:42 AM	6:06:32 AM	349'13'2.39"	56°35'31.17"	22:25:55	66°833.44"	4:28:00	10:30:04	293°49'14.16"
15	9	2016	4:56:08 AM	6:05:57 AM	347'51'30.08"	56°25'35.88"	22:21:44	66°92.14"	4:24:03	10:26:21	293°48'50.53"
16	9	2016	4:55:33 AM	6:05:21 AM	346'30'56.21"	56°14'32.49"	22:17:33	66°930.81"	4:20:06	10:22:38	293°48'26.91"
17	9	2016	4:54:58 AM	6:04:46 AM	345'11'24.76"	56°2'22.32"	22:13:22	66°939.45"	4:16:08	10:18:55	293°48'3.29"
18	9	2016	4:54:23 AM	6:04:10 AM	343'52'59.31"	55°49'6.77"	22:09:10	66°1028.07"	4:12:11	10:15:12	293°47'39.69"
19	9	2016	4:53:47 AM	6:03:35 AM	342'35'43.1"	55°34'47.26"	22:04:59	66°1056.67"	4:08:14	10:11:29	293°47'16.13"
20	9	2016	4:53:12 AM	6:02:59 AM	341'19'38.96"	55°19'25.25"	22:00:48	66°1125.25"	4:04:17	10:07:46	293°46'52.6"
21	9	2016	4:52:36 AM	6:02:24 AM	340'4'49.39"	55°3'22.22"	21:56:36	66°1153.81"	4:00:20	10:04:03	293°46'29.67"
22	9	2016	4:52:00 AM	6:01:48 AM	338'51'16.5"	54°45'39.69"	21:52:25	66°122.33"	3:56:22	10:00:20	293°46'5.69"
23	9	2016	4:51:24 AM	6:01:13 AM	337'39'02.04"	54°27'19.14"	21:48:13	66°1250.88"	3:52:25	9:56:37	293°45'42.33"
24	9	2016	4:50:47 AM	6:00:38 AM	336'28'7.45"	54°8'2.1"	21:44:02	66°1313.39"	3:48:28	9:52:54	293°45'19.04"
25	9	2016	4:50:11 AM	6:00:03 AM	335'18'33.82"	53°47'50.05"	21:39:50	66°1347.88"	3:44:31	9:49:11	293°44'55.84"
26	9	2016	4:49:34 AM	5:59:28 AM	334'10'21.98"	53°26'44.47"	21:35:38	66°1416.33"	3:40:33	9:45:28	293°44'32.71"
27	9	2016	4:48:58 AM	5:58:53 AM	333'3'32.43"	53°4'46.81"	21:31:27	66°1444.79"	3:36:36	9:41:45	293°44'9.68"
28	9	2016	4:48:21 AM	5:58:19 AM	331'58'5.47"	52'41'58.49"	21:27:15	66°1513.27"	3:32:38	9:38:02	293°43'46.73"
29	9	2016	4:47:45 AM	5:57:44 AM	330'54'1.12"	52°18'20.9"	21:23:03	66°1541.57"	3:28:41	9:34:19	293°43'23.87"
30	9	2016	4:47:08 AM	5:57:10 AM	329'51'19.21"	51°53'55.4"	21:18:52	66°1619.87"	3:24:44	9:30:36	293°43'1.11"
31	9	2016	4:46:32 AM	5:56:36 AM	328'49'59.35"	51°28'43.31"	21:14:40	66°1698.1"	3:20:46	9:26:53	293°42'38.41"

Tanggal	Bulan	Tahun	Saat Matahari Terbit			Saat Matahari Terbenam		
			Terbit Matahari	Tinggi Pleiades	Azimut Pleiadi	Terbenam Matahari	Tinggi Pleiades	Azimut Pleiades
1	September	2016	6:16:17	54°30'2.84"	337°40'13.69"	18:14:30	-69°31'51.72"	39°15'28.93"
2	September	2016	6:15:44	54°10'25.02"	336°27'54.39"	18:14:24	-68°55'8.66"	41°1'42.31"
3	September	2016	6:15:12	53°49'51.57"	335°17'4.31"	18:14:18	-68°17'4.85"	42°41'18.83"
4	September	2016	6:14:38	53°28'24.26"	334°7'44.06"	18:14:11	-67°37'55.35"	44°14'41.22"
5	September	2016	6:14:05	53°6'4.84"	332°59'53.93"	18:14:05	-66°57'43.44"	45°42'12.16"
6	September	2016	6:13:31	52°42'55.02"	331°53'33.94"	18:13:58	-66°16'34.46"	47°41'13.8"
7	September	2016	6:12:57	52°18'56.47"	330°48'43.86"	18:13:52	-65°34'33.49"	48°21'7.54"
8	September	2016	6:12:22	51°54'10.82"	329°45'23.2"	18:13:45	-64°51'44.95"	49°33'13.8"
9	September	2016	6:11:48	51°28'39.66"	328°43'31.3"	18:13:38	-64°8'12.87"	50°40'51.9"
10	September	2016	6:11:13	51°2'24.52"	327°43'7.31"	18:13:31	-63°24'0.86"	51°44'20.02"
11	September	2016	6:10:38	50°35'26.91"	326°44'10.19"	18:13:23	-62°39'12.16"	52°43'55.19"
12	September	2016	6:10:03	50°7'48.25"	325°46'38.77"	18:13:16	-61°53'49.77"	53°39'53.28"
13	September	2016	6:09:28	49°39'29.95"	324°50'31.76"	18:13:09	-61°7'56.24"	54°32'29.05"
14	September	2016	6:08:52	49°10'33.31"	323°55'47.74"	18:13:01	-60°21'33.92"	55°21'56.2"
15	September	2016	6:08:17	48°40'59.61"	323°2'25.17"	18:12:54	-59°34'44.92"	56°27'41.1"
16	September	2016	6:07:41	48°10'50.05"	322°10'22.466"	18:12:47	-58°47'31.11"	56°22'14.91"
17	September	2016	6:07:06	47°40'5.76"	321°19'37.93"	18:12:39	-57°59'54.15"	57°33'28.06"
18	September	2016	6:06:30	47°8'47.84"	320°30'9.87"	18:12:32	-57°11'55.52"	58°12'18.3"
19	September	2016	6:05:55	46°36'57.3"	319°41'56.51"	18:12:25	-56°23'36.58"	58°48'54.4"
20	September	2016	6:05:19	46°4'35.13"	318°54'56.09"	18:12:17	-55°34'58.5"	59°23'24.85"
21	September	2016	6:04:43	45°31'42.23"	318°9'6.82"	18:12:10	-54°46'2.37"	59°55'57.47"
22	September	2016	6:04:08	44°58'19.5"	317°24'26.94"	18:12:03	-53°56'49.15"	60°26'39.48"
23	September	2016	6:03:32	44°24'27.76"	316°40'54.68"	18:11:56	-53°7'19.73"	60°55'37.55"
24	September	2016	6:02:57	43°50'7.81"	315°58'28.28"	18:11:50	-52°17'34.88"	61°25'7.81"
25	September	2016	6:02:22	43°15'20.38"	315°17'6.02"	18:11:43	-51°27'35.32"	61°48'45.93"
26	September	2016	6:01:47	42°40'6.18"	314°36'46.17"	18:11:37	-50°37'21.67"	62°13'7.17"
27	September	2016	6:01:12	42°4'25.86"	313°57'27.05"	18:11:30	-49°46'54.5"	62°36'6.37"
28	September	2016	6:00:38	41°28'20.01"	313°19'6.97"	18:11:24	-48°56'14.29"	62°57'48.91"
29	September	2016	6:00:03	40°51'49.2"	312°41'34.3"	18:11:19	-48°5'21.46"	63°18'16.25"
30	September	2016	5:59:29	40°14'53.93"	312°5'17.4"	18:11:13	-47°14'16.4"	63°37'34.93"
31	September	2016	5:58:55	39°37'34.67"	311°29'44.7"	18:11:08	-46°22'59.41"	63°55'47.62"

• Bulan Oktober

tanggal	bulan	tahun	waktu subuh	waktu terbit M	Az Pleiades subuh	Ting Pleiades su	Waktu Terbit	Azimut Terbit	Waktu Transit	Waktu Terbenam	Azimut Terbenam
1	10	2016	4:46:32 AM	5:56:36 AM	328°50'1.19"	51-28°44.09"	21:14:40	66°16'38.1"	3:20:46	9:26:53	299-42°38.41"
2	10	2016	4:45:55 AM	5:56:03 AM	327°50'2.78"	51-2°46.72"	21:10:28	66°17'25.1"	3:16:49	9:23:10	299-42°15.79"
3	10	2016	4:45:19 AM	5:55:29 AM	326°51'25.14"	50-36°5.3"	21:06:16	66°17'34.29"	3:12:51	9:19:27	299-41°53.25"
4	10	2016	4:44:43 AM	5:54:57 AM	325°54'7.38"	50-8°41.03"	21:02:04	66°18'22.2"	3:08:54	9:15:43	299-41°30.77"
5	10	2016	4:44:07 AM	5:54:24 AM	324°58'8.51"	49-40°35.08"	20:57:53	66°18'30.02"	3:04:57	9:12:00	299-41°8.35"
6	10	2016	4:43:31 AM	5:53:52 AM	324°3'27.4"	49-11°48.58"	20:53:41	66°18'57.69"	3:00:59	9:08:17	299-40°46"
7	10	2016	4:42:55 AM	5:53:20 AM	323°10'2.84"	48-42°22.6"	20:49:29	66°19'25.22"	2:57:02	9:04:34	299-40°23.72"
8	10	2016	4:42:20 AM	5:52:49 AM	322°17'53.53"	48-12°18.16"	20:45:18	66°19'52.59"	2:53:04	9:00:51	299-40°11.5"
9	10	2016	4:41:45 AM	5:52:18 AM	321°26'58.1"	47-41°36.24"	20:41:06	66°20'19.82"	2:49:07	8:57:08	299-39°39.35"
10	10	2016	4:41:10 AM	5:51:47 AM	320°37'15.14"	47-10°17.76"	20:36:54	66°20'46.88"	2:45:10	8:53:25	299-39°17.28"
11	10	2016	4:40:35 AM	5:51:17 AM	319°48'43.2"	46-38°23.6"	20:32:43	66°21'13.78"	2:41:12	8:49:42	299-38°55.29"
12	10	2016	4:40:00 AM	5:50:48 AM	319°1'20.8"	46-5°54.59"	20:28:31	66°21'40.52"	2:37:15	8:45:59	299-38°33.39"
13	10	2016	4:39:26 AM	5:50:19 AM	318°15'6.44"	45-32°51.51"	20:24:20	66°22'07.08"	2:33:18	8:42:15	299-38°11.59"
14	10	2016	4:38:53 AM	5:49:51 AM	317°29'58.62"	44-59°15.1"	20:20:08	66°22'33.48"	2:29:20	8:38:32	299-37°49.89"
15	10	2016	4:38:19 AM	5:49:23 AM	316°45'55.81"	44-25°6.07"	20:15:57	66°22'59.69"	2:25:23	8:34:49	299-37°28.29"
16	10	2016	4:37:46 AM	5:48:56 AM	316°2'56.49"	43-50°25.06"	20:11:46	66°23'25.74"	2:21:26	8:31:06	299-37°6.81"
17	10	2016	4:37:14 AM	5:48:29 AM	315°20'59.15"	43-15°12.72"	20:07:34	66°23'51.6"	2:17:28	8:27:23	299-36°45.45"
18	10	2016	4:36:42 AM	5:48:03 AM	314°40'2.28"	42-39°29.63"	20:03:23	66°24'17.29"	2:13:31	8:23:39	299-36°24.23"
19	10	2016	4:36:10 AM	5:47:38 AM	314°0'4.37"	42-3°16.34"	19:59:12	66°24'42.79"	2:09:34	8:19:56	299-36°3.14"
20	10	2016	4:35:39 AM	5:47:14 AM	313°21'3.93"	41-26°33.37"	19:55:01	66°25'18.12"	2:05:37	8:16:12	299-35°42.21"
21	10	2016	4:35:09 AM	5:46:50 AM	312°42'59.51"	40-49°21.2"	19:50:50	66°25'33.27"	2:01:39	8:12:29	299-35°21.44"
22	10	2016	4:34:39 AM	5:46:27 AM	312°5'49.66"	40-11°40.27"	19:46:39	66°25'58.24"	1:57:42	8:08:45	299-35°0.84"
23	10	2016	4:34:09 AM	5:46:04 AM	311°29'32.99"	39-33°31"	19:42:28	66°26'23.03"	1:53:45	8:05:02	299-34°40.41"
24	10	2016	4:33:40 AM	5:45:42 AM	310°54'8.11"	38-54°53.76"	19:38:17	66°26'47.63"	1:49:48	8:01:18	299-34°20.18"
25	10	2016	4:33:12 AM	5:45:22 AM	310°19'33.7"	38-15°48.9"	19:34:06	66°27'12.04"	1:45:50	7:57:34	299-34°0.14"
26	10	2016	4:32:45 AM	5:45:01 AM	309°45'48.46"	37-36°16.74"	19:29:55	66°27'36.25"	1:41:53	7:53:50	299-33°49.29"
27	10	2016	4:32:18 AM	5:44:42 AM	309°12'51.14"	36-56°17.56"	19:25:45	66°28'0.24"	1:37:56	7:50:07	299-33°20.65"
28	10	2016	4:31:52 AM	5:44:24 AM	308°40'40.5"	36°15'51.64"	19:21:34	66°28'24.01"	1:33:58	7:46:22	299-33°1.25"
29	10	2016	4:31:26 AM	5:44:06 AM	308°9'15.36"	35-34°59.24"	19:17:24	66°28'47.53"	1:30:01	7:42:38	299-32°41.95"
30	10	2016	4:31:02 AM	5:43:49 AM	307°38'34.57"	34-53°40.57"	19:13:13	66°29'10.8"	1:26:04	7:38:54	299-32°22.89"
31	10	2016	4:30:38 AM	5:43:34 AM	307°8'37.01"	34-11°55.87"	19:09:03	66°29'33.79"	1:22:06	7:35:10	299-32°0.02"

Tanggal	Bulan	Tahun	Saat Matahari Terbit			Saat Matahari Terbenam		
			Terbit Matahari	Tinggi Pleiades	Azimut Pleiad	Terbenam Matahari	Tinggi Pleiades	Azimut Pleiades
1	Oktober	2016	5:58:55	39°37'34.67"	311°29'44.7"	18:11:08	-46°22'59.41"	63°55'47.62"
2	Oktober	2016	5:58:21	38°59'51.84"	310°55'4.66"	18:11:03	-45°31'30.78"	64°12'57.6"
3	Oktober	2016	5:57:48	38°21'45.84"	310°21'15.75"	18:10:58	-44°39'50.76"	64°29'7.95"
4	Oktober	2016	5:57:15	37°43'17.03"	309°48'16.53"	18:10:54	-43°47'59.56"	64°44'21.49"
5	Oktober	2016	5:56:42	37°4'25.75"	309°16'5.88"	18:10:50	-42°55'57.39"	64°58'40.84"
6	Oktober	2016	5:56:10	36°25'12.31"	308°44'41.55"	18:10:46	-42°3'44.41"	65°12'8.44"
7	Oktober	2016	5:55:38	35°45'37.01"	308°14'3.12"	18:10:43	-41°11'20.8"	65°24'46.53"
8	Oktober	2016	5:55:07	35°5'40.12"	307°44'9.02"	18:10:40	-40°18'46.69"	65°36'37.22"
9	Oktober	2016	5:54:36	34°25'21.89"	307°14'58.02"	18:10:38	-39°26'2.21"	65°47'42.44"
10	Oktober	2016	5:54:05	33°44'42.96"	306°46'28.95"	18:10:36	-38°33'7.45"	65°58'47"
11	Oktober	2016	5:53:36	33°3'42.32"	306°18'40.65"	18:10:34	-37°40'7.52"	66°7'43.58"
12	Oktober	2016	5:53:06	32°22'21.34"	305°51'32.02"	18:10:33	-36°46'47.66"	66°16'42.73"
13	Oktober	2016	5:52:37	31°40'39.78"	305°25'1.98"	18:10:33	-35°53'22.31"	66°25'2.91"
14	Oktober	2016	5:52:09	30°58'37.76"	304°59'9.49"	18:10:33	-34°59'47.31"	66°32'45.45"
15	Oktober	2016	5:51:41	30°16'15.38"	304°33'53.56"	18:10:33	-34°6'1.87"	66°39'51.59"
16	Oktober	2016	5:51:14	29°33'32.73"	304°9'13.23"	18:10:34	-33°12'6.59"	66°46'22.48"
17	Oktober	2016	5:50:47	28°50'29.77"	303°45'7.58"	18:10:36	-32°18'1.3"	66°52'19.19"
18	Oktober	2016	5:50:22	28°7'6.89"	303°21'35.73"	18:10:38	-31°23'46.7"	66°57'46.7"
19	Oktober	2016	5:49:56	27°23'23.82"	302°58'36.83"	18:10:40	-30°29'20.71"	67°2'33.97"
20	Oktober	2016	5:49:32	26°39'20.74"	302°36'10.1"	18:10:43	-29°34'45.47"	67°6'53.64"
21	Oktober	2016	5:49:08	25°54'57.7"	302°14'14.77"	18:10:47	-28°40'31.3"	67°10'42.67"
22	Oktober	2016	5:48:45	25°10'14.73"	301°52'50.11"	18:10:52	-27°45'5.28"	67°14'1.69"
23	Oktober	2016	5:48:23	24°25'11.89"	301°31'55.43"	18:10:57	-26°50'0.42"	67°16'51.34"
24	Oktober	2016	5:48:01	23°39'49.2"	301°11'30.06"	18:11:03	-25°54'45.77"	67°19'12.22"
25	Oktober	2016	5:47:41	22°54'6.68"	300°51'33.36"	18:11:09	-24°59'21.39"	67°21'4.84"
26	Oktober	2016	5:47:21	22°8'4.38"	300°32'4.73"	18:11:16	-24°3'47.32"	67°22'29.69"
27	Oktober	2016	5:47:02	21°21'42.17"	300°13'3.99"	18:11:24	-23°8'8.6"	67°23'7.27"
28	Oktober	2016	5:46:44	20°35'0.17"	299°54'29.38"	18:11:32	-22°12'10.28"	67°23'57.66"
29	Oktober	2016	5:46:26	19°47'58.3"	299°36'21.57"	18:11:41	-21°16'7.43"	67°24'1.69"
30	Oktober	2016	5:46:10	19°0'36.56"	299°18'39.67"	18:11:51	-20°19'55.11"	67°23'39.3"
31	Oktober	2016	5:45:54	18°12'54.93"	299°1'23.21"	18:12:01	-19°23'34.84"	67°22'50.84"

• Bulan November

tanggal	bulan	tahun	waktu subuh	waktu terbit M	Az Pleiades subuh	Ting Pleiades su	Waktu Terbit	Azimut Terbit	Waktu Transit	Waktu Terbenam	Azimut Terbenam
1	11	2016	4:30:15 AM	5:43:19 AM	306°39'16.91"	33-29°38.48"	19:04:53	66°29'56.5"	1:18:09	7:31:25	293°31'45.35"
2	11	2016	4:29:53 AM	5:43:05 AM	306°10'42.85"	32°47'42.88"	18:00:43	66°30'18.91"	1:14:12	7:27:41	293°31'26.88"
3	11	2016	4:29:32 AM	5:42:52 AM	305°42'48.85"	32°40'9.99"	18:56:33	66°30'41.02"	1:10:15	7:23:56	293°31'8.6"
4	11	2016	4:29:11 AM	5:42:40 AM	305°15'33.9"	31°20'34.17"	18:52:23	66°31'2.8"	1:06:18	7:20:12	293°30'50.52"
5	11	2016	4:28:51 AM	5:42:28 AM	304°48'57.07"	30°36'42.14"	18:48:14	66°31'24.26"	1:02:20	7:16:27	293°30'32.65"
6	11	2016	4:28:32 AM	5:42:18 AM	304°22'57.45"	29°52'25.03"	18:44:04	66°31'45.38"	0:58:23	7:12:42	293°30'14.98"
7	11	2016	4:28:15 AM	5:42:09 AM	303°57'34.17"	29°7'42.94"	18:39:55	66°32'6.16"	0:54:26	7:08:57	293°29'57.54"
8	11	2016	4:27:58 AM	5:42:00 AM	303°32'46.4"	28°22'35.97"	18:35:46	66°32'26.59"	0:50:29	7:05:12	293°29'40.33"
9	11	2016	4:27:42 AM	5:41:53 AM	303°8'33.35"	27°37'4.2"	18:31:37	66°32'46.67"	0:46:32	7:01:27	293°29'23.35"
10	11	2016	4:27:27 AM	5:41:46 AM	302°44'54.26"	26°51'7.73"	18:27:29	66°33'6.38"	0:42:35	6:57:42	293°29'6.61"
11	11	2016	4:27:13 AM	5:41:41 AM	302°21'48.41"	26°4'46.63"	18:23:20	66°33'25.73"	0:38:38	6:53:56	293°28'50.14"
12	11	2016	4:27:00 AM	5:41:37 AM	301°59'15.1"	25°18'0.98"	18:19:12	66°33'44.71"	0:34:41	6:50:11	293°28'33.92"
13	11	2016	4:26:48 AM	5:41:33 AM	301°37'13.68"	24°30'50.87"	18:15:04	66°34'3.32"	0:30:44	6:46:25	293°28'17.99"
14	11	2016	4:26:37 AM	5:41:31 AM	301°15'43.49"	23°43'16.37"	18:10:56	66°34'21.57"	0:26:48	6:42:39	293°28'2.35"
15	11	2016	4:26:27 AM	5:41:30 AM	300°54'43.94"	22°55'17.57"	18:06:49	66°34'39.44"	0:22:51	6:38:53	293°27'47.02"
16	11	2016	4:26:18 AM	5:41:30 AM	300°34'14.43"	22°6'54.55"	18:02:41	66°34'56.95"	0:18:54	6:35:06	293°27'32.01"
17	11	2016	4:26:10 AM	5:41:30 AM	300°14'14.42"	21°18'7.38"	17:58:34	66°35'14.09"	0:14:57	6:31:20	293°27'17.34"
18	11	2016	4:26:04 AM	5:41:32 AM	299°54'43.36"	20°28'56.17"	17:54:27	66°35'30.87"	0:11:00	6:27:33	293°27'3.09"
19	11	2016	4:25:58 AM	5:41:35 AM	299°35'40.78"	19°39'20.98"	17:50:20	66°35'47.3"	0:07:03	6:23:46	293°26'48.09"
20	11	2016	4:25:54 AM	5:41:39 AM	299°17'6.2"	18°49'21.92"	17:46:14	66°36'3.36"	0:03:06	6:19:59	293°26'35.55"
21	11	2016	4:25:51 AM	5:41:44 AM	298°58'59.19"	17°58'59.07"	17:42:07	66°36'19.06"	0:00:00	6:16:12	293°26'22.4"
22	11	2016	4:25:49 AM	5:41:50 AM	298°41'19.35"	17°8'12.54"	17:38:01	66°36'34.41"	0:00:00	6:12:24	293°26'9.68"
23	11	2016	4:25:48 AM	5:41:57 AM	298°24'6.31"	16°17'42.44"	17:33:55	66°36'49.38"	0:00:00	6:08:36	293°25'57.38"
24	11	2016	4:25:48 AM	5:42:05 AM	298°7'19.72"	15°25'28.9"	17:29:49	66°37'3.98"	0:00:00	6:04:48	293°25'45.51"
25	11	2016	4:25:50 AM	5:42:14 AM	297°50'59.27"	14°33'32.06"	17:25:44	66°37'18.19"	0:00:00	6:01:00	293°25'34.08"
26	11	2016	4:25:52 AM	5:42:24 AM	297°35'4.64"	13°41'12.07"	17:21:39	66°37'32"	0:00:00	5:57:11	293°25'23.09"
27	11	2016	4:25:56 AM	5:42:35 AM	297°19'35.56"	12°48'29.08"	17:17:34	66°37'45.41"	0:00:00	5:53:22	293°25'12.54"
28	11	2016	4:26:01 AM	5:42:48 AM	297°4'31.78"	11°55'23.3"	17:13:29	66°37'58.4"	0:00:00	5:49:33	293°25'2.44"
29	11	2016	4:26:07 AM	5:43:01 AM	296°49'53.05"	11°15'4.91"	17:09:25	66°38'10.95"	0:00:00	5:45:43	293°24'52.79"
30	11	2016	4:26:15 AM	5:43:15 AM	296°35'39.15"	10°8'4.12"	17:05:20	66°38'23.07"	0:00:00	5:41:53	293°24'43.6"
31	11	2016	4:26:23 AM	5:43:30 AM	296°21'49.9"	9°13'51.16"	17:01:16	66°38'34.75"	0:00:00	5:38:03	293°24'34.85"

Tanggal	Bulan	Tahun	Saat Matahari Terbit			Saat Matahari Terbenam		
			Terbit Matahari	Tinggi Pleiades	Azimut Pleiades	Terbenam Matahari	Tinggi Pleiades	Azimut Pleiades
1	November	2016	5:45:40	17°24'53.39"	298°44'31.75"	18:12:12	-18°27'2.43"	67°21'36.52"
2	November	2016	5:45:26	16°36'31.95"	298°28'4.87"	18:12:24	-17°30'22.31"	67°19'56.52"
3	November	2016	5:45:13	15°47'50.62"	298°12'2.21"	18:12:37	-16°33'33.2"	67°17'50.97"
4	November	2016	5:45:02	14°58'49.43"	297°56'23.4"	18:12:50	-15°36'35.26"	67°15'19.98"
5	November	2016	5:44:51	14°9'28.4"	297°41'8.12"	18:13:04	-14°39'28.68"	67°12'33.62"
6	November	2016	5:44:41	13°19'47.58"	297°26'16.06"	18:13:19	-13°42'13.65"	67°9'1.91"
7	November	2016	5:44:32	12°29'47.01"	297°11'46.95"	18:13:34	-12°44'50.41"	67°5'14.87"
8	November	2016	5:44:24	11°39'26.72"	296°57'40.51"	18:13:50	-11°47'19.13"	67°1'12.46"
9	November	2016	5:44:18	10°48'46.78"	296°43'56.51"	18:14:07	-10°49'40.08"	66°56'24.61"
10	November	2016	5:44:12	9°57'47.22"	296°30'34.74"	18:14:25	-9°51'53.48"	66°51'21.23"
11	November	2016	5:44:07	9°6'28.09"	296°17'34.99"	18:14:43	-8°53'59.59"	66°45'52.19"
12	November	2016	5:44:04	8°14'49.46"	296°4'57.09"	18:15:02	-7°55'58.67"	66°39'57.33"
13	November	2016	5:44:01	7°22'51.4"	295°52'40.89"	18:15:22	-6°57'51.04"	66°33'36.46"
14	November	2016	5:43:59	6°30'33.98"	295°40'46.26"	18:15:42	-5°59'37"	66°26'49.35"
15	November	2016	5:43:59	5°37'57.33"	295°29'13.1"	18:16:03	-5°1'16.91"	66°19'35.76"
16	November	2016	5:43:59	4°45'1.57"	295°18'1.32"	18:16:24	-4°2'51.16"	66°11'55.4"
17	November	2016	5:44:01	3°51'46.85"	295°7'10.87"	18:16:47	-3°4'20.15"	66°3'47.96"
18	November	2016	5:44:03	2°58'13.33"	294°56'41.71"	18:17:10	-2°54'34"	65°55'13.11"
19	November	2016	5:44:07	2°4'21.21"	294°46'33.84"	18:17:33	-1°74.16"	65°46'10.47"
20	November	2016	5:44:12	1°10'10.67"	294°36'47.25"	18:17:57	0°20'12"	65°36'39.65"
21	November	2016	5:44:17	0°15'41.92"	294°27'21.98"	18:18:22	0°50'27.29"	65°26'40.22"
22	November	2016	5:44:24	0°39'4.81"	294°18'18.08"	18:18:47	1°49'17.56"	65°16'11.7"
23	November	2016	5:44:32	-1°34'9.32"	294°9'35.61"	18:19:13	2°48'10.14"	65°5'13.61"
24	November	2016	5:44:41	-2°29'31.36"	294°1'14.67"	18:19:40	3°47'4.5"	64°53'45.41"
25	November	2016	5:44:51	-3°25'10.71"	293°53'15.38"	18:20:06	4°46'0.66"	64°41'46.54"
26	November	2016	5:45:01	-4°21'7.09"	293°45'37.87"	18:20:34	5°44'56.21"	64°29'16.39"
27	November	2016	5:45:13	-5°17'20.24"	293°38'22.32"	18:21:02	6°43'52.34"	64°16'14.35"
28	November	2016	5:45:26	-6°13'49.86"	293°31'28.91"	18:21:30	7°42'47.79"	64°2'39.73"
29	November	2016	5:45:40	-7°10'35.61"	293°24'57.87"	18:21:59	8°41'41.85"	63°48'31.85"
30	November	2016	5:45:55	-8°7'37.16"	293°18'49.44"	18:22:28	9°40'33.11"	63°33'49.96"
31	November	2016	5:46:10	-9°4'54.11"	293°13'3.9"	18:22:57	10°39'22.92"	63°18'33.3"

• Bulan Desember

tanggal	bulan	tahun	waktu subuh	waktu terbit M	Az Pleiades subuh	Ting Pleiades su	Waktu Terbit	Azimuth Terbit	Waktu Transit	Waktu Terbenam	Azimuth Terbenam
1	12	2016	4:26:23 AM	5:43:30 AM	296°21'49.83"	9°13'50.88"	17:01:16	66°38'34.75"	23:19:40	5:38:03	299°24'34.85"
2	12	2016	4:26:33 AM	5:43:46 AM	296°8'25.04"	8°19'15.95"	16:57:13	66°38'45.96"	23:15:43	5:34:13	299°24'26.56"
3	12	2016	4:26:44 AM	5:44:02 AM	295°55'24.58"	7°24'19.34"	16:53:10	66°38'56.71"	23:11:46	5:30:22	299°24'18.74"
4	12	2016	4:26:56 AM	5:44:20 AM	295°42'48.33"	6°29'1.33"	16:49:07	66°39'6.98"	23:07:49	5:26:31	299°24'11.37"
5	12	2016	4:27:09 AM	5:44:39 AM	295°30'36.21"	5°33'22.2"	16:45:04	66°39'16.77"	23:03:52	5:22:40	299°24'4.48"
6	12	2016	4:27:23 AM	5:44:58 AM	295°18'48.14"	4°37'22.28"	16:41:02	66°39'26.07"	22:59:55	5:18:48	299°23'58.05"
7	12	2016	4:27:38 AM	5:45:19 AM	295°7'24.11"	3°41'1.87"	16:37:00	66°39'34.88"	22:55:58	5:14:56	299°23'52.11"
8	12	2016	4:27:55 AM	5:45:40 AM	294°56'24.05"	2°44'21.35"	16:32:58	66°39'43.18"	22:52:01	5:11:04	299°23'46.64"
9	12	2016	4:28:12 AM	5:46:02 AM	294°45'48.02"	1°47'21.09"	16:28:57	66°39'50.98"	22:48:04	5:07:11	299°23'41.65"
10	12	2016	4:28:31 AM	5:46:24 AM	294°35'36.02"	0°50'1.48"	16:24:56	66°39'58.27"	22:44:07	5:03:18	299°23'37.15"
11	12	2016	4:28:51 AM	5:46:48 AM	294°25'48.09"	0°7'37.05"	16:20:55	66°40'5.05"	22:40:10	4:59:25	299°23'33.15"
12	12	2016	4:29:12 AM	5:47:12 AM	294°16'24.31"	-1°5'34.06"	16:16:55	66°40'11.33"	22:36:13	4:55:32	299°23'29.65"
13	12	2016	4:29:33 AM	5:47:37 AM	294°7'24.74"	-2°3'49.09"	16:12:55	66°40'17.1"	22:32:16	4:51:38	299°23'26.66"
14	12	2016	4:29:56 AM	5:48:03 AM	293°58'49.5"	-3°2'21.66"	16:08:55	66°40'22.36"	22:28:19	4:47:43	299°23'24.2"
15	12	2016	4:30:20 AM	5:48:29 AM	293°50'38.72"	-4°1'11.26"	16:04:56	66°40'27.14"	22:24:22	4:43:49	299°23'22.26"
16	12	2016	4:30:45 AM	5:48:56 AM	293°42'52.55"	-5°0'17.39"	16:00:57	66°40'31.42"	22:20:26	4:39:54	299°23'20.87"
17	12	2016	4:31:10 AM	5:49:23 AM	293°35'31.18"	-5°59'39.49"	15:56:59	66°40'35.22"	22:16:29	4:35:58	299°23'20.04"
18	12	2016	4:31:37 AM	5:49:51 AM	293°28'34.83"	-6°59'17.01"	15:53:00	66°40'38.54"	22:12:32	4:32:03	299°23'19.76"
19	12	2016	4:32:04 AM	5:50:19 AM	293°22'3.76"	-7°59'9.37"	15:49:03	66°40'43.38"	22:08:35	4:28:07	299°23'20.06"
20	12	2016	4:32:32 AM	5:50:48 AM	293°15'58.23"	-8°59'15.97"	15:45:05	66°40'48.75"	22:04:38	4:24:10	299°23'20.92"
21	12	2016	4:33:01 AM	5:51:18 AM	293°10'18.55"	-9°59'36.2"	15:41:08	66°40'53.6"	22:00:40	4:20:13	299°23'22.36"
22	12	2016	4:33:31 AM	5:51:48 AM	293°5'5.08"	-11°0'9.41"	15:37:11	66°40'57.04"	21:56:43	4:16:16	299°23'24.37"
23	12	2016	4:34:02 AM	5:52:18 AM	293°0'18.17"	-12°0'54.95"	15:33:14	66°40'59.7"	21:52:46	4:12:18	299°23'26.95"
24	12	2016	4:34:33 AM	5:52:48 AM	292°55'58.22"	-13°1'52.13"	15:29:18	66°40'48.41"	21:48:49	4:08:20	299°23'30.09"
25	12	2016	4:35:05 AM	5:53:19 AM	292°52'5.66"	-14°3'0.25"	15:25:22	66°40'48.36"	21:44:52	4:04:22	299°23'33.79"
26	12	2016	4:35:37 AM	5:53:50 AM	292°48'40.94"	-15°4'18.62"	15:21:27	66°40'47.81"	21:40:55	4:00:23	299°23'38.05"
27	12	2016	4:36:10 AM	5:54:22 AM	292°45'44.56"	-16°5'46.5"	15:17:31	66°40'46.77"	21:36:58	3:56:24	299°23'42.84"
28	12	2016	4:36:44 AM	5:54:53 AM	292°43'17.05"	-17°7'23.15"	15:13:37	66°40'45.22"	21:33:01	3:52:25	299°23'48.18"
29	12	2016	4:37:18 AM	5:55:25 AM	292°41'18.99"	-18°9'7.83"	15:09:42	66°40'43.17"	21:29:03	3:48:25	299°23'54.04"
30	12	2016	4:37:53 AM	5:55:57 AM	292°39'50.99"	-19°10'59.77"	15:05:48	66°40'40.6"	21:25:06	3:44:25	299°24'0.43"
31	12	2016	4:38:28 AM	5:56:29 AM	292°38'53.72"	-20°12'58.21"	15:01:54	66°40'37.53"	21:21:09	3:40:24	299°24'7.32"

Tanggal	Bulan	Tahun	Saat Matahari Terbit			Saat Matahari Terbenam		
			Terbit Matahari	Tinggi Pleiades	Azimuth Pleiades	Terbenam Matahari	Tinggi Pleiades	Azimuth Pleiades
1 Desember	2016	5:46:10	-9°45'4.11"	293°13'3.9"	18:22:57	10°39'22.92"	63°18'33.3"	
2 Desember	2016	5:46:27	-10°2'26.08"	293°7'41.54"	18:23:27	11°38'8.39"	63°2'41.07"	
3 Desember	2016	5:46:44	-11°0'12.64"	293°2'42.72"	18:23:57	12°36'49.42"	62°46'12.42"	
4 Desember	2016	5:47:03	-11°58'13.37"	292°58'7.79"	18:24:27	13°35'25.19"	62°29'6.46"	
5 Desember	2016	5:47:22	-12°56'27.8"	292°53'57.14"	18:24:58	14°33'54.85"	62°11'22.27"	
6 Desember	2016	5:47:42	-13°54'55.5"	292°50'11.21"	18:25:29	15°32'17.55"	61°52'58.88"	
7 Desember	2016	5:48:03	-14°53'35.97"	292°46'50.46"	18:25:59	16°30'32.42"	61°33'55.26"	
8 Desember	2016	5:48:25	-15°52'28.76"	292°43'55.38"	18:26:31	17°28'58.56"	61°14'10.36"	
9 Desember	2016	5:48:47	-16°51'33.36"	292°41'26.53"	18:27:02	18°26'35.04"	60°53'43.06"	
10 Desember	2016	5:49:11	-17°50'49.26"	292°39'24.47"	18:27:33	19°24'20.94"	60°32'32.2"	
11 Desember	2016	5:49:35	-18°50'15.92"	292°37'49.84"	18:28:05	20°21'55.27"	60°10'36.59"	
12 Desember	2016	5:49:59	-19°49'52.8"	292°36'43.31"	18:28:36	21°19'17.03"	59°47'54.98"	
13 Desember	2016	5:50:25	-20°49'39.29"	292°36'5.6"	18:29:07	22°16'25.17"	59°24'26.06"	
14 Desember	2016	5:50:51	-21°49'34.8"	292°35'57.47"	18:29:39	23°13'18.62"	59°0'8.49"	
15 Desember	2016	5:51:17	-22°49'38.68"	292°36'19.76"	18:30:10	24°9'56.28"	58°35'0.89"	
16 Desember	2016	5:51:44	-23°49'50.29"	292°37'13.35"	18:30:41	25°6'17.01"	58°9'1.81"	
17 Desember	2016	5:52:12	-24°50'8.95"	292°38'39.18"	18:31:12	26°2'19.67"	57°42'9.75"	
18 Desember	2016	5:52:40	-25°50'33.98"	292°40'38.26"	18:31:43	26°58'3.06"	57°14'23.16"	
19 Desember	2016	5:53:09	-26°51'4.68"	292°43'11.68"	18:32:13	27°53'26.01"	56°45'40.44"	
20 Desember	2016	5:53:38	-27°51'40.35"	292°46'20.58"	18:32:43	28°48'27.28"	56°15'59.92"	
21 Desember	2016	5:54:08	-28°52'20.28"	292°50'6.22"	18:33:13	29°43'6.64"	55°45'19.87"	
22 Desember	2016	5:54:38	-29°53'3.74"	292°54'29.91"	18:33:43	30°37'19.82"	55°13'38.52"	
23 Desember	2016	5:55:08	-30°53'49.99"	292°59'33.08"	18:34:12	31°31'5.54"	54°40'54.03"	
24 Desember	2016	5:55:39	-31°54'38.27"	293°5'17.24"	18:34:41	32°24'30.46"	54°7'4.52"	
25 Desember	2016	5:56:10	-32°55'27.8"	293°11'44.02"	18:35:10	33°17'24.22"	53°32'8.04"	
26 Desember	2016	5:56:41	-33°56'17.76"	293°18'55.17"	18:35:38	34°9'48.42"	52°56'2.63"	
27 Desember	2016	5:57:13	-34°57'7.32"	293°26'52.56"	18:36:05	35°1'41.62"	52°18'46.26"	
28 Desember	2016	5:57:44	-35°57'55.61"	293°35'38.19"	18:36:32	35°53'2.35"	51°40'16.87"	
29 Desember	2016	5:58:16	-36°58'41.73"	293°45'14.22"	18:36:59	36°43'49.09"	51°0'32.77"	
30 Desember	2016	5:58:48	-37°59'24.76"	293°55'42.94"	18:37:25	37°34'0.29"	50°19'30.63"	
31 Desember	2016	5:59:20	-39°0'3.76"	294°7'6.85"	18:37:50	38°23'34.99"	49°37'9.5"	

Lampiran 2. Warige Penanggalan Sasak



Gambar Edar Nage



Gambar Tike Lime



Gambar Tike Pituq



Gambar wong-wong

Lampiran 3. Hasil Wawancara

Narasumber : Mawardi

Pewawancara : Abdul Kohar

Tempat : Perampuan, Lombok Barat, NTB.

Tanggal : 10 Desember 2016, 2 September 2016, 5 April 2017.

Tujuan : Memahami kalender rowot

Tanya : Apakah arti dari Rowot dan Bagaimana sejarah penanggalan rowot di sasak ?

Jawab : Rowot merupakan istilah lokal untuk menyebut gugusan bintang Pleiades. Istilah rowot ini sepertinya merujuk kepada padi rowot yang berumur panjang karena dapat dipanen dua kali. Penanggalan rowot sasak bersumber dari kitab warige sasak yaitu *tike lime*, *tike pituk*, *wong-wong*, dan *eder nage*.

Tanya : Bagaimanakah sistem penanggalan rowot ?

Jawab : sistem penanggalan rowot menggunakan tiga acuan benda langit yaitu Bulan, Bintang, dan Matahari. Penggunaan Bulan lebih dominan dalam sistem kalender sasak. Kemunculan bintang rowot atau Pleiades merupakan sebagai tanda pergantian tahun. Sistem lunar yang dipakai oleh kalender rowot sasak menggunakan hisab urfi mazhab mansyuririyah. Tahun kabisat jatuh pada bilangan tahun 2, 5, dan 8. Sekarang tahun 2016 dan 2017 masuk pada tahun alif selasa pond dan akhir tahun alif selasa pon adalah tahun 2037 M. setelah tahun alif selasa pon dilanjutkan dengan tahun senin pahing.

Tanya : Bagaimana konsep bulan yang dipakai oleh kalender rowot, dan bagaimana cara penentuan awal masuknya bulan baru ? apakah selalu berjumlah 12 bulan atau akan ada penambahan untuk menyesuaikan dengan pergerakan musim ?

Jawab : Bulan dalam penanggalan sasak berjumlah 12 bulan, Tidak ada bulan ke 13. Penentuan masuknya bulan menggunakan hisab urfi dengan tahun basitah berumur 355 hari dan tahun kabisat berumur 354 hari, bulan ganjil berumur 30 dan bulan

genap berumur 29 hari. Dalam masyarakat sasak dikenal ada tiga mazhab penentuan awal masuknya bulan baru yaitu mazhab bertais, rambitan, dan pujut.

Tanya : Bagaimana konsep tahun yang dipakai oleh kalender rowot, bagaimana cara penentuan awal tahun dan mengapa kalender rowot tidak mengenal serial tahun kemudian serial tahun seperti apa yang digunakan oleh kalender rowot dan bagaimana tahun pertama pada kalender rowot ?

Jawab : konsep tahun yang dipakai kalender rowot sasak adalah tahun hujriah. Dan kemunculan bintang Pleiades pada waktu subuh di ufuk timur laut sebagai penanda pergantian tahun. Tahun yang dimaksud ketika kemunculan bintang rowot adalah untuk keperluan musim. Penentuan kemunculan bintang rowot menggunakan pola 5-15-25 disinkronkan dengan hijriah dan selalu jatuh pada bulan Mei disinkronkan dengan kalender masehi. Tahun pertama kalender rowot sasak masih dalam tahap pencarian dan dilakukan penelitian untuk mencari umur dari penanggalan ini. Pada tahun 2016 awal tahun penanggalan sasak jatuh pada tanggal 5 sya'ban atau 13 Mei. pada tanggal itu ada tetua yang melihat bintang rowot muncul pada waktu subuh. Sehingga kita tetapkan tanggal 13 Mei itu sebagai awal tahun.

Tanya : bintang rowot tidak muncul pada bulan Mei setelah penulis membandingkan dengan aplikasi stellarium, lalu bagaimana pak ?

Jawab : para tetua, kiyai, dan lokak sudah hapal kapan rowot *ngandang* (Muncul). Pengamatan bintang rowot sudah menjadi kebiasaan para tetua. Sehingga mereka sudah hapal kapan pertama kali kemunculannya.

Tanya : Bagaimana konsep musim yang dipakai oleh kalender rowot, apakah konsep musim selalu relevan dengan kondisi saat ini ?

Jawab : konsep musim yang dipakai kalender rowot sasak berjumlah 12 musim seperti yang di buku mengenal kalender rowot sasak. Musim yang digunakan kalender rowot sasak mengacu pada tumbuh dan berkembangnya pohon atau tumbuhan lokal sasak. Pergerakan musim susah untuk diprediksikan sekarang karena kondisi alam yang berubah-ubah.

Tanya : Jika dilihat jumlah hari dalam satu mangse tidak sama dengan jumlah hari dalam satu bulan, mengapa ?

Jawab : hal ini disebabkan karena mangse mengacu kepada tumbuhan yang memiliki umur hari kadang lebih panjang dengan umur dalam satu bulan yaitu 30 hari dan kadang lebih pendek dari 30 hari.

Narasumber : Lalu Ari Irawan

Pewawancara : Abdul Kohar

Tempat : Gomong, Mataram, NTB.

Tanggal : tanggal 15 Desember 2016, 26 september 2016, 1 April 2017

Tujuan : memahami kalender rowot lebih fokus kepada bintang Pleiades.

Tanya : Bagaimanakah Sistem Penanggalan Rowot ?

Jawab : Pada awalnya kalender rowot Sasak tidak mengenal nama bulan dan bilangan tanggalan. karena masyarakat Sasak hanya mengenal gejala alam sebagai ukuran waktu. gejala alam yang dipakai seperti berbunganya pohon randu (Kapas) dan beberapa gejala alam lainnya. namun setelah islam masuk, kebutuhan akan ibadah seperti haji, puasa yang berkaitan dengan bulan hijriah sehingga masyarakat Sasak mengadopsi sistem penanggalan hijriah. Nama-nama bulan dalam kalender hijriah kemudian di alih bahasakan ke dalam bahasa Sasak. Hal ini menandakan bahwa penanggalan hijriah muncul belakangan setelah penanggalan berbasis bintang. Peran masehi dalam penanggalan sasak untuk mengkonversikan ke dalam kalender saat ini yang umumnya diketahui di masyarakat. Apabila penyusunan kalender rowot sasak menggunakan model lama maka kemungkinan besar kalender rowot sasak akan ditinggalkan karena melihat kebutuhan masyarakat kepada kalender masehi dan administrasi lainnya.

Tanya : Bagaimana konsep bulan yang dipakai oleh kalender rowot, dan bagaimana cara penentuan awal masuknya bulan baru ?

Jawab : Bulan dalam pengertian orang sasak bermakna juga mangse. Dalam satu tahun berjumlah 12 bulan baik itu lunar dan mangse. Pola edar Bulan menjadi salah satu variabel yang paling besar pengaruhnya. Berdasarkan fitur-fitur yang ditemukan dalam *warige*, dapat disimpulkan bahwa penggunaan pedoman bulan bisa diyakini sebagai bukti masuknya pengaruh Islam yang kuat melalui pranata budaya entitas penduduk asli (*native*) Pulau Lombok. Dalam kalender rowot pedoman nama-nama bulan diambil dari *warige*. Nama-nama bulan sasak dialih bahasakan ke dalam bahasa sasak. Dapat dilihat pada buku mengenal kalender rowot sasak. Masyarakat Sasak mengenal ungkapan *bulan atas* yang merujuk pada sistem lunar. Untuk keperluan menandai tanggal, karena terkait dengan agenda peribadatan, masyarakat Sasak juga menggunakan tanggal yang berlaku dalam kalender Hijriah, dalam bahasa Sasak. Masyarakat Sasak kemudian biasa menyebutkan ungkapan *tanggal duepulu bulan atas* atau bisa diterjemahkan ‘tanggal 20 bulan (Hijriah) berjalan’.

Tanya : Bagaimana konsep musim yang dipakai oleh kalender rowot, apakah konsep musim selalu relevan dengan kondisi saat ini ?

Jawab : konsep musim yang dipakai kalender rowot sasak menggunakan kemunculan bintang Pleiades sebagai penanda awal untuk mengetahui pergantian waktu yaitu dari tahun kebalit (kemarau) ke tahun penghujan. Musim-musim dalam kalender rowot sasak sudah tercantum dalam buku mengenal kalender rowot sasak yang berjumlah 12 bulan. Ukuran musim dalam penanggalan sasak lebih dominan terkait dengan tumbuhan dan pohon lokal wilayah Lombok atau sasak.

Tanya : Bagaimana konsep tahun yang dipakai oleh kalender rowot, bagaimana cara penentuan awal tahun dan mengapa kalender rowot tidak mengenal serial tahun kemudian serial tahun seperti apa yang digunakan oleh kalender rowot dan bagaimana tahun pertama pada kalender rowot ?

Jawab : Tahun nol dari penanggalan sasak masih dalam penelitian. Penentuan tahun nol ini mengacu kepada kemunculan bintang Pleiades di ufuk timur laut waktu subuh. Pada awal kemunculan bintang Pleiades digunakan untuk penanda tahun baru sasak. Pada awal kemunculannya juga diperingati dengan ritual kebudayaan yang disebut *rowot*. Penentuan awal tahun berdasarkan kemunculan bintang Pleiades menggunakan pedoman 5-15-25 didinkronkan dengan kalender hijriah dan selalu pada bulan Mei bertepatan dengan kalender masehi. Tahun baru dalam pengertian

orang sasak tidak diartikan sebagai tahun baru yang umumnya tetapi lebih kepada perayaan musim yang telah berlalu dari tahun kebalit ke penghujan. Serial tahun yang dipakai oleh kalender rowot sasak adalah mengikuti bilangan kalender hijriah karena masyarakat sasak menyebut bulan hijriah itu dengan bulan atas belum mengenal bilangan pada awalnya. Praktik di masyarakat selalu mengamati kemunculan bintang rowot di ufuk timur laut pada waktu subuh, pengamatan ini terus menerus dilakukan pada masa *Ngarem* peretengahan bulan April dan awal kemunculannya pada bulan Mei. Praktik pengamatan pada awal kemunculan bintang Pleiades sudah diturunkan dari generasi ke generasi selanjutnya. Dan selalu dapat terlihat pada bulan Mei.

Tanya : Masyarakat sasak sudah mengamati kemunculan bintang Pleiades di ufuk timur laut waktu subuh dalam jangka waktu yang panjang, bagaimana pedoman pengamatannya ?

Jawab : pengetahuan tentang pengamatan bintang pleiades di ufuk timur laut bersumber dari nenek moyang bangsa sasak. Pedoman pengamatan bintang Pleiades pada awal kemunculannya menggunakan pola 5-15-25 dan selalu jatuh pada bulan Mei. sampai sekarang pengamatan bintang rowot terus menerus dilakukan untuk menentukan kapan awal kemunculannya.

Tanya : bulan satu penanggalan rowot sasak ditentukan berdasarkan kemunculan bintang Peliades, Bagaimana kriteria kemunculan bintang rowot, tinggi bintang dan titik acuan kemunculan bintang ?

Jawab : selama ini pengamatan dilakukan dengan pedoman hisab tradisional 5-15-25. Pengetahuan tentang data astronomi secara akurat tentang bintang rowot masih belum diketahui. Yang jelas bintang sudah nampak di ufuk timur laut waktu subuh.

Tanya : Jumlah wuku dan jumlah hari dalam 12 mangse tidak sama, lalu bagaimana penyusunan kalender rowot ?

Jawab : penyusunan wuku dalam kalender rowot sasak mengacu kepada nama-nama wayang dalam sasak. Wuku berjumlah 30 dan selama satu minggu terdapat satu wuku. Sehingga jumlah wuku 210 hari. pada kalender 2016 nama-nama wuku masih mengacu kepada pewayangan jawa dan dilakukan sinkronisasi dengan nama-nama wayang sasak agar tidak mengikut daerah lain. Para kiyai dan loqag menghupal

nomor wuku dan sifat-sifatnya bukan menghafal nama-nama wukunya terlebih dahulu. Pergantian ini dilakukan dengan sidang adat.

Narasumber : Lalu Agus Fathurrahman

Pewawancara : Abdul Kohar

Tempat : Ampenan, Mataram, NTB.

Tanggal : 6 Desember 2016, 4 April 2017.

Tujuan : memahami kalender rowot lebih fokus kepada bintang Pleiades.

Tanya : Apakah arti dari Rowot dan bagaimana sejarah penanggalan rowot di sasak ?

Jawab : Rowot dalam Astronomi dikenal dengan bintang Pleiades. Pergerakan bintang ini dalam satu tahun 359 hari. Penanggalan rowot bersumber dari papan warige yang berjumlah empat yaitu tike lime, tike pituq, wong-wong, dan eder nage. Penanggalan rowot menggunakan tiga acuan benda langit yaitu Bulan, Bintang, dan Matahari. Pada awal kemunculan bintang rowot sangat penting untuk menandai bulan satu (Sekek) untuk memperingati bau nyale pada bulan ke sepuluh penanggalan sasak tanggal 20 bulan hijriah. Belum ada referensi yang jelas mengatakan rowot dalam istilah lokal sasak berarti padi rowot atau palawija.

Tanya : Bagaimanakah sistem penanggalan rowot ?

Jawab : Sistem penanggalan rowot berbasis tiga benda langit yang di formulasikan menjadi satu kesatuan fungsi. Peredaran bulan mewakili sebagian besar fitu dalam warige. Dalam sistem kalender rowot pembatas yang dipakai adalah pada perayaan bau nyale yaitu bulan ke 10 dan tanggal 20 bertepatan dengan bulan februari.

Tanya : Bagaimana konsep hari yang dipakai oleh kalender rowot, permulaan hari dan batas pergantian tanggal ?

Jawab : penanggalan rowot diakhiri ketika waktu sholat asar. Hal ini dikarenakan pada waktu sore menjelang magrib pada pukul 5 hingga 6-an sore disebut waktu *sandikale*, yaitu waktu yang dianggap menjadi "titik rawan" pada waktu senja. Saat itu, apakah ia anak-anak ataukah orang dewasa harus menghentikan segala macam

kegiatan dan harus berada di dalam rumah. Namun dalam perhitungan pergantian hari tetap mengacu setelah Matahari terbenam.

Tanya : Bagaimana konsep tahun yang dipakai oleh kalender rowot ?

Jawab : awal tahun dalam penanggalan sasak dimulai ketika kemunculan rowot. Bintang rowot sebagai penanda pergantian waktu dari tahun kemarau ke penghujan atau dari penghujan ke kemarau. Awal tahun kemunculan bintang rowot untuk keperluan musim. Kemunculan bintang rowot diamati dengan pola 5-15-25 disinkronkan dengan kalender hijriah dan bertepatan dengan bulan Mei disinkronkan dengan kalender masehi.

Tanya : bintang rowot tidak muncul pada bulan Mei dan tidak bisa diamati pada bulan tersebut setelah penulis bandingkan dengan aplikasi stellarium, bagaimana pak ?

Jawab : lembaga RONTAL (Rowot Nusantara Lombok) mengambil sikap hisab dalam penentuan awal tahun. Hisab ini yaitu hisab tradisional 5-15-25. Hisab tradisional ini bersumber dari nenek moyang bangsa sasak yang selalu mengamati bintang Pleiades/rowot pada awal kemunculannya. Untuk mengganti pola tersebut perlu kajian dan kekonsistenan pola baru dalam pengamatan bintang rowot.

Tanya : Upacara atau perayaan apa yang ditentukan oleh penanggalan rowot ?

Jawab : perayaan yang diperingati sama seperti kalender hijriah pada umumnya yaitu awal muharram, rebo bontong, isra' mi'raj, dll. Dalam ruang lingkup tradisi diperingati dengan *Ngandang rowot* yaitu ketika kemunculan bintang rowot dan *Bau Nyale*. *Bau nyale* merupakan event besar dalam masyarakat sasak yang diperingati pada bulan ke sepuluh setelah kemunculan rowot tanggal 20 penanggalan hijriah. Perayaan ini selalu bertepatan pada bulan februari.

SURAT KETERANGAN WAWANCARA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : HL- ABUS FATHURRAHMAN
Tempat, Tanggal Lahir : SENEGOL, 17 AGUSTUS 1957
Alamat : Jl. TAMANSARI NO 21, TAMANSARI
KAPITAN, AMPENAN
Lembaga : ROWOT NUSANTARA LOMBOK (PONTAL)
abatan di Lembaga : PERUBINA
pekerjaan : PENSUNAN PNS
No. HP/WA : 081 803 767 672

Menyatakan bahwa :

Nama : Abdul Kohar

NIM : 132611017

Prodi/Jur : Syariah dan Hukum/Ilmu Falak

Mahasiswa yang bersangkutan telah melakukan wawancara dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "Penanggulangan Rowot Sasak dalam Perspektif astronomi (Studi Analisis Penentuan Awal Tahun Kalender Rowot Sasak berdasarkan Kemunculan Bintang Pleiades) sebagai penelitian dalam tugas akhir skripsi."

Surat keterangan ini diberikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Mataram, 4 - April - 2017.

SURAT KETERANGAN WAWANCARA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : *Lalu Ari Irawan*

Tempat, Tanggal Lahir : *Garung, 18 Juni 1981*

Alamat : *Jl. Kecubung 1/2 Gomong Lama, Mataram*

Lembaga : *Powot Nusantara Lombok*

Jabatan di Lembaga : *Direktur*

Pekerjaan : *Akademisi*

NO. HP/WA : *081703646716*

Menerangkan bahwa :

Nama : *Abdul Kohar*

NIM : *132611017*

Fak/Jur : *Syariah dan Hukum/Ilmu Falak*

Mahasiswa yang bersangkutan telah melakukan wawancara dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "Penanggalan Rowot Sasak dalam Perspektif Astronomi (Studi Analisis Penentuan Awal Tahun Kalender Rowot Sasak berdasarkan Kemunculan Bintang Pleiades) sebagai penelitian dalam tugas akhir kuliah.

Surat keterangan ini diberikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Mataram, 1 - April - 2017.

Norasumber
METERAL TEMPEL
49811AEF381046015
0000
RIBUAN RUPIAH
LALU ARI IRWAN
Nama Lengkap & Tanda Tangan

SURAT KETERANGAN WAWANCARA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : MAWARDI
Tempat, Tanggal Lahir : BEDUS, 31 DESEMBER 1980
Alamat : Jl. NATAHARA RAYA BLOK G NO.1. BAJEN, LAMPANG
Lombok BARAT
REWOT NUSANTARA LOMBOK (RENTAL)
Lembaga :
Jabatan di Lembaga : SEKRETARIS
Pekerjaan : WIRASWASTA
NO. HP/WA : 081 805 231 341

Menerangkan bahwa :

Nama : Abdul Kohar

NIM : 132611017

Fak/Jur : Syariah dan Hukum/Ilmu Falak

Mahasiswa yang bersangkutan telah melakukan wawancara dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "Penanggalan Rowot Sasak dalam Perspektif Astronomi (Studi Analisis Penentuan Awal Tahun Kalender Rowot Sasak berdasarkan Kemunculan Bintang Pleiades) sebagai penelitian dalam tugas akhir kuliah.

Surat keterangan ini diberikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Mataram, 5 - April - 2017.



Nama Lengkap & Tanda Tangan

Lampiran 4. Dokumentasi Wawancara



Gambar setelah penulis wawancara dengan narasumber Mawardi dan Lalu Agus Fathurrahman. Ditengah penulis, di sebelah kanan penulis Bapak Mawardi dan Di sebelah kiri penulis Lalu Ari Irawan.



Gambar Penulis dengan Bapak Lalu Agus Fathurrahman.



Gambar Diskusi penulis dengan Lalu Agus Fathurrahman.

Lampiran 5. Bentuk Kalender Rowot

KALENDER ROWOT SASAK

Jimawal
Muhad
Samping Persembaq

1437 Hijriyah
Rabi'ul Awwal
Rabi'ul Awwal

2016 Masehi
Januari

	1. Almagrib	2. Suban	3. Lailatul	4. Subhan	5. Lailatul	6. Suban
Ahad	10	11	12	13	14	15
Senin	16	17	18	19	20	21
Selasa	22	23	24	25	26	27
Rabu	28	29	30	31		
Kemis						
Jumat						
Sabtu						

56
Samping Persembaq
Samping Persembaq

1438 Hijriyah
Rabi'ul Awwal
Rabi'ul Awwal

2017 Masehi
Januari

	1. Almagrib	2. Suban	3. Lailatul	4. Subhan	5. Lailatul	6. Suban
Ahad	1	2	3	4	5	6
Senin	7	8	9	10	11	12
Selasa	13	14	15	16	17	18
Rabu	19	20	21	22	23	24
Kemis	25	26	27	28	29	30
Jumat	31					
Sabtu						

Januari
Rabi'ul Awwal (1437 Hijriyah) - Muhad - Awwal
Rabi'ul Awwal Samping Persembaq (1438 Hijriyah) - Muhad - Awwal
Janji Salsab

Waktu	Waktu	Waktu	Waktu	Waktu
Almagrib	Suban	Subhan	Suban	Suban
Subhan	Suban	Suban	Suban	Suban
Suban	Suban	Suban	Suban	Suban
Suban	Suban	Suban	Suban	Suban
Suban	Suban	Suban	Suban	Suban
Suban	Suban	Suban	Suban	Suban

Kali Bulan
Rabi'ul Awwal (1437 Hijriyah) - Muhad - Awwal
Rabi'ul Awwal Samping Persembaq (1438 Hijriyah) - Muhad - Awwal
Janji Salsab

Waktu	Waktu	Waktu	Waktu	Waktu
Almagrib	Suban	Subhan	Suban	Suban
Subhan	Suban	Suban	Suban	Suban
Suban	Suban	Suban	Suban	Suban
Suban	Suban	Suban	Suban	Suban
Suban	Suban	Suban	Suban	Suban
Suban	Suban	Suban	Suban	Suban

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Abdul Kohar

Tempat, Tanggal Lahir : Lombok Barat, 31 Agustus 1995

Alamat Asal : Ds. Montong Are, Kec Kediri, Kab. Lombok Barat,
Prop. NTB.

Alamat Sekarang : Perum Pasadena, Kec Ngaliyan, Semarang.

Riwayat Pendidikan :

1. Pendidikan Formal
 - a. SD 09 Karang Bedil Utara, Kediri, Lombok Barat, lulus tahun 2007
 - b. MTs Al- Ishlahuddiny Pelowok Timur, Kediri, Lombok Barat, lulus 2010
 - c. MA Al-Ishlahuddiny Pelowok Timur, Kediri, Lombok Barat, lulus 2013.
2. Pendidikan non Formal
 - a. Tahfidzul quran Al-Ishlahuddiny Karang Bedil Utara, Lombok Barat, lulus tahun 2008.
 - b. Pesma YPMI Al-Firdaus Ngaliyan, Semarang.
 - c. Short Course Bahasa Inggris di NANO, Pare, Jawa Timur, lulus tahun 2015.

Riwayat Organisasi

1. Kordinator Kominfo CSSMoRA UIN Walisongo Semarang Periode 2015-2016.
2. Kordinator Kominfo HMJ Ilmu Falak periode 2015-2016.