



Tinjauan Astronomis Penetuan Awal Tahun Kalender Rowot Sasak Berdasarkan Kemunculan Bintang Pleiades

Abdul Kohar¹, Arief Taufikurrahman²

^{1,2}Program Studi Ilmu Falak UIN Mataram

¹abdulkohar3108@gmail.com

²arieft@uinmataram.ac.id

Abstract: The appearance of the Pleiades or Rowot (sasak) stars at dawn in the northeast horizon serves as a marker for the beginning of the year. Determination of its appearance based on urfi reckoning with methods 5-15-25 synchronized with the lunar calendar and appeared in May synchronized with the solar calendar. The author is interested in studying the patterns 5-15-25 as determining the appearance of rowot / pleiades stars at dawn which has become a habit of observing them and the main configuration in the preparation of the Rowot Sasak calendar. Proving the pattern in the long run requires astronomy as its parameter. Based on this background, the authors formulate the problem. How to determine the beginning of the year in the Rowot Sasak calendar system? How is the determination of the beginning of the calendar year rowot sasak reviewed in an Astronomy perspective? This research is a field research (Field Research) with rowot sasak calendar and the results of interviews with competent experts as primary data. The analysis used is descriptive qualitative, by describing the determination of the beginning of the year in the rowot sasak calendar based on the appearance of the Pleiades star then analyzed by the method of determining the appearance of stars astronomically. The results of this study are firstly, the 5-15-25 pattern or coincides in May as a reference in determining the appearance of rowot / Pleiades stars using traditional reckoning sourced from observations over the long term of the Sasak ancestors. Determination of the beginning of the year based on the appearance of rowot / Pleiades stars is used to mark the season or the first month of sasak calendar. Second, astronomically with epoch j2000, rowot / Pleiades stars have 3h48m28.6s right ascension and declination + 24d06m19s results in rowot / Pleiades stars not being observed at the beginning of the dawn of May as previously practiced, but with astronomical data the rowot / Pleiades star can be observed starting around 7 June at 05.30 already above the northeastern horizon.

Keywords: Rowot/Pleiades, Dawn, Northeast, Methods 5-15-25, The Beginning of the year.

Abstrak: Kemunculan bintang Pleiades atau Rowot (sasak) pada waktu subuh di ufuk timur laut dijadikan sebagai penanda awal tahun. Penentuan kemunculannya berdasarkan hisab urfi dengan pola 5-15-25 disinkronkan dengan kalender hijriah dan muncul pada bulan Mei disinkronkan dengan kalender masehi. Penulis tertarik mengkaji pola 5-15-25 sebagai penentuan kemunculan bintang rowot/pleiades pada waktu subuh yang sudah menjadi kebiasaan mengamatinya dan konfigurasi utama dalam penyusunan kalender Rowot Sasak. 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. 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 penelitian 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

pertama penanggalan sasak. Kedua, secara astronomi dengan epoch j2000, bintang rowot/Pleiades memiliki aksensiorekta 3h48m28.6s dan deklinasi +24d06m19s mengakibatkan bintang rowot/Pleiades tidak dapat diamati pada awal kemunculannya waktu subuh 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.

Kata kunci: *Rowot/Pleiades, Ngandang rowot, waktu subuh, timur laut, pola 5-15-25, awal tahun.*

A. Pendahuluan

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 *Pleiades* atau dalam istilah lokal Sasak disebut *Rowot*.²

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

Para *kyai* (penguasa kosmos Lombok Selatan), *Lokaq* (penguasa kosmos Lombok Utara), dan pemerhati kalender *Rowot* pada awal kemunculannya melakukan pengamatan untuk melihat Bintang *Rowot* di ufuk timur laut pada

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.

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 Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu*,... hlm. 85.

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

pagi hari sekitar waktu Sholat subuh menggunakan mata telanjang berbasis hisab 5-15-25. Pada awal kemunculannya biasanya diperangati dengan kegiatan ritual kebudayaan yang disebut *Ngandang Rowot*. 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*.⁵

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 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.⁶Dalam 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.

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 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.⁷

Metode prediksi kemunculan Bintang dengan pola 5-15-25 memiliki corak hisab yang mirip dengan model hisab urfi. Model hisab urfi ini merupakan sistem perhitungan penanggalan yang didasarkan pada peredaran Bulan rata-rata mengelilingi Bumi dan ditetapkan secara konvensional. Jumlah hari setiap Bulannya tetap dan beraturan.

⁵ Wawancara bersama mawardi (sekjen Lembaga Rowot nusantara Lombok) pada tanggal 2 September 2016 di rumahnya perumahan Mavilla Rengganis, Perampuan, lombok barat, NTB.

⁶ Lalu Ari Irawan, et al. Mengenal,... hlm. 27.

⁷ *Ibid.*

Kemiripan metode hisab penentuan awal tahun kalender rowot sasak dengan model hisab urfi yakni terletak pada keteraturannya atau bersifat ajek dan tidak berubah. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji verifikasi terkait metode 5-15-25 kemunculan Bintang Rowot berdasarkan pendekatan Astronomis.

Kajian ini merupakan upaya 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 kondisi bintang rowot secara astronomis. Penelitian ini akan memfokuskan diri menemukan metode penentuan kemunculan Bintang *Rowot* atau Pleiades menggunakan kacamata 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 ini.

B. Metode

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian normatif empiris. Data utama diperoleh langsung dari penanggalan *Rowot* Sasak dan hasil wawancara dengan narasumber berkompeten yang dipilih melalui teknik *snowball*. Sementara, data pendukung berupa bunga rampai penanggalan, metode perhitungan, atau segmen sosio-historis di dapat dari dokumen, catatan, transkripsi, artikel, dan literature lainnya yang mengantarkan pada perkenalan terhadap penanggalan *Rowot* Sasak.⁸

C. Hasil dan Pembahasan (Bold, TNR 12 pt)

1. Metode Perhitungan Kemunculan Bintang secara Astronomis

a. Menghitung Waktu Terbit, Transit, dan Terbenam Alcyone pada Cluster Pleiades (Messier 45) pada tanggal 31 Desember 2016 1) Data⁹

Tanggal = 31 Bulan = 12 Tahun = 2016 Lintang Tempat = $-7^{\circ} 8' 22,99''$ Bujur Tempat = $110^{\circ} 24' 18''$ BT Bujur Daerah = 105 Tinggi Tempat = 100 Mdpl	RA Alcyone : $3^{\text{h}} 47^{\text{m}} 9,08^{\text{s}}$ $: 56^{\circ} 52' 16,2''$ Dec Alcyone : $24^{\circ} 06' 18.49''$ Proper Motion RA = 19.34 mas/yr Proper Motion Dec = -43.67 mas/yr
--	---

⁸ Peter Mahmud Marzuki, Penelitian Hukum, Jakarta: Prenada Media, 2006, hlm. 208.

⁹Datadiambilhttp://simbad.ustrasbg.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 pleh 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.

2) Menghitung mean RA¹⁰ dan Dec¹¹ Alcyone

RA dan Dec Alcyone yang penulis cantumkan di atas adalah data RA dan Dec Alcyone pada Epoch¹² 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:¹³

a) Menghitung JD dan t

$M = 12$, $Y = 2016$ (karena bulan = 12, maka M = bulan,

$Y = \text{tahun}$) $A = \text{int}(Y/100) = 20$

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

$$JD = 1720994,5 + \text{int}(365,25 \times Y) + \text{int}(30,60001 \times (M+1)) + B +$$

$$\text{Tanggal} = 2457753,5$$

$$t = (JD - 2451545,0) / 36525 = 0,169979466$$

b) Menghitung RA dan Dec Alcyone Equinox J2000, epoch 31 Desember 2016 (α dan δ)

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.

¹⁰ RA atau Right Ascension 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, Kamus Ilmu,... hlm. 135.

¹¹Deklinasi 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 negatif (-). Baca muhyiddin Khazin, Kamus Ilmu,... hlm.51

¹²Epoch adalah waktu yang digunakan sebagai patokan awal dalam perhitungan. Baca Muhyiddin Khazin, Kamus Ilmu,... hlm. 50.

¹³ Jean Meeus, Astronomical Algorithms, Virginia: Willman Bell. Inc., th. 1991, hlm. 123-146.

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

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

$\delta_0 = \text{Dec} + \text{proper motion Dec} / 3600000 \times t \times 100$
 $= 24^{\circ} 6' 17,75''$

c) **Menghitung Koreksi I¹⁴**

$$\xi = 2306,2181 \times t + 0,30188 \times t^2 + 0,017998 \times t^3$$
$$= 392,018532'' = 0,108894037^{\circ}$$

$$z = 2306,2181 \times t + 1,09468 \times t^2 + 0,017998 \times t^3$$
$$= 392,0414384'' = 0,1089004^{\circ}$$

$$\theta = 2004,3109 \times t - 0,42005 \times t^2 - 0,041833 \times t^3$$
$$= 340,6793548'' = 0,094633154^{\circ}$$

d) **Menghitung koreksi II¹⁵**

$$A = \cos \delta_0 \times \sin (\alpha_0 + \xi) = 0,765365426$$

$$B = \cos \theta \times \cos \delta_0 \times \cos (\alpha_0 + \xi) - \sin \theta \times \sin \delta_0$$
$$= 0,496735919$$
$$C = \sin \theta \times \cos \delta_0 \times \cos (\alpha_0 + \xi) + \cos \theta \times \sin \delta_0$$
$$= 0,409229999$$

3) **Menghitung nilai mean RA dan Dec Alcyone pada tanggal 31 Desember 2016¹⁶**

$$\tan (\alpha - z) = A/B = 1,540789373$$
$$\alpha - z = 57,01570439$$

$$\text{Mean RA} = 57,01570439 + z = 57^{\circ} 7' 28,58''$$

$$\sin \delta = C$$

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

4) **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:

¹⁴ Jeen Meeus, Astronomical,... hlm. 126.

¹⁵ Jeen Meeus, Astronomical,... hlm. 126.

¹⁶ *Ibid.*

a) Koreksi Nutasi¹⁷

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

$$\begin{aligned}L &= \text{MOD}(280,4665 + 36000,7698 \times t; 360) \\&= 279,8581305 L' \\&= \text{MOD}(218,3165 + 481267,8813 \times t; 360) \\&= 303,9740236 \Omega \\&= 125,0445 - 1934,136261xt + 0,0020708 \times t^2 + t^3 / 450000 \\&= -203,7188892\end{aligned}$$

Koreksi nutasi pada ekliptika:

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

Sedangkan koreksi nutasi pada obliquity adalah

$$\begin{aligned}\Delta\epsilon &= -9,2 / 3600 \times \cos(\Omega) - 0,57 / 3600 \times \cos(2 \times L) - 0,1 / 3600 \times \\&\quad \cos(2 \times L') + 0,09 / 3600 \times \cos(2 \times \Omega) = -7,79\end{aligned}$$

b) Menghitung Obliquity ϵ ¹⁸

$$\begin{aligned}\epsilon_0 &= 23^\circ 26' 21,448'' - 46,8150'' \times t - 0,00059'' \times t^2 + 0,001813'' \times t^3 \\&= 23^\circ 26' 13,49'' \\&\epsilon = \epsilon_0 + \Delta\epsilon = 23^\circ 26' 5,7''\end{aligned}$$

c) Menghitung koreksi nutasi pada RA dan Dec

$$\begin{aligned}\Delta\alpha_1 &= (\cos\epsilon + \sin\epsilon \times \sin\alpha \times \tan\delta) \times \Delta\psi - (\cos\alpha \times \tan\delta) \times \Delta\epsilon \\&= -0,001375203 \\&\Delta\delta_1 = (\sin\epsilon \times \cos\alpha) \times \Delta\psi + (\sin\alpha) \times \Delta\epsilon \\&= -0,002201533 4).\end{aligned}$$

Koreksi aberasi¹⁹

$$\begin{aligned}L_0 &= 280,46645 + 36000,76983 \times t + 0,0003032 \times t^2 = 279,8580943 \\M &= 357,52910 + 35999,05030 \times t - 0,0001559 \times t^2 - 0,00000048 \times t^3 \\&= 356,6284463\end{aligned}$$

¹⁷ Jeen Meeus, Astronomical,... hlm. 104

¹⁸ Jeen Meeus, Astronomical,... hlm. 135.

¹⁹ Jeen Meeus, Astronomical,... hlm. 139.

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

$$= -0,114947352$$

$$Lo + C = 279,743147$$

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

$$= 0,016701468$$

$$\eta = 102,93735 + 0,71953 \times t + 0,00046 \times t^2 = 103,0596686$$

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

$$+ e \times 20,49552 / 3600 \times (\cos \alpha \times \cos \eta \times \cos \varepsilon + \sin \alpha \times \sin \eta) / \cos \delta$$

$$= 0,004712389$$

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

$$= -0,001180635$$

Maka nilai apparent RA dan Dec Alcyone (α, δ) $\alpha = \text{mean RA} + \Delta\alpha_1 + \Delta\alpha_2 = 57^\circ 7'40,59''$

$$\delta = \text{mean Dec} + \Delta\delta_1 + \Delta\delta_2 = 24^\circ 9'27,39''$$

5) Menghitung Waktu Transit Matahari pada 31 Desember 2016

Perhitungan waktu Matahari transit Matahari memerlukan data *equation of time*.

$$\text{Equation of time (EoT)} = -3m 4dt^{20}$$

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

6) Menghitung selisih RA Alcyone dengan Matahari pada Waktu transit Matahari pada 31 Desember 2016

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

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

7) Menghitung Waktu transit Alcyone pada 31 Desember 2016

$$\begin{aligned} \text{Waktu transit Alcyone} &= \text{Transit Matahari} + \text{Selisih RA transit} \\ &= 20:46:43,81 \text{ WIB} \end{aligned}$$

8) Menghitung Waktu transit Alcyone pada 31 Desember 2016

$$\begin{aligned} \text{Waktu transit Alcyone} &= \text{Transit Matahari} + \text{Selisih RA transit} \\ &= 20:46:43,81 \text{ WIB} \end{aligned}$$

²⁰ Data Ephemeris dari winhisab version 2.0 tanggal 31 Desember 2016

9) 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):

$$\cos t = -\tan LT \times \tan \delta + \sin h \\ \text{Alcyone} / \cos LT / \cos \delta t = 87^{\circ}44'21,99'' \\ \text{Waktu terbit Alcyone} = \text{Waktu transit Alcyone} - t / 15$$

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

$$\text{Waktu terbenam Alcyone} = \text{Waktu transit Alcyone} + t / 15 \\ = 2:37:41,28 \text{ WIB}$$

2 Sistem Penanggalan dan Penentuan Awal Tahun Kalender Rowot Sasak

Sistem penanggalan rowot adalah sistem penentuan mangse pada masyarakat Sasak yang menggunakan kemunculan bintang rowot secara dominan di depan bintang Tenggale sejak hilang dan munculnya dari pandangan dalam satu masa tertentu setiap tahunnya. Sistem ini dikembangkan dengan melakukan sinkronisasi dengan sistem penanggalan lunar dan solar dengan konsep sebagai berikut:²¹

- a. 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.
- b. 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.
- c. 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.

²¹ Lalu Ari Irawan, et al. Mengenal..., hlm. 17-18.

Kalender Rowot merupakan penanggalan yang mengacu kepada tiga benda langit yaitu Bulan, Bintang, dan Matahari.²² Ketiga benda langit tersebut diformulasikan menjadi satu kesatuan fungsi yang membentuk kalender rowot Sasak. Berbeda dengan penanggalan yang umumnya diketahui berdasarkan tiga kluster besar yaitu Solar, Lunar, dan Lunisolar.²³ Kalender rowot yang memakai Bulan, Bintang dan Matahari menjadi unik karena penambahan variabel bintang sebagai kerangka acuan penanggalan.

1) Variabel bintang (Stars) sebagai penanda awal tahun

Masyarakat tradisional Sasak telah menamai banyak rasi bintang untuk kebutuhan astrologi maupun navigasi. Rasi-rasi bintang tersebut adalah dua kelompok gugusan yang memiliki peran penting dalam menentukan masa tahun adalah rasi bintang *Rowot* (*Pleiades*) dan *Tenggale Orion24*

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. 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.²⁵

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

²² Wawancara dengan lalu agus fathurrahman (Pembina Rontal) di perumahan Ampenan, Mataram Lombok Ntb pada 6 desember 2016 pukul 19.00 Wita , bandingkan dengan buku Lalu Ari Irawan, et al. Mengenal,... hlm. 21.

²³ Baca Alan Longstaff, Calenders From Around the World, National Maritime Museum, 2005, hlm. Baca juga Tono Saksono, Mengkompromikan Rukyah dan Hisab, Jakarta: Amythas Publicita, 2007, hlm. 48.

²⁴ 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, hlm. 12.

²⁵ Lalu Ari Irawan, et al. Mengenal..., hlm. 7-9.

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.²⁶

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 ilmu astronomi dan astrologi tradisi menggunakan *papan* sebagai petunjuk utama dalam segala perhitungannya.²⁷

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 doa dan sedekah bumi untuk melancarkan hasil pertanian, perkebunan dan diselamatkan dari bala'.²⁸

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

²⁶ Lalu Ari Irawan, et al. Mengenal,... hlm. 23.

²⁷ *Ibid.*

²⁸ Wawancara dengan Lalu Agus Fathurrahman di Perumahan Ampenan, Mataram, NTB pada tanggal 4 April 2017 pukul 21.00 WITA.

dijadikan sebagai pergantian tahun.²⁹

Praktik mengamati bintang rowot sudah dilakukan oleh masyarakat Sasak sejak dulu sampai sekarang namun untuk menjaga konsistensi dalam penyusunan kalender rowot Sasak lembaga Rontal³⁰ mengambil sikap Hisab Tradisi. selain menjaga konsistensi kalender, pengambilan sikap hisab tradisi ini dilakukan atas dasar kenyakinan bahwa hisab yang dipakai bernilai benar karena perhitungan tersebut diturunkan dari generasi ke generasi berdasarkan observasi dalam jangka waktu yang panjang. Hisab tradisi 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.³¹

2) Variabel bulan (Lunar)

Kalender yang menggunakan sistem pengerakan bulan (Lunar) lebih dominan dari pada sistem matahari (Solar) dalam sistem almanak yang digunakan masyarakat Sasak.³² 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.³³

a) Penamaan Bulan

Pada awalnya, masyarakat Sasak tradisional belum mengenal sistem pembagian bilangan bulan. Mereka hanya mengenal pembagian musim penghujan (*ketaun*) dan kemarau (*kebalit*), yang kemudian dikelompokkan lagi menjadi 12 musim (*mangse*) berdasarkan karakter dan fenomena alam yang terjadi.³⁴

Dalam *warige*, pedoman nama-nama bulan diambil dari kalender Hijriah. Namun, masyarakat Sasak menamai ulang masing-masing bulan berdasarkan agenda peribadatan pada

²⁹ 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.

³⁰ Lembaga Rontal (Rowot Nusanatara Lombok) adalah lembaga yang mengkaji dan menyebarluaskan penanggalan rowot Sasak yang dipimpin oleh Lalu Ari Irawan dan Lalu Agus Fathurrahman sebagai Pembina.

³¹ Wawancara dengan lalu agus fathurrahman (Pembina Rontal) di perumahan Ampenan, Mataram Lombok Ntb pada 6 desember 2016 pukul 19.00 Wita.

³² Wawancara dengan Lalu Ari Irawan (Direktur Rontal) pada tanggal 15 desember 2016 pukul 15:30 Wita di perumahan Gomong, Mataram, NTB.

³³ Lalu Ari Irawan, *Warige: Pertautan,...* hlm. 15.

³⁴ Wawancara dengan Lalu Ari Irawan (Direktur Rontal) pada tanggal 15 desember 2016 pukul 15:30 Wita di perumahan Gomong, Mataram, NTB.

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.³⁵ Tabel 1 berikut adalah nama-nama bulan Hijriah beserta konversinya ke dalam bahasa Sasak.³⁶

Tabel 1. Nama Bulan Kalender Rowot Sasak

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

Para Kyai dan Lokaq dibekali kemampuan menentukan kapan masuknya suatu bulan dengan melakukan perhitungan dan pengamatan dengan alat bantu berupa *warige*.³⁷ Menurut Saharuddin ritual bubur putiq dan bubur beaq di masyarakat Sasak tradisional merupakan simbolisasi sperma (mani) dan darah (daq).³⁸

b) Penentuan Nama Tanggal

Masyarakat Sasak mengenal ungkapan *bulan atas* yang merujuk pada sistem lunari. Untuk keperluan menandai tanggal, karena

³⁵ Lalu Ari Irawan, *Warige: Pertautan,...* hlm. 14.

³⁶ Wawancara dengan Lalu Ari Irawan (Direktur Rontal) pada tanggal 15 desember 2016 pukul 15:30 Wita di perumahan Gomong, Mataram, NTB.

³⁷ Wawancara dengan Mawardi (Sekjen Rontal) pada tanggal 10 desember 2016 pukul 16.00 Wita di perumahan mavilla desa Perampuan, Lombok Barat, NTB.

³⁸ Saharuddin, *Sistem,...* hlm. 53.

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’.³⁹

c) Variabel Matahari (Solar)

Variabel Matahari dalam kalender Sasak mendapatkan porsi yang relatif lebih kecil bila dibandingkan bulan. Ini juga menjadi bukti bahwa pengaruh Islam begitu kuat dalam kebudayaan Sasak.⁴⁰ 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:⁴¹

Tabel 2. Nama Hari Sasak

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>

2. Sinkronisasi Mangse

Penyusunan Kalender Rowot Sasak melakukan sinkronisasi *mangse* terhadap Masehi. Hal ini dilakukan karena

³⁹ Wawancara dengan Lalu Ari Irawan (Direktur Rontal) pada tanggal 15 desember 2016 pukul 15:30 Wita di perumahan Gomong, Mataram, NTB.

⁴⁰ Lalu Ari Irawan, *Warige: Pertautan,...* hlm. 16.

⁴¹ *Ibid.*

kebutuhan masyarakat pengguna. Dapat disimpulkan bahwa Masehi hanya berfungsi sebagai pembanding dan bukan sebagai rujukan penyusunannya.⁴²

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 memberikan fatwa (petunjuk) bagi masyarakatnya. Gejala alam yang paling dominan yang digunakan leluhur sasak dalam menyebut suatu masa, yaitu:⁴³

Tabel 3. Bulan atau Mangse kalender Rowot Sasak

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 dan Borok	Munculnya bunga pohon Randu (kapas) dan tanaman local <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.

⁴² Wawancara dengan Lalu Ari Irawan (Direktur Rontal) pada tanggal 15 desember 2016 pukul 15:30 Wita di perumahan Gomong, Mataram, NTB.

⁴³ Lalu Ari Irawan, *Warige: Pertautan,...* hlm. 17-18.

No.	Nama	Gejala Penyerta	Penjelasan
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.
8	<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, Tereseq</i> (jamur kayu) disertai kemunculan ikan betok dan lele	Di bekas tebangan 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 sawahtradisional).

3. Penentuan Awal Tahun Kalender Rowot Sasak dalam Perspektif Astronomi

Sistem Rowot Sasak menempatkan kemunculan rasi bintang rowot (Pleiades) di arah Timur-Laut sebagai dasar penentuan awal tahun Sasak.⁴⁴ 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

⁴⁴ Lalu Ari Irawan, et al. *Kalender Rowot Sasak Tahun 2015*, Mataram:Penerbit Genius, 2015.

bintang sirkumpolar⁴⁵ 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 dan aksensiorekta Pleiades untuk Epoch 2000 sebagai berikut:

Tabel 4. Perbandingan Posisi Bintang Pleiades Epoch J2000

SIMBAD ⁴⁶	NASA ⁴⁷
Aksensiorekta	03 47 00.0
Deklinasi	+24 07 00
Proper Motion RA	19.71
Proper Motion DA	-44.82

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.⁴⁸ Selengkapnya lihat Tabel 5 yang menyajikan selisih Right Ascension (RA) bintang dan Matahari berikut:

⁴⁵ 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 sirkumpoler. Baca Simamora, *Ilmu Falak (Kosmografi)*, Jakarta: Pedjuang Bangsa, 1981, hlm.14.

⁴⁶<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.

⁴⁷https://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=R_A+or+Longitudude&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, 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

⁴⁸ Tim Pembina Astronomi, *Astronomi*, Bandung: Ganesa, 2010, hlm. 35.

Tabel 5. Selisih Aksensiorekta

Selisih RABintang dan Matahari		Perbandingan RA Bintang – Matahari	Waktu Terbit Matahari (rata – rata)	Waktu Terbit Bintang (rata – rata)
Derajat	Jam			
0°	0	Sama nilainya	06:00 WIB	06:00 WIB
90°	6 jam	RA Matahari RA> Bintang	06:00 WIB	0:00 WIB
180°	12 jam	RA Matahari RA> Bintang	06:00 WIB	18:00 WIB
270°	18 jam	RA Matahari> RA Bintang	06:00 WIB	12:00 WIB

Nilai aksensiorekta Pleiades dengan epoch J2000 sebesar 03h 47m 28.6s atau 56° 52' 9" mengakibatkan pengamatan Pleiades susah untuk diamati pada bulan Mei karena nilai aksensiorekta Matahari pada pertengahan bulan Mei sekitar 56° 50'52.⁴⁹ 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.

Rowot atau Pleiades merupakan gugusan bintang tidak terikat dengan aksensiorekta epoch J2000 sebesar 03h47m28.6s⁵⁰ dan deklinasi sebesar +24d06m19s⁵¹. Berdasarkan wawancara penulis dengan narasumber menegaskan bahwa penentuan awal tahun kalender rowot sasak ditentukan berdasarkan kemunculan bintang rowot (Pleiades).⁵² 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

⁴⁹ Data diambil dari program Ephemeris.

⁵⁰https://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=R 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

⁵¹https://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=R diakses pada tanggal 16 februari 2017 jam 10:00 WIB.

⁵² Wawancara dengan Lalu Ari Irawan di perumahan gomong mataram NTB pada tanggal 27 September 2016

kemunculan bintang rowot dalam sistem kalender rowot disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Awal Kemunculan Bintang rowot selama 12 tahun.

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

Dalam perspektif kalender rowot, pada awal kemunculannya selalu jatuh pada bulan Mei. Perhitungan posisi bintang rowot menggunakan algoritma jean meeus⁵³ dengan data Lombok sebesar $8^{\circ} 38'$ LS dan $116^{\circ} 10'$ BT⁵⁴ menemukan data sebagai berikut pada bulan Mei dan juni 2016:

Tabel 7. Tinggi Pleiades pada bulan Mei dengan sistem FKS5 Epoch J2000.

Tanggal	Bulan	Tahun	Matahari Terbit			Matahari Terbenam		
			Terbit Matahari	Tinggi Pleiades	Azimuth Pleiad	Terbenam Matahari	Tinggi Pleiades	Azimuth 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°23'5.97"	67°18'58.3"	18:06:44	11°49'54.02"	297°03'4.01"
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°94'9.33"
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°27'20.04"
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"

⁵³ Baca Jean Meeus, Astronomical Algorithms, United State Of America, 1991, hlm. 123-146.

⁵⁴ hmad 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.

Tanggal	Bulan	Tahun	t Matahari Terbit			Saa Matahari Terberam		
			Terbit Matahari	Tinggi Pleiades	Azimuth Pleiad	Terbenam Matahari	Tinggi Pleiades	Azimuth Pleiades
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°18'52.77"	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"

Tabel 8. Waktu terbit pleiades⁵⁵

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°57'41,2"
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°53'20.3"	12:58:18	18:51:49	293°59'42,4"
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°2'20,7"
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°48'15,8"	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°6'42,8"
30 Mei		2016	5:40:52	65°47'55,33"	11:31:18	17:21:43	294°6'58,5"
31 Mei		2016	5:37:01	65°47'45,94"	11:27:20	17:17:40	294°7'13,76"

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 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 tidak terlalu kuat sehingga bintang dapat mudah diamati karena latar langit timur masih gelap. Pengamatan akan sangat mungkin untuk dilakukan

⁵⁵ Data diambil dari perhitungan sistem FK 5

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.

Tabel 9. Tinggi Pleiades pada bulan juni 2016 Sistem FKS5 Epoch J2000.

Tanggal	Bulan	Tahun	Saat Matahari Terbit			Saat Matahari Terbenam		
			Terbit Matahari	Tinggi Pleiades	Azimuth Pleiades	Berbenam 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°4'7'44.97"	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"

Berdasarkan kajian penulis bahwa awal tahun yang dimaksudkan sebagai tahun baru bertujuan untuk keperluan musim. Sehingga, kalender rowot sasak merupakan kalender pranata mangse⁵⁶ 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

⁵⁶ Pranata artinya aturan dan mangse artinya musim. Baca Muh. Hadi Bshori, *Penanggalan Islam*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2013, hlm. 236.

disebut Ngandang Rowot (kemunculan bintang rowot).⁵⁷

Ngandang rowot merupakan istilah sasak untuk menyebut tahun baru sasak.⁵⁸ 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 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).⁵⁹

Secara Astronomis dengan epoch⁶⁰ J2000 bintang rowot (Pleiades) terletak dengan aksensiorekta sebesar 03h47m28.6s⁶¹. Sementara, bintang tenggale (Orion) memiliki aksensiorekta sebesar 5° 36' 12.82''65⁶² dan deklinasi -1° 11.8'66.⁶³ Berdasarkan posisi ini maka bintang tenggale (Orion) berada di bawah bintang Rowot (Pleiades) ketika di posisi 0 diufuk timur. Oleh karena itu, 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 aksensiorekta Matahari berada diantara nilai aksensiorekta bintang Pleiades dan Orion. Pada bulan Mei posisi matahari hampir sejajar dengan posisi bintang rowot atau Pleiades yaitu aksensiorekta matahari dari tanggal 1 Mei 38° 23' 38'' pukul 0 GMT dan tanggal 31 Mei 68° 05' 29''.67⁶⁴. 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 kenyakinan 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 aksensiorekta 2h 50m 17.8d atau 42° 34'

⁵⁷ Wawancara dengan lalu agus fathurrahman di perumahan Ampenan, Mataram, NTB pada pukul 20:00 WITA tanggal 30 September 2016

⁵⁸ Lihat kalender rowot sasak tahun 2016.

⁵⁹ Lalu Ari Irawan, et al. *Mengenal...* hlm. 24.

⁶⁰ Epoch adalah waktu yang digunakan sebagai patokan awal dalam perhitungan.

⁶¹https://ned.ipac.caltech.edu/cgi-bin/objsearch?objname=m45&extend=no&hconst=73&omagam=0.27&omegav=0.73&corr_z=1&out_csys=Equatorial&out_equinox=J2000.0&obj_sort=R_A+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.

⁶² Diakses dari Situs NASA <https://ned.ipac.caltech.edu>

⁶³ Nautical Almanac of The Stars 2017 lihat di www.almanacnautica.it

⁶⁴ Lihat data ephemeris tanggal 1 Mei 2017 dan 31 Mei 2017

27.8''.⁶⁵ sedangkan posisi matahari pada bulan 20 april 1017 M adalah $32^{\circ} 38' 39''$ pukul 0 GMT sampai tanggal 4 Mei 1017 M yaitu $45^{\circ} 56' 10''$.⁶⁶ 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 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 nilai aksensiorekta dalam jangka waktu seribu tahun mempengaruhi Penurunan ketinggian bintang rowot pada bulan Mei. Penulis menyajikan dalam data dibawah ini:⁶⁷

Tabel 10. Interval ketinggian Pleiades dalam pola 100 tahun

No.	Tahun Masehi	Aksensiorekta Pleiades	Aksensiorekta Matahari	Tinggi Bintang Pleiades Untuk pada Saat Terbit di Ufuk Timur Laut
1	13 Mei 600 M	2h26m33.42s	3h26m17.71s	+13°22'41.4''
2	13 Mei 700 M	2h32m6.46s	3h29m30.58s	+12°41'40.8''
3	13 Mei 800 M	2h37m41.28s	3h32m44.22s	+12°10'6.3''
4	13 Mei 900 M	2h43m17.91s	3h35m57.93s	+11°32'56.9''
5	13 Mei 1000 M	2h48m56.35s	3h39m13.02s	+10°56'9.2''
6	13 Mei 1100 M	2h54m36.61s	3h42m26.68s	+10°18'22.0''
7	13 Mei 1200 M	3h00m18.72s	3h45m43.77s	+9°42'5.00''
8	13 Mei 1300 M	3h06m2.66s	3h48m59.41s	+9°04'36.2''
9	13 Mei	3h11m48.45s	3h52m17.50s	+8°28'11.3''

⁶⁵ Data diambil dari program excel sistem perhitungan FK5

⁶⁶ Data diambil dari program ephemeris

⁶⁷ Data diambil dari Aplikasi Stellarium

No.	Tahun Masehi	Aksensiorekta Pleiades	Aksensiorekta Matahari	Tinggi Bintang Pleiades Untuk pada Saat Terbit di Ufuk Timur Laut
	1400 M			
10	13 Mei 1500 M	3h17m37.11s	3h55m37.85s	+7°51'42.2"
11	13 Mei 1600 M	3h23m24.32s	3h19m13.53s	-1°28'28.6"

Perubahan nilai aksensiorekta 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 dikuti 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 :

Tabel 11. Pleiades dan Orion saat terbit dan terbenam Matahari.⁶⁸

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

⁶⁸ Tanggal terlihat diambil setelah dilakukan perhitungan dengan sistem FK 5 dan dibandingkan dengan aplikasi Stellarium.

No	Zodiak	Tanggal	Saat Terbit Matahari		Saat Terbenam Matahari	
			Pleiades	Orion	Pleiades	Orion
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	Akuario	20 Januari	X	X	✓	✓
12	Pises	19 Februari	X	X	✓	✓

Keterangan: X artinya dibawah ufuk dan ✓ artinya diatas ufuk.

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

Tabel 12. Kemunculan Rowot/Pleiades⁶⁹

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	

Tabel 12. Kemunculan Orion⁷⁰

Pengamatan Orion/Tenggale		
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.
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.

⁶⁹ Tanggal terlihat diambil setelah dilakukan perhitungan dengan sistem FK 5 dan dibandingkan dengan aplikasi Stellarium.

⁷⁰ Tanggal terlihat diambil setelah dilakukan perhitungan dengan sistem FK 5 dan dibandingkan dengan aplikasi Stellarium.

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.

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 teramat.

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 Ngarem⁷¹. Dalam kurun waktu 2 minggu bahkan sebulan pengamatan terus dilakukan untuk menentukan kapan awal kemunculannya. Pengamatan dengan model seperti ini wajar 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.

⁷¹ Ngarem merupakan istilah untuk menyebut waktu bintang rowot tidak Nampak. Selama ini pula pengamatan terus dilakukan sampai bintang ini muncul di ufuk timur laut.

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.

D. 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 kenyakinan bahwa kemunculannya tetap pada bulan Mei. Kenyakinan 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 aksensiorekta 03h47m28.6s dan deklinasi +24d06m19s. 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.

Daftar Pustaka

- Ari Irawan, Lalu et al. Mengenal Kalender Rowot Sasak, Mataram: Penerbit Genius, 2014.
- Ari Irawan, Lalu et al. Kalender rowot tahun 2016, Mataram: Penerbit Genius, 2016. Ari Irawan, Lalu et al. Kalender Rowot Sasak Tahun 2015, Mataram: Penerbit Genius, 2015.
- Hadi Bshori, Muhammad. Penanggalan Islam, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2013.
- Izzuddin, Ahmad. Ilmu Falak Praktis, Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012.
- J. Moleong, Lexy. Metode Penelitian Kualitatif, Bandung: PT Rosdakarya, 2002.
- Longstaff, Alan. Calenders From Around the World, National Maritime Museum, 2005. Mahmud Marzuki, Peter. Penelitian Hukum, Jakarta: Prenada Media, 2006.
- Khazin, Muhyiddin. Kamus Ilmu Falak, Jogjakarta: Buana Pustaka, 2005.
- 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.
- Meeus, Jeen. Astronomical Algorithms, Virginia: Willman Bell. Inc., th. 1991. Nautical Almanac of The Stars 2017.
- Saksono, Tono. Mengkompromikan Rukyah dan Hisab, Jakarta: Amythas Publicita, 2007.
- Soekanto, Soerjono et al. Penelitian Hukum Normatif Suatu Tinjauan Singkat, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, Cetakan ke-11, 2009.
- Tim Pembina Astronomi, Astronomi, Bandung: Ganesa, 2010.
- <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/simbasic?Ident=m45&submit=SIMBAD+search>
<https://en.m.wikipedia.org/wiki/simbad>
- https://ned.ipac.caltech.edu/cgi-bin/objsearch?objname=m45&extend=no&hconst=73&comegam=0.27&comegav=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_stamps=YES
- www.almanacnautica.it
- Wawancara dengan Bapak Mawardi (sekjen Lembaga Rowot nusantara Lombok).
- Wawancara dengan Bapak Lalu Agus Fathurrahman (Pembina Lembaga Rowot Nusantara Lombok).
- Wawancara dengan Lalu Ari Irawan (Direktur Lembaga Rowot Nusantara Lombok).

