

**IMPLEMENTASI KONSEP *TARBI' AWAL*
DALAM KALENDER CAKA SUNDA**

TESIS

Disusun untuk Memenuhi Sebagian Syarat
guna Memperoleh Gelar Magister
dalam Ilmu Falak



Oleh:

NUR AINI SYAZA

NIM: 2202048010

**PROGRAM MAGISTER ILMU FALAK
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM
UIN WALISONGO SEMARANG**

2024

MOTTO

Waktu itu penting,
sehingga banyak yang memberikan gambaran waktu sesuai
kepentingannya.

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Nur Aini Syaza**

NIM : 2202048010

Judul Penelitian : **Implementasi Konsep Tarbi' Awal dalam
Kalender Caka Sunda**

Fakultas : Syariah dan Hukum

Program Studi : Magister Ilmu Falak

menyatakan bahwa tesis yang berjudul:

IMPLEMENTASI KONSEP TARBI' AWAL DALAM KALENDER CAKA SUNDA

secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 25 Juni 2024

Pembuat pernyataan,



Nur Aini Syaza

NIM: 2202048010



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM**

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Km. 02 Kampus III Semarang 50185
Telp/Fax. (024)7601291, Website : <http://fs.walisongo.ac.id>

PENGESAHAN HASIL UJIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa tesis mahasiswa :

Nama : Nur Aini Syaza

NIM : 2202048010

Judul : Implementasi Konsep Tarbi' Awal dalam Kalender Caka Sunda

telah diujikan pada tanggal 19 Juni 2024 dan dinyatakan **LULUS** oleh majelis penguji :

NAMA	TANGGAL	TANDA TANGAN
<u>Dr. Mahsun, M.Ag.</u> Ketua Majelis	<u>27/7-2024</u>	<u>[Signature]</u>
<u>Dr. Fakhruddin Aziz, M.SI.</u> Sekretaris	<u>25/5 2024</u>	<u>[Signature]</u>
<u>Prof. Dr. Muslich Shabir, MA.</u> Penguji 1	<u>25/5 2024</u>	<u>[Signature]</u>
<u>Dr. Muh. Arif Royyani, Lc, M.SI.</u> Penguji 2	<u>25/05 2024</u>	<u>[Signature]</u>

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 6 Juni 2024

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Syariah dan Hukum
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb

Dengan ini diberi tahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi terhadap tesis yang ditulis oleh:

Nama : Nur Aini Syaza

NIM : 2202048010

Program Studi : Magister Ilmu Falak

Judul Penelitian : **Tranformasi Konsep *Tarbi' Awal* dalam Kalender Caka Sunda**

Kami memandang bahwa tesis tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang Ujian Tesis.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Pembimbing I



Dr. Ahmad Syifaul Anam, M.H.

NIP. 198001202003121001

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 6 Juni 2024

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Syariah dan Hukum

UIN Walisongo

Di Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb.

Dengan ini diberi tahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi terhadap tesis yang ditulis oleh:

Nama : Nur Aini Syaza

NIM : 2202048010

Program Studi : Magister Ilmu Falak

Judul Penelitian: **Tranformasi Konsep *Tarbi' Awal* dalam Kalender Caka Sunda**

Kami memandang bahwa tesis tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang Ujian Tesis.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Pembimbing II



Dr. Fakhruddin Aziz, M.Si.

NIP. 198109112023211010

ABSTRAK

Judul : **Implementasi Konsep Tarbi' Awal dalam Kalender Caka Sunda**
Penulis : Nur Aini Syaza
NIM : 2202048010

Kalender Caka Sunda menggunakan sistem lunar, seperti halnya kalender Hijriah. Namun terdapat perbedaan, kalender Hijriah berdasarkan ketampakan hilal sedangkan kalender Caka Sunda berdasarkan ketampakan *tarbi' awal*. Pada tahun 1990 M, Ali Sastramidjaja dalam bukunya yang berjudul "*Kalangider*" menjelaskan kalender Caka Sunda dalam hisab *urfi*. Perubahan pola pikir dari awalnya menggunakan rukyat tetapi sekarang menggunakan hisab *urfi*, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perubahan konsep *tarbi' awal* dari rukyat ke hisab *urfi* dan akurasinya dalam hisab kontemporer. Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu (1) Bagaimana penggunaan konsep tarbi' awal sebagai permulaan kalender Caka Sunda? (2) Bagaimana akurasi kalender Caka Sunda dalam hisab kontemporer?.

Metode yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu metode *Library Research* dengan pendekatan ilmu hisab. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik studi dokumentasi dan wawancara kepada pengelola kalender Sunda di BESTDAYA, dan analisis data dilakukan dengan deskriptif komparatif yaitu konsep tarbi' awal sebelumnya dengan saat ini dan hisab urfi Caka Sunda dengan hisab kontemporer dari algoritma Jean Meeus selama tiga tahun terakhir.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa (1) Penggunaan konsep tarbi' awal dalam Caka Sunda terjadi perubahan pola pikir, yaitu pengamatan – pengamatan+*awak sakujur* – matrik. Abah Ali memindah bahasa perhitungan *awak sakujur* ke perhitungan struktur yang teratur, tanpa ada pengembangan perhitungan yang lebih akurat yaitu hisab kontemporer, karena dorongan awalnya adalah untuk memperkenalkan kembali warisan budaya dan teknologi. (2) akurasi kalender Sunda dalam hisab kontemporer yaitu: selisih umur bulan dari Caka Sunda ialah $36 - 22 = 14$ bulan, 38,89 % hampir mendekati hisab kontemporer, dan Selisih Suklapaksa dan Kresnapaksa ialah $36 - 3 = 33$ bulan, 91,67% menjauhi

hisab kontemporer, serta jika pasaran dimulai dari Manis maka awal bulan Kartika 1960 C adalah Pon, bukan Kaliwon.

Kata kunci : Implementasi, *Tarbi' Awal*, Kalender Caka, Sunda

ABSTRACT

Title : Implementation of The Tarbi' Awal Concept in The Sundanese Caka Calendar

Author : Nur Aini Syaza

NIM : 2202048010

The Sundanese Caka calendar uses a lunar system, like the Hijri calendar. However, there are differences, the Hijri calendar is based on the appearance of the new moon while the Sundanese Caka calendar is based on the appearance of the tarbi' awal. In 1990 AD, Ali Sastramidjaja in his book entitled "Kalangider" explained the Sundanese Caka calendar in hisab urfi. The change in mindset from initially using rukyat but now using hisab urfi, so that further research needs to be done regarding the change in the concept of tarbi' awal from rukyat to hisab urfi and its accuracy in contemporary hisab. The formulation of the problem in this research is (1) How is the initial tarbi' concept used as the beginning of the Sunda Caka calendar? (2) How accurate is the Sundanese Caka calendar in contemporary reckoning?

The method used to answer the problem formulation in this research is the library research method with a reckoning science approach. Data collection was carried out using documentation study techniques and interviews with Sundanese calendar managers at BESTDAYA, and data analysis was carried out using descriptive comparatives, namely the previous and current early tarbi' concepts and Caka Sunda reckoning with contemporary reckoning from the Jean Meeus algorithm for the last three years.

The results of this research show that (1) The use of the tarbi' awal concept in Caka Sunda resulted in a change in thought patterns, namely observation - observation + crew sakujur - matrix. Abah Ali moved the language of calculations of the sakujur crew to regular structural calculations, without any development of more accurate calculations, namely contemporary calculations, because the initial impetus was to reintroduce cultural and technological heritage. (2) the accuracy of the Sundanese calendar in contemporary reckoning, namely: the difference between the ages of the months from the Sundanese Caka is $36 - 22 = 14$ months, 38.89% almost close to contemporary reckoning, and the

difference between Suklapaksa and Kresnapaksa is $36 - 3 = 33$ months, 91.67 % away from contemporary calculations, and if the market starts from Manis then the beginning of the month Kartika 1960 C is Pon, not Kaliwon

Keywords : *Implementation, Tarbi' Awal, Caka Calendar, Sundanese*

TRANSLITERASI

Berdasarkan Keputusan Bersama Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543/U/1987.

A. Konsonan

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
أ	Alif	Tidak dilambangkan	Tidak dilambangkan
ب	Ba	B	Be
ت	Ta	T	Te
ث	Ša	š	es (dengan titik di atas)
ج	Jim	J	Je
ح	Ḥa	ḥ	ha (dengan titik di bawah)
خ	Kha	Kh	ka dan ha
د	Dal	d	De
ذ	Žal	ž	Zet (dengan titik di atas)
ر	Ra	R	Er
ز	Zai	Z	Zet
س	Sin	S	Es
ش	Syin	Sy	es dan ye
ص	Šad	š	es (dengan titik di bawah)
ض	Ḍad	ḍ	de (dengan titik di bawah)
ط	Ṭa	ṭ	te (dengan titik di bawah)
ظ	Ẓa	ẓ	zet (dengan titik di bawah)
ع	‘ain	‘	koma terbalik (di atas)

غ	Gain	G	Ge
ف	Fa	F	Ef
ق	Qaf	Q	Ki
ك	Kaf	K	Ka
ل	Lam	L	El
م	Mim	M	Em
ن	Nun	N	En
و	Wau	W	We
هـ	Ha	H	Ha
ء	Hamzah	'	apostrof
ي	Ya	Y	Ye

B. Vokal

1. Vokal Tunggal

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
ـَ	Fathah	a	a
ـِ	Kasrah	i	i
ـُ	Dammah	u	u

2. Vokal Rangkap

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
ـَـِ...	Fathah dan ya	Ai	a dan i
ـَـِـُ...	Fathah dan wau	Au	a dan u

Huruf Arab Nama Huruf Latin Nama

Contoh:

- وَسَطَ *Wasat*

- تَعْدِيلُ *Ta'dil*

- مَيْلَ Mail
- قَوْسٍ Qous

C. Maddah

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
اَ...اَ...	Fathah dan alif atau ya	ā	a dan garis di atas
إِ...إِ...	Kasrah dan ya	ī	i dan garis di atas
أُ...أُ...	Dammah dan wau	ū	u dan garis di atas

Contoh:

- اِجْتِمَاعَ *Ijtimā'*
- اِخْتِلَافُ *Ikhtilāf*
- غُرُوب *Gurūb*

D. Ta' Marbutah

Jika kata terakhir dengan ta' marbutah diikuti oleh kata yang menggunakan kata sandang *al* serta bacaan kedua kata itu terpisah, maka ta' marbutah itu ditransliterasikan dengan “h”.

Contoh:

- رَوْضَةُ الْأَطْفَالِ *raudah al-atfāl/raudahtul atfāl*
- حِصَّةُ الْأَرْضِ *Ḥiṣṣah al-Arḍ/Ḥiṣṣatul al-Arḍ*
- طَلْحَةُ *ṭalhah*

E. Syaddah (Tasydid)

Syaddah atau *tasydid* yang dalam tulisan Arab dilambangkan dengan sebuah tanda, tanda *syaddah* atau tanda *tasydid*, ditransliterasikan dengan huruf, yaitu huruf yang sama dengan huruf yang diberi tanda *syaddah* itu.

Contoh:

- خَاصَّةٌ *Khāṣṣah*
- الْبِرُّ *al-birr*

F. Kata Sandang

Baik diikuti oleh huruf *syamsiyah* maupun *qamariyah*, kata sandang ditulis terpisah dari kata yang mengikuti dan dihubungkan dengan tanpa sempang.

Contoh:

- الزَّمَنُ *az-zamanu*
- الْقَمَرُ *al-qamaru*
- الشَّمْسُ *asy-syamsu*

KATA PENGANTAR

Alḥamdulillāhirabbil'ālamīn, puji syukur ke hadirat Allah Swt. yang telah memberikan nikmat, hidayah, dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **Transformasi Konsep Tarbi' Awal dalam Kalender Caka Sunda**. Salawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada baginda Rasulullah Saw. beserta keluarga dan sahabatnya.

Dalam persiapan, pelaksanaan dan penulisan tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik dalam bentuk spiritual maupun moral. Maka penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan, dukungan dan bimbingannya kepada:

1. Dr. Ahmad Syifaul Anam, M.H. dan Dr. Fakhruddin Aziz, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan tesis ini.
2. Kedua orang tua, Bapak Imam Munandar dan Ibu Suenik beserta keluarga atas segala do'a, dukungan, dan curahan kasih sayang kepada penulis.
3. Prof. Dr. H. Abdul Ghofur, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Syariah dan Hukum beserta jajarannya.
4. Seluruh Dosen Magister Ilmu Falak Fakultas Syariah dan Hukum, terutama Dr. Eng. Rinto Anugraha NQZ, S.Si, M.Si yang telah meluangkan waktu untuk berdiskusi dengan penulis.

5. Keluarga Magister Ilmu Falak angkatan 2022 khususnya kepada Fika Afhamul Fuscha yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi dengan penulis.
6. Keluarga Ciputat dan teman-teman seperjuangan di Bandung, terutama Aang Saeful Ma'arif yang selalu membantu, mendoakan dan mendukung. Fida Nabila yang berkenan menjadi teman perjalanan. Tati Heryanti sekeluarga yang telah meluangkan waktu dan tenaganya untuk menjadi penerjemah.
7. Yayasan Bengkel Studi Budaya (BESTDAYA) dan para Narasumber, terutama Miranda H. Wihardja, Moedji Raharto dan Yusuf Bachtiar yang telah meluangkan waktu dan mendukung penulis.
8. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang selalu memberikan bantuan, dorongan, semangat, dan do'a kepada penulis.

Penulis berharap, semoga tesis ini dapat bermanfaat untuk para akademisi dan masyarakat dalam membuka wawasan pengetahuan tentang kalender lokal, khususnya kalender Caka Sunda.

Semarang, 25 Juni 2024

Penulis,



Nur Aini Syaza

DAFTAR ISI

MOTTO	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iii
PENGESAHAN TESIS.....	iv
NOTA PEMBIMBING I.....	v
NOTA PEMBIMBING II	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
TRANSLITERASI	xi
KATA PENGANTAR.....	xv
DAFTAR ISI.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xx
DAFTAR GAMBAR	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
D. Kajian Pustaka.....	5
E. Metode Penelitian.....	10
F. Sistematika Pembahasan.....	12
BAB II TINJAUAN UMUM SISTEM KALENDER.....	13
A. Definisi Sistem Kalender.....	13
B. Dasar Hukum Kalender	14

1.	Matahari dan bulan sebagai titik acuan dalam penentuan waktu	14
2.	Gerak semu matahari dan fase-fase bulan	15
3.	Satu tahun adalah 12 bulan	19
4.	Satu bulan antara 29 atau 30 hari	22
5.	Pergantian siang dan malam	22
C.	Klasifikasi Sistem Kalender	26
1.	Berdasarkan Titik Acuan yang Digunakan.....	26
2.	Berdasarkan Metode Penentuan Awal Bulan	34
3.	Berdasarkan Mudah atau Tidaknya Perhitungan Kalender	40
D.	Kalender Lokal	42
1.	Kalender Batak	43
2.	Kalender Bugis-Makassar	45
3.	Kalender Dayak	48
4.	Kalender Jawa.....	51
5.	Kalender Nias	55
6.	Kalender Sasak	58
7.	Kalender Sunda.....	61
BAB III	KALENDER CAKA SUNDA.....	65
A.	Sejarah dan <i>Tarbi' Awal</i>	65
1.	Sundaland	65
2.	Ukuran Waktu Sunda.....	72
B.	Metode Kalender Caka Sunda	83
C.	Tokoh Kalender Caka Sunda	88
1.	Ali Sastramidjaja.....	88

2. Miranda H. Wihardja	90
3. Moedji Raharto	91
BAB IV IMPLEMENTASI KONSEPSI <i>TARBI' AWAL</i>	93
A. Penggunaan Konsep <i>Tarbi' Awal</i> Kalender Caka Sunda	93
B. Akurasi Kalender Caka Sunda dalam Hisab Kontemporer.....	97
BAB V PENUTUP.....	113
A. Kesimpulan	113
B. Saran.....	114
C. Kata Penutup	114
DAFTAR PUSTAKA	115
LAMPIRAN.....	125
Panduan Wawancara	125
Surat Pernyataan Keaslian Dokumen	126
Surat Keterangan Wawancara	127
Dokumentasi Bersama Narasumber	130
RIWAYAT HIDUP	131

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Nama-nama Bulan di Asia Tenggara	71
Tabel 3. 2	Urutan Indungpoe atau Tunggul Taun	85
Tabel 4. 1	Kalender dengan Sistem Lunar	96
Tabel 4. 2	Perbandingan Caka dengan Hisab Kontemporer	106
Tabel 4. 3	Kalender Sunda 1960 Caka dengan Pasaran Pon	109
Tabel 4. 4	Kalender Sunda 1960 Caka dengan Pasaran Manis....	110
Tabel 4. 5	Caka Sunda dalam Kalender Masehi.....	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Fase-fase Bulan.....	30
Gambar 2. 2	Kalender Batak	45
Gambar 2. 3	Kalender Bilang Taung	47
Gambar 2. 4	Kalender Musim Dayak Tamambaloh.....	51
Gambar 2. 5	Kalender Pranata Mangsa	53
Gambar 2. 6	Kalender Ndröfi Sara 1 Siklus Metonik	57
Gambar 2. 7	Kalender Rowot	61
Gambar 2. 8	Kolenjer	62
Gambar 2. 9	Kalender Sunda.....	64
Gambar 3. 1	Penyebaran Penduduk	69
Gambar 3. 2	Waktu Bintang Terlihat.....	81

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sistem kalender Sunda dibagi menjadi tiga berdasarkan titik acuan, yaitu Sukrakala, Suryakala, dan Candrakala.¹ Sebagian besar masyarakat menganggap kalender Sunda adalah Kolenjer, yaitu kalender yang digunakan suku Baduy di Banten.² Padahal yang sebenarnya Kolenjer merupakan salah satu jenis sistem penanggalan Sunda yang menggunakan bintang (Sukrakala) sebagai acuannya. Terdapat juga kalender Suryakala yang menggunakan gerak revolusi bumi terhadap matahari atau gerak semu matahari sebagai acuannya untuk kepentingan dalam bertani, disebut juga dengan Saka Sunda.

Selanjutnya kalender Candrakala, disebut juga kalender Caka Sunda, yang menggunakan gerak bulan mengelilingi bumi sebagai acuannya. Kalender Caka Sunda dengan kalender Hijriah menggunakan sistem yang sama, yaitu sistem lunar, hanya saja kalender Hijriah berdasarkan ketampakan hilal sedangkan kalender Caka Sunda berdasarkan ketampakan *tarbi' awal* dengan alasan bahwa waktu itu dapat dilihat secara langsung dengan jelas.³ Fase

¹ Kalender Sunda tahun 1960 Caka Sunda, Yayasan Bestdaya: Bandung, 2023.

² Syifa Afifah Nurhamimah, “Studi Analisis Pemikiran Ali Sastramidjaja Tentang Sistem Caka Dalam Penanggalan Sunda” (Universitas Islam Negeri Walisongo, 2017), 98.

³ Wawancara dengan Miranda H. Wihardja pada tanggal 22 Oktober 2023 di Pasteur, Sukajadi Bandung.

tarbi' awal yaitu bulan terlihat bersinar separuh di awal bulan.⁴ Artinya berdasarkan teori kebenaran pragmatis,⁵ fase *tarbi' awal* digunakan sebagai permulaan dalam rumus hisab kalender Caka Sunda yang kemudian melahirkan sebutan Suklapaksa (*paro caang*) dan Kresnapaksa (*paro poek*).⁶

Berbeda dengan kalender pada umumnya yang menggunakan salah satu dari sistem solar, lunar atau lunisolar.⁷ Kalender Sunda memiliki sistem yang unik, di mana menggunakan dua sistem, lunar dan solar, tanpa menggabungkan keduanya⁸ dan rasi bintang secara bersamaan. Meskipun demikian, untuk kalender Caka Sunda tergolong baru karena sempat terlupakan selama 500 tahun yang kemudian ditemukan kembali oleh Ali Sastramidjaja pada tahun 1990 dan menjadi kalender fisik pada tahun 2005. Terlupakan di sini bukan berarti seluruh masyarakat Sunda tidak menggunakan kalender Caka Sunda tetapi masih ada sebagian kecil masyarakat yang menggunakannya dan tersimpan dalam pikiran.⁹

Ali Sastramidjaja menjelaskan dalam buku “*Kalangider*” bahwa kalender Caka Sunda memiliki rumus seperti hisab urfi pada

⁴ Muh. Nashiruddin, *Kalender Hijriah Universal: Kajian Atas Sistem dan Prospeknya Di Indonesia*, (Semarang: El-Wafa, 2013), 31-32

⁵ Zaprul Khan, *Filsafat Ilmu: Sebuah Analisis Kontemporer*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2016), 116.

⁶ Wawancara dengan Miranda H. Wihardja pada tanggal 22 Oktober 2023 di Pasteur, Sukajadi Bandung.

⁷ Ahmad Izzuddin, *Sistem Penanggalan*, (Semarang: CV. Karya Abadi Jaya, 2015), 36.

⁸ Janatun Firdaus, *Kalender Sunda dalam Tinjauan Astronomi*, (Bandung: PT Kiblat Buku Utama, 2017), 13

⁹ Wawancara dengan Miranda H. Wihardja pada tanggal 22 Oktober 2023 di Pasteur, Sukajadi Bandung.

umumnya yang perbulannya berselang-seling antara 29 dan 30.¹⁰ Jika menyandingkan kalender Caka Sunda dengan kalender Hijriah maka mendapatkan padanan berupa bulan Muharam selalu berada di bulan Kartika, bulan Ramadan selalu berada di bulan Asada, bulan Syawal selalu berada di bulan Srawana, dan bulan Zulhijah selalu berada di bulan Asuji. Adapun untuk tepat tanggalnya rata-rata berada di tanggal 9 Kresnapaksa, kecuali bulan Syawal di tahun pendek rata-rata berada di tanggal 8 Kresnapaksa.¹¹

Uraian di atas menjelaskan kalender Caka Sunda terlahir dari pengamatan masyarakat Sunda terhadap fenomena bulan terlihat setengah lingkaran, dari pengamatan tersebut kemudian dijelaskan secara ilmiah melalui perhitungan. Permulaan perhitungan ilmiah dilakukan oleh Aristarchus dari Samos (310-230 BC) untuk membantu proses pengamatan dan pengidentifikasi objek benda langit, ia juga yang menyimpulkan bumi berevolusi terhadap matahari sebelum Copernichus dengan teori heliosentriknya. Selanjutnya berkembang dengan melahirkan hukum Kepler¹², hukum Newton, Einstein dan seterusnya.

Dr. Ing. Khafid menjelaskan bahwa rumus hisab yang ada saat ini merupakan hasil observasi terdahulu. Artinya para pengamat mengumpulkan hasil dari beberapa observasi di lapangan yang kemudian melakukan kesepakatan untuk menentukan suatu bilangan

¹⁰ Janatun Firdaus, *Kalender Sunda dalam Tinjauan Astronomi*, 72.

¹¹ Keputusan Menteri Agama RI tentang Penetapan 1 Ramadhan, Syawal, dan Dzulhijjah tahun 1434-1444 H.

¹² Muhammad Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak*, (Jakarta: Pustaka Al-Kautsar, 2015), 33-37.

tumpuhan sehingga hisab dapat dilakukan.¹³ Adapun objek observasi tidak selalu bisa dilihat pada waktu yang sama, terkadang lebih cepat dan lebih lambat, karena bidang koordinat yang tidak berimpitan dan gerak bumi saat berotasi, di mana bentuk bumi yang tidak bulat sempurna tetapi agak pepat, menghasilkan gerak presisi dan nutasi, begitu juga aberasi cahaya. sehingga rumus hisab akan terus berkembang untuk memperkecil anomali yang ada.¹⁴ Terdapat beberapa jenis sistem hisab, di antaranya yaitu: hisab *urfi* (konvensional), *taqribi*, *tahqiqi*, dan *tadqiqi* atau kontemporer.¹⁵

Konsep *tarbi' awal* dalam kalender Caka Sunda terdapat perubahan pola pikir, di mana yang pada awalnya menggunakan metode rukyat (observasi) tetapi sekarang menggunakan metode hisab *urfi*. Sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perubahan konsepsi *tarbi' awal* dari metode rukyat ke hisab *urfi*, jika ke metode hisab kenapa tidak ke hisab yang lebih akurat, yaitu hisab kontemporer, mengingat kalender Caka Sunda terbilang baru dari kalender lokal lainnya dan akurasinya dalam kacamata hisab kontemporer.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana penggunaan konsep *tarbi' awal* sebagai permulaan kalender Caka Sunda?

¹³ Khafid, Mata Kuliah Hisab Rukyat Klasik dan Kontemporer, pada tanggal 27 Agustus 2022.

¹⁴ Rinto Anugraha, Mata Kuliah Astrofisika, pada tanggal 21 Februari 2023.

¹⁵ Muhyiddin Khazin, *Tanya Jawab Masalah Hisb dan Rukyat*, (Yogyakarta: Ramadhan Press, 2009), 66.

2. Bagaimana akurasi kalender Caka Sunda dalam hisab kontemporer?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis penggunaan konsep *tarbi' awal* sebagai permulaan kalender Caka Sunda.
2. Menganalisis akurasi kalender Caka Sunda dalam hisab kontemporer.

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan penelitian ilmu falak terkait kalender lokal, khususnya kalender Sunda. Selain itu, dapat dijadikan sebagai rujukan dalam penelitian selanjutnya mengenai kalender Sunda, khususnya kalender Caka Sunda.
2. Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman kepada masyarakat umum, khususnya masyarakat Sunda, terkait kalender Sunda sebagai warisan yang mestinya tetap dijaga dan direvisi menjadi lebih baik berdasarkan perkembangan ilmu pengetahuan, yaitu dengan metode hisab yang lebih akurat dengan koreksi-koreksinya.

D. Kajian Pustaka

Penelitian terkait kalender Caka Sunda penulis menemukan beberapa artikel dan satu skripsi, di antaranya yaitu: Emyllia Fatmawati dalam tulisannya yang berjudul “Sistem Penanggalan

Candra Sunda dalam Akulturasi Antara Budaya Sunda dengan Islam” dalam menjawab rumusan masalah menggunakan metode kepustakaan. Artikel ini membahas tentang melekatnya kalender Hijriah pada masyarakat Sunda karena kalender Caka Sunda sempat terlupakan sehingga untuk penentuan hari-hari istimewa masih menggunakan kalender Hijriah, ¹⁶ Persamaan dengan artikel ini adalah kalender Hijriah dan kalender Caka Sunda digunakan oleh masyarakat Sunda secara bersamaan dan metode yang digunakan dalam menjawab persoalan.

Mega Nur Prabawati dan Siska Ryane Muslim dengan judul “Etnomatematika: Filosofi dan Konsep Matematis Kalender Sunda” dalam menjawab rumusan masalah menggunakan metode kepustakaan dan pendekatan etnografi. Artikel ini membahas tentang filosofi dari istilah-istilah yang digunakan dalam kalender dan konsep matematis dalam penyusunan kalender Caka Sunda di antaranya yaitu konsep pencacahan pada pancawuku, konsep pembagian pada tunggul taun, konsep modulo pada indung poe dan naktu.¹⁷ Persamaan dengan artikel ini adalah sama dalam membahas konsep kalender Caka Sunda dan metode yang digunakan.

¹⁶ Emillia Fatmawati, “Sistem Penanggalan Candra Sunda dalam Akulturasi Antara Budaya Sunda dengan Islam”, (Jurnal Adat dan Budaya vol.4, no. 1, 2022), diakses 28 Oktober 2023, doi: <https://doi.org/10.23887/jabi.v4i1.42061>

¹⁷ Mega Nur Prabawati dan Siska Ryane Muslim, “Etnomatematika: Filosofi dan Konsep Matematis Kalender Sunda”, (Musharafa: Jurnal Pendidikan Matematika vol.11, no. 3, 2022), diakses 28 Oktober 2023, doi: <https://doi.org/10.23887/jabi.v4i1.42061>

Faiz Farichah dengan judul “*The Java Calendar and Its Relevance with The Islamic Calendar*” dalam menjawab rumusan masalah menggunakan metode kepustakaan. Artikel ini membahas tentang relevansi kalender Jawa Islam dengan kalender Hijriah, hasil akhirnya menunjukkan bahwa keduanya merupakan kalender dengan sistem lunar sedangkan ditinjau dari kerumitan hitungannya kalender Hijriah termasuk dalam kalender astronomik dan kalender Jawa Islam masuk dalam kalender aritmatik.¹⁸ Seperti halnya kalender Caka Sunda yang merupakan kalender aritmatik, bahkan konsep perhitungan dalam kalender Jawa Islam hampir sama dengan kalender Caka Sunda. Misalnya siklus tahun menggunakan windu atau 8 tahunan, hanya saja penyebutan pertahunnya berbeda yaitu untuk kalender Jawa Islam menggunakan huruf arab sedangkan kalender Caka Sunda menggunakan nama hewan.

Li'izza Diana Manzil dengan judul “Fase-fase pada Bulan Kamariah (Kajian Akurasi Perhitungan Data *New Moon* dan *Full Moon* dengan Algoritma Jean Meeus)” dalam menjawab rumusan masalah menggunakan metode kepustakaan. Artikel ini membahas tentang algoritma Jean Meeus terkait *New Moon* dan *Full Moon* yang dibandingkan dengan metode ephemeris dan aplikasi mawaqit. Hasil akhir menunjukkan bahwa perbedaan hasil tidak terlalu signifikan, yaitu sekitar 28 detik sampai 1 menit 50 detik. Tingkat keakuratan algoritma Jean Meeus lebih teliti karena menggunakan

¹⁸ Faiz Farichah, “*The Java Calendar and Its Relevance with The Islamic Calendar*” (al-Hilal: *Journal of Islamic Astronomy* vol. 2, no. 2, 2020), diakses 28 Oktober 2023, doi: <https://doi.org/10.21580/al-hilal.2020.2.2.6725>

suku-suku koreksi yang lebih banyak.¹⁹ Dalam hal ini terdapat persamaan dalam membahas hasil algoritma Jean Meeus, hanya saja dalam artikel ini algoritma Jean Meeus yang dibandingkan sedangkan dalam penelitian ini algoritma Jean Meeus sebagai pembanding kalender Caka Sunda.

Selanjutnya, Waliawati dan M. Ihtirozun Ni'am dengan judul "Konvergensi Rukyat *Tarbi'* dan *Badr* dengan Kriteria Imkanur Rukyat Neo MABIMS (Praktek Penentuan Awal Bulan Kamariah di Pondok Pesantren Nurul Hidayah)" dalam menjawab rumusan masalah menggunakan metode kepustakaan. Artikel ini membahas tentang komparasi rukyat *tarbi'* dan *badr* dengan rukyatul hilal dengan pertimbangan kriteria Neo MABIMS menggunakan aplikasi stellarium, hasil akhirnya menunjukkan bahwa rukyat *tarbi'* dan *badr* mempunyai kemungkinan berbeda dengan kriteria imkanurrukyah Neo MBIMS sebesar 16,67%.²⁰ Persamaan dengan artikel ini adalah penentuan awal bulan menggunakan kuartal pertama dan metode yang digunakan.

Novi Arisafitri dan Ahmad Izzuddin dengan judul "Sistem Penanggalan Suku Nias Perspektif Ilmu Falak dan Astronomi" dalam menjawab rumusan masalah menggunakan metode kepustakaan.

¹⁹ Li'izza Diana Manzil, "Fase-fase pada Bulan Kamariah (Kajian Akurasi Perhitungan Data New Moon dan Full Moon dengan Algoritma Jean Meeus)" (Jurnal Hukum Islam vol. 16, no. 1, 2018), diakses 21 Desember 2023, doi: <https://dx.doi.org/10.28918/jhi.v16i1.1275>

²⁰ Waliawati dan M. Ihtirozun Ni'am, "Konvergensi Rukyat *Tarbi'* dan *Badr* dengan Kriteria Imkanur Rukyat Neo MABIMS (Praktek Penentuan Awal Bulan Kamariah di Pondok Pesantren Nurul Hidayah)" (Al-Afaq: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi vol. 4, no. 2, 2022), diakses 1 November 2023, doi: <https://doi.org/10.20414/afaq.v4i2.5351>

Artikel ini membahas tentang kalender suku Nias dengan menggunakan tiga titik acuan secara bersamaan, yaitu matahari, bulan dan bintang. Kalender ini juga disebut dengan kalender musim pertanian, tanda awal bulannya adalah kemunculan hilal atau bulan sabit kecil, dalam satu bulannya terdapat 15 hari pertama bulan terang dan 14/15 hari terakhir bulan mati, dalam satu tahunnya terdapat 12 bulan biasa dan 1 bulan interkalasi. Kalender suku Nias tidak dapat digunakan untuk kepentingan peribadatan umat Islam meskipun termasuk dalam kalender astronomik, karena terdapat *nasi'* atau bulan tambahan yang dimana ajaran Islam melarangnya.²¹ Persamaan dengan kalender Caka Sunda adalah terdapat bulan terang dan bulan mati atau gelap, hanya saja sistem yang digunakan berbeda, suku Nias menggunakan sistem lunisolar sedangkan suku Sunda menggunakan lunar dalam kalender Caka Sunda.

Syifa Afifah Nurhamimah dengan judul “Studi Analisis Pemikiran Ali Sastramidjaja Tentang Sistem Caka Dalam Penanggalan Sunda” dalam menjawab rumusan masalah menggunakan metode kepustakaan. Skripsi ini membahas tentang hasil penelitian Ali Sastramidjaja yaitu sistem penanggalan Caka Sunda mempunyai ketentuan yang berbeda dari penanggalan yang lain, selain itu terdapat kesamaan dengan kalender Hindu terkait istilah dan terdapat kesamaan dengan kalender hijriah terkait sistem

²¹ Novi Arisafitri dan Ahmad Izzuddin, “Sistem Penanggalan Suku Nias Perspektif Ilmu Falak dan Astronomi” (Al-Afaq: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi vol. 3, no. 2, 2021), diakses 21 Desember 2023, doi: <https://doi.org/10.20414/afaq.v3i2.4770>

lunar.²² Persamaan dengan skripsi ini adalah buku *kalangider* sebagai panduan kalender Sunda yang menjadi salah satu sumber data.

Dari beberapa kajian pustaka di atas belum ada yang membahas mengenai implementasi konsep *tarbi' awal* dalam kalender Caka Sunda dan akurasi dalam hisab kontemporer dalam kalender Hijriah. Terdapat yang membahas kalender Caka Sunda dengan mengaitkan kalender Hijriah tetapi hanya sebatas informasi masyarakat Sunda masih nyaman menggunakan kalender Hijriah atau belum sepenuhnya menggunakan kalender Caka Sunda.

E. Metode Penelitian

1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kepustakaan (*Library Research*) dengan menggunakan pendekatan ilmu hisab karena dalam menyelesaikan permasalahan penelitian ini memerlukan kajian hisab.

2. Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu sumber data primer dan sumber data sekunder. Sumber data primer yang digunakan adalah buku "*Kalangider*" karya Ali Sastramidjaja. Kemudian sumber data sekunder yang digunakan adalah buku "*Astronomical Algoritm*" karya Jean Meeus dan "*Mekanika Benda Langit*" karya Rinto Anugraha dengan menggunakan alat bantu *Microsoft Excel*, dan

²² Syifa Afifah Nurhamimah, "Studi Analisis Pemikiran, xi.

seluruh dokumen yang berkaitan dengan kalender Caka Sunda khususnya dan kalender lokal pada umumnya.

3. Fokus Penelitian

Penelitian ini memfokuskan pada penggunaan konsep *tarbi' awal* sebagai permulaan bulan kalender Caka Sunda dan akurasinya dalam hisab kontemporer.

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan teknik studi dokumentasi dan wawancara. Proses ini dilakukan dengan mengumpulkan buku, artikel, dan dokumen yang berkaitan dengan kalender Caka Sunda dan kalender lokal. Selain itu, melakukan wawancara mengenai konsep *tarbi' awal* dalam kalender Caka Sunda kepada pengelola kalender Sunda di Yayasan Bengkel Studi Budaya (BESTDAYA), yaitu Miranda H. Wihardja sebagai pembina yayasan BESTDAYA dan murid Abah Ali Sastramidjaja, Dr. Moedji Raharto sebagai astronom kalender, dan Dr. Yusuf Bahtiar sebagai tokoh adat.

5. Teknik Analisis Data

Teknis analisis data yang digunakan adalah deskriptif komparatif, yaitu menggambarkan penggunaan konsep *tarbi' awal* yang sebelumnya dengan yang saat ini sebagai permulaan bulan kalender Caka Sunda. Kemudian mendeskripsikan akurasi kalender Caka Sunda dengan cara membandingkan kalender Caka Sunda selama tiga tahun ke belakang dengan hasil hisab kontemporer dari algoritma Jean Meeus, dalam hal ini kalender Hijriah selama tiga tahun ke belakang dan ditambah

bulan terakhir di tahun sebelumnya, yaitu tahun 1958-1960 Caka Sunda dengan 1442-1445 Hijriah, untuk tahun 1442 H yang digunakan yaitu hanya bulan terakhir, Zulhijah.

F. Sistematika Pembahasan

Secara garis besar, penulisan penelitian ini dibagi dalam lima bab dan di setiap bab terdiri dari sub-sub pembahasan. Sistematika pembahasan penelitian ini sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan. Bab ini meliputi pembahasan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, kajian pustaka, metode penelitian dan sistematika pembahasan.

Bab II Tinjauan Umum Sistem Kalender. Pada bab ini meliputi pembahasan tentang definisi sistem kalender, dasar hukum kalender, klasifikasi sistem kalender, dan kalender lokal.

Bab III Kalender Caka Sunda. Pada bab ini meliputi pembahasan tentang sejarah dan *tarbi' awal*, metode kalender Caka Sunda dan tokohnya.

Bab IV Implementasi konsep *tarbi' awal* Pada bab ini meliputi pembahasan tentang penggunaan konsep *tarbi' awal* sebagai permulaan bulan dalam kalender Caka Sunda dan akurasi kalender Caka Sunda dalam hisab kontemporer.

Bab V Penutup. Pada bab ini meliputi pembahasan tentang kesimpulan, saran dan kata penutup.

BAB II

TINJAUAN UMUM SISTEM KALENDER

A. Definisi Sistem Kalender

Definisi sistem kalender dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia dijelaskan secara terpisah. Sistem merupakan perangkat unsur yang secara teratur saling berkaitan sehingga membentuk suatu totalitas. Dapat juga diartikan sebagai susunan yang teratur dari pandangan, teori, asas dan lain sebagainya. Sistem disebut juga dengan metode,²³ susunan aturan yang memiliki tujuan tertentu. Kemudian definisi kalender merupakan daftar hari dan bulan dalam setahun, disebut juga dengan penanggalan, almanak dan takwim.²⁴ Seperti penjelasan Susiknan Azhari bahwa kalender dapat disebut dengan tarikh, takwim, almanak, dan penanggalan, istilah-istilah tersebut pada dasarnya memiliki definisi yang sama.²⁵ Almanak merupakan penanggalan (daftar hari, minggu, bulan, hari-hari raya dalam setahun) yang disertai dengan data keastronomian, ramalan cuaca dan lain sebagainya.²⁶ Takwim merupakan kata dari bahasa Arab yang berarti penanggalan atau kalender.²⁷

Mohammad Ilyas menyebutnya dengan kalender yang berarti sistem waktu yang merefleksikan daya dan kekuatan suatu

²³ Kamus Besar Bahasa Indonesia, (Jakarta: Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, Edisi Keempat, 2008), 1320.

²⁴ Kamus Besar Bahasa Indonesia, 608.

²⁵ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak: Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007), 82.

²⁶ Kamus Besar Bahasa Indonesia, 43.

²⁷ Kamus Besar Bahasa Indonesia, 1382.

peradaban, yang memuat periode waktu dengan memberikan nama hari, minggu, bulan, dan tahun sesuai dengan bahasanya tetapi terdapat nama yang sama yaitu nama untuk setiap hari dikenal dengan tanggal. Ahmad Izzuddin menambahkan bahwa kalender juga dapat diartikan sebagai daftar perencanaan kegiatan, seperti kalender pengadilan.²⁸ Slamet Hambali menyebutnya dengan almanak yang berarti sebuah sistem perhitungan yang digunakan untuk mengorganisasi waktu dalam periode tertentu, mencakup bulan, hari, jam, menit dan detik.²⁹ Dari penjelasan yang ada maka definisi sistem kalender adalah suatu susunan asas yang dibentuk untuk membuat kalender, di mana dalam kalender memuat hari, minggu dan bulan selama setahun berdasarkan data astronomi.

B. Dasar Hukum Kalender

Dasar hukum kalender terdapat dalam Al-Qur'an dan Hadis, di antaranya yaitu:

1. Matahari dan bulan sebagai titik acuan dalam penentuan waktu

Terdapat dalam surat ar-Rahman ayat 5.

الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ ﴿٥﴾

Matahari dan bulan (beredar) sesuai dengan perhitungan. (Q.S. Ar-Rahman/55:5).

²⁸ Ahmad Izzuddin, *Sistem Penanggalan*, 35.

²⁹ Slamet Hambali, *Almanak Sepanjang Masa: Sejarah Sistem Kalender Masehi, Hijriyah, dan Jawa*, (Semarang: Program Pasca Sarjana IAIN Walisongo, 2011), 3.

Ayat ini menjelaskan tentang matahari dan bulan bergerak sesuai sistem yang sangat akurat sejak awal penciptaannya sehingga manusia dapat mengetahui waktu, dari mulai hari, bulan, tahun dan bahkan dapat digunakan untuk memprediksi waktu saat peristiwa gerhana yang akan terjadi.³⁰ Dalam penjelasan lainnya, ayat ini menunjukkan bahwa alam semesta mengandung hukum matematika yang sangat tepat dan menjadi saksi atas kebijakan dan karunia-Nya yang diberikan kepada makhluk-Nya. Seperti adanya panas dan cahaya, pergantian musim, pasang surut dan naik, dan perubahan udara.³¹

2. Gerak semu matahari dan fase-fase bulan

Terdapat dalam surat Yasin ayat 38-40, al-Anbiya' ayat 33 dan surat Yunus ayat 5. Surat Yasin ayat 38-40:

وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَهَا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴿٣٨﴾ وَالْقَمَرَ
 قَدَرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ ﴿٣٩﴾ لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ
 تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٤٠﴾

38. (Suatu tanda juga atas kekuasaan Allah bagi mereka adalah) matahari yang berjalan di tempat peredarannya. Demikianlah ketetapan (Allah) Yang Maha Perkasa lagi Maha Mengetahui.

³⁰ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*, (Jakarta: Lentera Hati vol. 13, 2002), 280-281.

³¹ Abdullah Yusuf Ali, *Tafsir Yusuf Ali: Teks, Terjemahan dan Tafsir Qur'an 30 Juz*, (Bogor: Pustaka Litera AntarNusa, Jilid 2, 2009), 1402. Diterjemahkan oleh Ali Auda dari judul asli "*The Holy Qur'an, Text, Translation and Commentary*" (Brentwood, Maryland, USA: Amana Croperation, 1989).

39. (Begitu juga) bulan, Kami tetapkan bagi(-nya) tempat-tempat peredaran sehingga (setelah ia sampai ke tempat peredaran yang terakhir,) kembalilah ia seperti bentuk tandan yang tua. 40. Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Masing-masing beredar pada garis edarnya. (Q.S. Yasin/36:38-40).

Ayat 38 menjelaskan bahwa matahari bergerak terus-menerus sejak penciptaannya sampai saat yang ditetapkan Allah untuk berhenti. Ayat 39 menjelaskan tentang bulan juga bergerak pada posisi-posisi tertentu sehingga terlihat dari bumi bentuknya berubah-ubah, dari sabit kecil ke bulat sempurna dan ke sabit kecil lagi. Ayat 40 menjelaskan bahwa matahari dan bulan telah diatur dengan sangat teliti dan konsisten.³² Keduanya memiliki garis edar masing-masing, meskipun suatu waktu berada di tempat yang sama tetapi tidak berbenturan karena hukumnya sudah ditentukan oleh Allah.³³

Selanjutnya surat al-Anbiya' ayat 33.

وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٣٣﴾

Dialah yang telah menciptakan malam dan siang, matahari dan bulan. Masing-masing beredar pada garis edarnya. (Q.S. Al-Anbiya'/21:33).

Ayat ini menjelaskan bahwa Allah menciptakan malam dan siang, matahari dan bulan yang akan terus silih berganti,

³² M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbah*, vol 11, 151-154.

³³ Abdullah Yusuf Ali, *Tafsir Yusuf Ali*, Jilid 2, 1141.

artinya selalu bergerak dengan kecepatan dan arah tertentu. Itulah kenapa matahari dan bulan tidak selalu terbit dan tenggelam di waktu dan tempat yang sama. Kalimat (كُلُّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ) *kullun fi falakin yasbahūn* mengandung makna setiap benda langit mempunyai poros dan garis edarnya masing-masing yang tidak pernah diam atau akan terus beredar.³⁴ Semua planet, sistem bintang dan galaksi berotasi dan berevolusi. Bahkan seluruh alam semesta juga demikian, hanya saja tidak dapat digambarkan dengan imajinasi manusia secara keseluruhan. Dengan kata lain, ilmu pengetahuan yang telah diperoleh manusia mengenai astronomi masih belum bisa mengukur sejauh mana kekuasaan Allah sebagai pencipta langit dan alam semesta.³⁵

Kemudian surat Yunus ayat 5:

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

³⁴ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbah*, vol 8, 46.

³⁵ Nadiah Tharyyarah, *Buku Pintar Sains dalam Al-Quran: Mengerti Mukjizat Ilmiah Firman Allah*, (Jakarta: Zaman 2014), 375-379. Diterjemahkan oleh M. Zaenal Arifin dkk dari judul asli “*Mausū’ah al-I’jāz al-Qur’ānī*” Abu Dhabi: Dar al-Yamama.

Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya. Dialah pula yang menetapkan tempat-tempat orbitnya agar kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan demikian itu, kecuali dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada kaum yang mengetahui. (Q.S. Yunus/10:5).

Pada ayat 5 ini menjelaskan bahwa seluruh alam semesta diciptakan oleh-Nya dengan tujuan dapat bermanfaat bagi manusia. Seperti revolusi bulan dengan cahayanya dan gerak semu matahari dengan sinarnya untuk menentukan waktu. Kata (ضِيَاء) *diyā'* digunakan untuk matahari karena cahaya yang dipancarkan bersumber dari dirinya sendiri dan menghasilkan panas atau kehangatan, dan kata (نُورًا) *nūr* digunakan untuk bulan karena cahaya yang dipancarkan merupakan pantulan dari cahaya matahari sehingga pancaran cahaya tidak terlalu besar dan tidak menghasilkan kehangatan. Kata (قَدَرُهُ مَنَازِلَ) *qaddarahū manāzila* dipahami sebagai revolusi bulan, setiap malam bentuknya terlihat berbeda berdasarkan posisinya terhadap matahari yang berbeda-beda. Terdapat juga ulama yang memahaminya revolusi bulan dan gerak semu matahari meskipun kata ganti yang digunakan ayat ini adalah tunggal

tetapi menurut mereka Al-Qur'an tidak jarang menggunakan kata ganti tunggal dengan maksud dua dalam rangka mempersingkat.³⁶

Adapun hadis nabi Saw. yang menjelaskan dasar hukum mengenai pergerakan matahari dan bulan adalah
إِنَّ خِيَارَ عِبَادِ اللَّهِ الَّذِينَ يُرَاعُونَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ لِذِكْرِ اللَّهِ (رواه الطبراني)
“Sesungguhnya hamba-hamba Allah yang baik adalah yang selalu memperhatikan Matahari dan Bulan, untuk mengingat Allah” (HR. Ath-Thabrani).³⁷

3. Satu tahun adalah 12 bulan

Terdapat dalam surat at-Taubah ayat 36 dan 37.

إِنَّ عِدَّةَ الشُّهُورِ عِنْدَ اللَّهِ اثْنَا عَشَرَ شَهْرًا فِي كِتَابِ اللَّهِ يَوْمَ خَلَقَ
السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ مِنْهَا أَرْبَعَةٌ حُرُمٌ ۚ ذَلِكَ الدِّينُ الْقَيِّمُ ۚ فَلَا تَظْلِمُوا
فِيهِنَّ أَنْفُسَكُمْ وَقَاتِلُوا الْمُشْرِكِينَ كَافَّةً كَمَا يُقَاتِلُونَكُمْ كَافَّةً ۚ وَاعْلَمُوا أَنَّ
اللَّهَ مَعَ الْمُتَّقِينَ ﴿٣٦﴾ إِنَّمَا النَّسِيءُ زِيَادَةٌ فِي الْكُفْرِ يُضَلُّ بِهِ الَّذِينَ كَفَرُوا
يُحِلُّونَهُ عَامًا وَيُحَرِّمُونَهُ عَامًا لِّيُوَاطِّئُوا عِدَّةَ مَا حَرَّمَ اللَّهُ فَيَحِلُّوا مَا حَرَّمَ
اللَّهُ ۚ زَيْنٌ لَهُمْ سَوْءَ أَعْمَالِهِمْ ۚ وَاللَّهُ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الْكَافِرِينَ ﴿٣٧﴾

³⁶ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbah*, vol 5, 332-334. Lihat Abdullah Yusuf Ali, *Tafsir Yusuf Ali*, Jilid 1, 476.

³⁷ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis: Metode Hisab-Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya*, (Semarang: Pustaka Al-Hilal, 2012), 5.

36. Sesungguhnya bilangan bulan di sisi Allah ialah dua belas bulan, (sebagaimana) ketetapan Allah (di Lauhulmahfuz) pada waktu Dia menciptakan langit dan bumi, di antaranya ada empat bulan haram. Itulah (ketetapan) agama yang lurus, maka janganlah kamu menzalimi dirimu padanya (empat bulan itu), dan perangilah orang-orang musyrik semuanya sebagaimana mereka pun memerangi kamu semuanya. Ketahuilah bahwa sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang bertakwa. 37. Sesungguhnya pengunduran (bulan haram) itu hanya menambah kekufuran. Orang-orang yang kufur disesatkan dengan (pengunduran) itu, mereka menghalalkannya suatu tahun dan mengharamkannya pada suatu tahun yang lain agar mereka dapat menyesuaikan dengan bilangan yang diharamkan Allah, sehingga mereka menghalalkan apa yang diharamkan Allah. (Oleh setan) telah dijadikan terasa indah bagi mereka perbuatan-perbuatan buruk mereka itu. Allah tidak memberi petunjuk kepada kaum yang kafir. (Q.S. At-Taubah/9:36-37).

Pada ayat 36 ini menjelaskan tentang bilangan bulan dalam satu tahun adalah dua belas bulan, karena kaum musyrik terkadang menambah atau memutar balikkan urutannya. Maksud dari bulan dalam ayat ini yaitu perhitungan bulan berdasarkan sistem lunar atau menggunakan revolusi bulan sebagai titik acuannya. Dalam perhitungan bulan berdasarkan sistem solar juga dua belas bulan, tetapi penjelasannya terdapat di surat lain,

menurut ulama dijelaskan dalam surat al-Kahfi ayat 25 terkait selisih di antara sistem lunar dan solar.

وَلَبِثُوا فِي كَهْفِهِمْ ثَلَاثَ مِائَةٍ سِنِينَ وَازْدَادُوا تِسْعًا

Mereka tinggal dalam gua selama tiga ratus tahun dan ditambah sembilan tahun. (Q.S. Al-Kahf/18:25).

Tiga ratus tahun menurut sistem solar dan tiga ratus sembilan tahun menurut sistem lunar,³⁸ atau kurang lebih 109.500 hari Ashabul Kahfi tidur di dalam gua. Selisih antara sistem solar dengan sistem lunar adalah 11 hari. Selisih dari 33 tahun sistem solar dengan sistem lunar adalah 368 hari atau setara dengan satu tahun sistem lunar, maka setiap 100 tahun sistem solar, bilangan sistem lunar lebih banyak 3 tahun. Sehingga 300 tahun sistem solar sama dengan 309 tahun sistem lunar,³⁹ atau dapat dihitung dengan:

300 sistem solar = 300 x 365,2422 hari = 109.573 hari.

309 sistem lunar = 309 x 12 x 29,53 hari = 109.497 hari.⁴⁰

Ayat 37 ini mengecam bagi yang menambah bilangan bulan dan memutarbalikkan waktu-waktu bulan haram, baik dengan menambah atau mengundur jumlah hari dalam bulannya. Bulan haram yaitu bulan Zulkaidah, Zulhijah,

³⁸ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbah*, vol 5, 87-88.

³⁹ Nadiah Tharyyarah, *Buku Pintar Sains*, 433.

⁴⁰ Thomas Djamaluddin, *Semesta Pun Berthawaf: Astronomi untuk Memahami Al-Quran*, (Bandung: Penerbit Mizan, 2018), 131.

Muharram dan Rajab.⁴¹ Kata (النَّسِيءُ) *an-nasī'* merupakan penangguhan bulan haram. Pada ayat 36 dan 37 harus dibaca secara bersamaan karena mengandung sebab akibat tentang 12 bulan dalam setahun.⁴²

4. Satu bulan antara 29 atau 30 hari

حَدَّثَنَا سَعِيدُ بْنُ عَمْرٍو أَنَّهُ سَمِعَ ابْنَ عُمَرَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَنَّهُ قَالَ إِنَّا أُمَّةٌ أُمِّيَّةٌ لَا نَكْتُبُ وَلَا نَحْسِبُ الشَّهْرَ هَكَذَا وَهَكَذَا يَغْنِي مَرَّةً تِسْعَةً وَعِشْرِينَ وَمَرَّةً ثَلَاثِينَ (رواه البخاري)

“Telah menceritakan kepada kami Sa'id bin 'Amru bahwa dia mendengar Ibnu 'Umar ra dari Nabi Saw., bersabda, “Sesungguhnya kami adalah umat yang ummi yang tidak dapat menulis dan menghitung, jumlah bulan ini seperti ini dan seperti ini, maksudnya satu bulan terkadang jumlahnya dua puluh sembilan hari dan terkadang tiga puluh hari.” (HR. Al-Bukhārī, hadis nomor: 1911).⁴³

5. Pergantian siang dan malam

Terdapat dalam surat al-An'am ayat 96-97 dan surat an-Nahl ayat 12. Surat al-An'am ayat 96 dan 97:

⁴¹ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbah*, vol 5, 91-92.

⁴² Abdullah Yusuf Ali, *Tafsir Yusuf Ali*, Jilid 1, 443-444.

⁴³ Abu 'Abdullah Muhammad bin Isma'il bin Ibrahim Al-Bukhari, *Sahih al-Bukhārī*, (Maktabah Dahlān, t.t), 728.

فَالْقُ الْإِصْبَاحَ وَجَعَلَ اللَّيْلَ سَكَنًا وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ حُسْبَانًا ذَلِكَ تَقْدِيرُ
 الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴿٩٦﴾ وَهُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ النُّجُومَ لِتَهْتَدُوا بِهَا فِي ظُلُمَاتِ
 الْبَرِّ وَالْبَحْرِ قَدْ فَصَّلْنَا الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴿٩٧﴾

96. (Dia) yang menyingsingkan pagi dan menjadikan malam untuk beristirahat, serta (menjadikan) matahari dan bulan untuk perhitungan. Itulah ketetapan Allah Yang Maha Perkasa lagi Maha Mengetahui. 97. Dialah yang menjadikan bagimu bintang-bintang agar kamu menjadikannya petunjuk dalam kegelapan (yang pekat) di darat dan di laut. Sungguh, Kami telah memerinci tanda-tanda (kekuasaan Kami) kepada kaum yang mengetahui. (Q.S. Al-An'am/6:96-97).

Ayat 96 menjelaskan bahwa penyebab gelap dan terang adalah Allah menjadikan matahari dan bulan beredar berdasarkan pada perhitungan yang sangat teliti, memancarkan cahaya dan sinar, dan menyilihkan siang dan malam. Kata (حُسْبَانًا) *husbānan* dari kata (حساب) *hisāb*, penambahan huruf alif dan nun mempunyai arti kesempurnaan sehingga mempunyai arti perhitungan yang sempurna dan teliti, menunjukkan bahwa peredaran benda-benda langit sedemikian konsisten, teliti, dan pasti sehingga tidak ada tabrakan antar benda-benda langit. Terdapat ulama yang memahami ayat ini

dalam arti Allah menjadikan peredaran matahari dan bulan sebagai alat perhitungan waktu, yaitu terkait tahun, bulan, minggu, dan hari, bahkan menit dan detik. Kata (تَقْدِيرٌ) *taqdīr* menunjukkan konsistensi hukum-hukum Allah di alam semesta.

Ayat 97 menjelaskan terkait bintang- bintang beserta manfaatnya bagi manusia. Sejak awal peradaban manusia sampai sekarang, melihat atau meneropong matahari, bulan dan bintang digunakan untuk menentukan arah dan menentukan waktu. Pada masa dahulu, para peramal membuat peta dari bintang-bintang untuk setiap orang terkait kelahiran dan kematiannya karena menurut mereka posisi bintang memengaruhi sifat dan karakternya. Selain itu, digunakan juga untuk menentukan peristiwa-peristiwa yang akan dialaminya. Hal ini tidak dibenarkan oleh Islam, yaitu mempelajari astrologi bukan astronomi, karena sama dengan mempelajari satu bagian dari sihir, sihirnya akan bertambah dengan bertambahnya ilmu perbintangan itu, berdasarkan hadis riwayat Abu Daud dan Ibnu Majah.⁴⁴

Ali Muhammad Ridla menjelaskan dalam bukunya “*Asrul Islam az-Žahabī*” bahwa astronomi bukan ilmu perbintangan atau astrologi, memang keduanya sama-sama menggunakan benda-benda langit sebagai acuan tetapi astrologi terdapat bagian yang membahas pengaruh bintang terhadap

⁴⁴ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbah*, vol 3, 568-570.

manusia dan hal-hal yang gaib. D.G. Fories dan A.G. Dickstehour menambahkan bahwa astrologi yang membantu perkembangan astronomi, mulai dari alat-alat yang digunakan dan membangun tembat untuk observasi.⁴⁵

Selanjutnya surat an-Nahl ayat 12.

وَسَخَّرَ لَكُمُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ وَالْجُودُ مُسَخَّرَاتٌ بِأَمْرِ إِيَّاهُ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿١٢﴾

Dia menundukkan malam dan siang, matahari dan bulan untukmu, dan bintang-bintang dikendalikan dengan perintah-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang mengerti. (Q.S. An-Nahl/16:12).

Ayat ini menjelaskan bahwa demi kemaslahatan makhluk, Allah menundukkan malam dalam keadaan gelap untuk beristirahat dan siang dalam keadaan terang-benderang untuk bekerja. Begitu juga matahari, bulan dan bintang-bintang ditundukkan untuk kemaslahatan makhluk. Jika terdapat pandangan “perbedaan dan keragaman tumbuhan dan buah-buahan itu disebabkan oleh keadaan alam dan peredaran benda-benda langit” maka pandangan itu terbantahkan oleh ayat ini, bahwa alam semesta ini tidak mungkin dapat melakukannya karena ia mengalami perubahan-perubahan dan tunduk kepada kekuasaan Allah.⁴⁶

⁴⁵ Ahmadie Thaha, *Astronomidalam Islam*, (Surabaya: PT. Bina Ilmu, 1983), 17.

⁴⁶ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbah*, vol 6, 544-545.

Adapun dasar hukumnya terdapat dalam hadis yang diriwayatkan oleh Ibn Sunni;

تَعَلَّمُوا مِنَ النُّجُومِ مَا تَهْتَدُوا بِهِ فِي ظُلُمَاتِ الْبَرِّ وَالْبَحْرِ، ثُمَّ انْتَهَوْا (رواه ابن السني)

“Pelajarilah keadaan bintang-bintang supaya kamu mendapat petunjuk dalam kegelapan darat dan laut, lalu berhentilah” (HR. Ibn Sunni).⁴⁷

C. Klasifikasi Sistem Kalender

Kalender dapat diklasifikasikan dengan cara melihat sistem yang digunakan, yaitu:

1. Berdasarkan Titik Acuan yang Digunakan

a. Solar

Kalender solar (matahari) umumnya disebut dengan kalender Masehi yang menggunakan gerak semu matahari sebagai titik acuannya.⁴⁸ Dalam satu tahun kalender solar membutuhkan waktu 365 hari 5 jam 49 menit 12 detik atau 365.2425 hari untuk menempuh musim semi ke musim semi selanjutnya.⁴⁹ Berdasarkan sejarah kalender Masehi telah mengalami tiga kali perbaikan,⁵⁰ yaitu dari kalender

⁴⁷ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*... 5.

⁴⁸ Ahmad Izzuddin dkk, *Mekanisme Penentuan Hari Raya di Indonesia dan Malaysia*, (Semarang: UIN Walisongo, 2021), 28.

⁴⁹ Ruswa Darsono, *Kalender Islam: Tinjauan Sistem, Fiqih dan Hisab Kalender*, (Yogyakarta: Labda Press, 2010), 32.

⁵⁰ A. Kadir, *Formula Baru Ilmu Falak*, (Jakarta: Amzah 2012), 127-132.

Romawi Kuno ke Romawi Numa Pompilius⁵¹, kemudian ke kalender Julian⁵² dan saat ini Kalender Gregorian⁵³. Gerak semu matahari sendiri merupakan akibat dari gerak bumi, baik rotasi maupun revolusi, dengan kemiringan ekliptika terhadap ekuator yang mengakibatkan adanya deklinasi matahari sebesar $23^{\circ}27'$ atau $23,5^{\circ}$ yang mempengaruhi lama waktu siang dan malam daerah bagian kutub bumi. Rotasi bumi pada porosnya menghasilkan waktu siang dan malam, kemudian revolusi bumi terhadap matahari menghasilkan perubahan musim dan rasi bintang.⁵⁴

Kalender yang menggunakan gerak semu matahari sebagai titik acuan, terdapat teori yang mendasar terkait pergeseran matahari ke utara dan ke selatan di Indonesia. Jika posisi matahari bergeser ke sebelah utara khatulistiwa, maka musim kemarau. Jika posisi matahari bergeser ke

⁵¹ Muhammad Himmatur Riza dan Ahmad Izzudin, “Pembaruan Kalender Masehi Dalambre dan Implikasinya terhadap Jadwal Waktu Salat” (Ulul Albab: Jurnal Studi dan Penelitian Hukum Islam, vol. 3, No.2, 2020), 167-168. Diakses 26 Desember 2023, doi: <https://doi.org/10.30659/jua.v3i2.7995>

⁵² Watni Marpaung, *Pengantar Ilmu Falak*, (Jakarta: Kencana, 2015), 71-76. Lihat M. Saifullah dkk, “Studi Komparasi Sejarah dan Aturan Kalender Masehi: Julian dan Gregorian” (Al-Afaq: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi vol. 4, no. 1, 2022), 67-70. Diakses 26 Desember 2023, doi: <https://doi.org/10.20414/afaq.v4i1.4361>

⁵³ Watni Marpaung, *Pengantar Ilmu Falak*, 76-79. Lihat Indah Puspita Sari dan Siti Tatmainul Qulub, “Analisa Pergeseran Kalender Gregorian Menjadi Kalender Dunia”, (Al-Afaq: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi, vol. 4, no. 1, 2022), 25-26. Diakses 26 Desember 2023, doi: <https://doi.org/10.20414/afaq.v4i1.4172>

⁵⁴ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktek: Perhitungan Arah Kiblat, Waktu Shalat, Awal Bulan dan Gerhana*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004) 128-131.

sebelah selatan khatulistiwa, maka musim hujan. Jika posisi matahari di sekitar khatulistiwa, maka musim pancaroba, pancaroba menjelang musim kemarau atau menjelang musim hujan.⁵⁵ Untuk bagian kutub utara dan selatan, mengalami musim yang berlawanan dan bahkan mempengaruhi panjang waktu siang dan malam. Pada tanggal 23 September sampai 21 Maret, posisi bumi sebelah selatan lebih condong ke matahari sehingga mengalami musim panas dan waktu siang lebih panjang dari pada malam sedangkan belahan bumi utara mengalami musim dingin dan waktu malam lebih panjang dari pada waktu siang.⁵⁶

Selain posisi matahari yang menjadi faktor perubahan musim, perubahan arah angin juga menjadi faktor lain yang mempengaruhi, karena perubahan arah angin menyebabkan daerah pembentukan awan juga berubah. Dimulai dari belahan bumi yang terkena sinar matahari dan belahan lain mengalami musim dingin, di mana tekanan udara di daerah musim dingin lebih besar dari pada daerah yang panas. Sehingga saat belahan utara bumi yang menghadap matahari, maka angin bergerak dari selatan ke utara. Begitu juga saat belahan selatan bumi yang menghadap matahari, maka angin bergerak dari utara

⁵⁵ Supardiono Sobirin, “Pranata Mangsa dan Budaya Kearifan Lingkungan” (Jurnal Budaya Nusantara, vol. 2, no. 1, 2018), 250-251. Diakses 26 Desember 2023, doi: <https://doi.org/10.36456/b.nusantara.vol2.no1.a1719>

⁵⁶ Danang, *Bumi dan Tata Surya*, (Solo: Azka Pressindo, 2017), 136-137.

ke selatan. Akibatnya, daerah sekitar ekuator terjadi 2 kali musim hujan.⁵⁷

b. Lunar

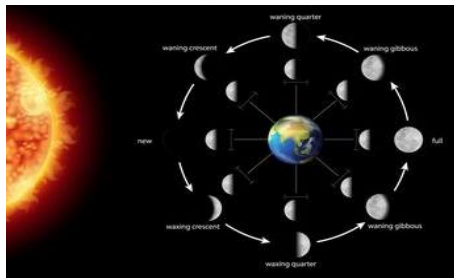
Kalender lunar (bulan) umumnya dikenal dengan kalender Hijriah yang menggunakan revolusi bulan sebagai titik acuan. Revolusi bulan membutuhkan waktu 27 hari 7 jam 43 menit 12 detik atau 27,321661 hari yang disebut dengan sideris (*syahr nujūmi*), tetapi yang digunakan sebagai dasar penetapan kalender lunar yang disebut dengan sinodis, yaitu waktu yang dibutuhkan bulan dalam revolusinya untuk menempuh dari konjungsi ke konjungsi selanjutnya selama 29 hari 12 jam 44 menit 3 detik atau 29,5306 hari.⁵⁸ Orbit revolusi bulan terhadap bumi sedikit miring dari orbit revolusi bumi terhadap matahari, sehingga matahari dan bulan terlihat dari bumi berdekatan, bertemu dan berjauhan di langit dari timur ke barat. Dimulai dari munculnya hilal di ufuk barat setelah matahari terbenam, berangsur-angsur bulan purnama yang terbitnya bersamaan dengan terbenamnya matahari, dan setelah itu bulan terlambat terbit setiap hari sekitar 50 menit sampai hilal dapat dilihat pada tengah hari.⁵⁹

⁵⁷ Thomas Djamaluddin, Mata Kuliah Astronomi, pada tanggal 22 Februari 2023.

⁵⁸ Ahmad Izzuddin dkk, *Mekanisme Penentuan Hari Raya*, 30-31.

⁵⁹ Nadiah Tharyyarah, *Buku Pintar Sains*, 429.

Perubahan pada penampakan bulan disebut dengan fase-fase bulan, karena bulan adalah benda langit yang tidak memiliki cahaya, di mana cahaya bulan yang terlihat merupakan pantulan cahaya matahari yang diteruskan ke bumi, sehingga luasan cakram bulan tergantung dari posisi bulan terhadap bumi dan matahari.⁶⁰ Fase-fase bulan di antaranya yaitu: bulan baru (*new moon/muhaq*), bulan sabit, (*crescent/hilal*), bulan seperempat (*quartel/tarbi'*), bulan bungkuk (*gibbous/ahdab*), dan bulan purnama (*full moon/badr*).⁶¹ Misalnya kalender Hijriah yang menggunakan fase bulan sabit muda yang menjadi patokan setiap awal bulannya.



Gambar 2. 1 Fase-fase Bulan⁶²

⁶⁰ Rinto Anugraha, *Meknika Benda Langit*, (Yogyakarta: Universitas Gajjah Mada, 2012), 112.

⁶¹ Danang, *Bumi dan Tata Surya*, 147-150. Lihat Nadiyah Tharyyarah, *Buku Pintar Sains*, 435. Lihat Agustinus Gunawan Admiranto, *Menjelajahi Tata Surya*, (Yogyakarta: Penerbit Kanisius, 2009), 199-200. Lihat Moh. Murtadho, *Ilmu Falak Praktis*, (Malang: UIN-Malang Press, 2008), 62. Lihat Muh. Nashiruddin, *Kalender Hijriah Universal*, 31-32.

⁶² Grace Airin, “Ada 8 Fase Bulan yang Terjadi Setiap Tahun, Ini Sebutan dan Penjelasannya” (2022). Diakses 26 Desember 2023, doi:

Fase bulan baru terjadi ketika bujur ekliptika bulan sama dengan nilai bujur ekliptika matahari, artinya bernilai 0° . Fase bulan seperempat terjadi ketika bujur ekliptika bulan sama dengan 90° bujur ekliptika matahari untuk seperempat awal dan 270° bujur ekliptika matahari untuk seperempat akhir. Fase bulan purnama terjadi ketika bujur ekliptika bulan sama dengan 180° bujur ekliptika matahari. Jika menggunakan algoritma Jean Meeus maka k (perhitungan bulan baru) ditambah 0,25 untuk seperempat awal, 0,50 untuk purnama, dan 0,75 untuk seperempat akhir.⁶³

c. Lunisolar

Kalender lunisolar (bulan dan matahari) merupakan kalender yang menggabungkan dua titik acuan, yaitu revolusi bulan dan gerak semu matahari. Satu tahun sama dengan kalender solar tetapi pergantian bulan sama dengan periode siklus bulan. Satu tahun ditempuh selama 365,2422 hari dan satu bulan ditempuh selama 29,530588 hari, $12 \times 29,530588 \text{ hari} = 354,367056 \text{ hari}$. Akibatnya terdapat selisih 11 hari antara lunar dengan solar, sehingga dibuatlah tahun kabisat atau tahun sisipan (interkalasi)

<https://bobo.grid.id/amp/083533155/ada-8-fase-bulan-yang-terjadi-setiap-tahun-ini-sebutan-dan-penjelasan>

⁶³ Rinto Anugraha, *Meknika Benda Langit*, 114. Lihat Jean Meeus, *Astronomical Algorithm*, (Willmann-Bell, 2nd Edition Errata, 1991. Diterjemahkan oleh Khafid sebagai Modul Kuliah Astronomi, UIN Walisingo), 265.

yang terdiri dari 13 bulan sebanyak 7 kali dalam 19 tahun, yaitu tahun ke 3, 6, 8, 11, 14, 17, dan 19. Akumulasi bulan dalam 19 tahun yaitu 235 bulan yang terdiri dari 228 bulan biasa dan 7 bulan sisipan.⁶⁴ Sistem lunisolar digunakan dalam kalender Yahudi yang digunakan sejak tahun 3671 SM dan kalender China yang digunakan sejak abad ke-14, sebagian pendapat kalender ini telah digunakan sejak tahun 2637 SM.⁶⁵

d. Sidereal

Kalender Sidereal merupakan kalender yang menggunakan peredaran bintang sebagai titik acuan. Ketika bumi berevolusi terhadap matahari, terdapat rasi bintang yang mendominasi langit malam pada waktu yang berbeda dalam sekali berevolusi.⁶⁶ Bintang merupakan benda langit yang mempunyai cahaya sendiri akibat reaksi inti di dalamnya, setiap bintang memancarkan cahaya yang berbeda-beda, terdapat warna putih kebiruan, merah atau kekuning-kuningan.⁶⁷ Rasi bintang merupakan kumpulan bintang yang terlihat dari bumi membentuk pola tertentu.

⁶⁴ Ahmad Izzuddin dkk, *Mekanisme Penentuan Hari Raya*, 31-33. Lihat Muh. Nashiruddin, *Kalender Hijriah Universal*, (Semarang: el-Wafa, 2013), 34-35.

⁶⁵ Ahmad Izzuddin dkk, *Mekanisme Penentuan Hari Raya*, 42-45. Lihat Slamet Hambali, *Almanak Sepanjang Masa*, 21-26.

⁶⁶ Alan Longstaff, “*Calendars from Around the World*”, (Nasional Maritime Museum, 2005), 8. Diakses 27 Desember 2023, doi: <https://www.rmg.co.uk/sites/default/files/Calendars-from-around-the-world.pdf>

⁶⁷ Ruth Novi Kornalia Mellu, *Peta Konsep Bumi dan Antariksa*, (Yogyakarta: Penerbit Deepublish 2023), 33.

Fungsinya dapat digunakan untuk menentukan arah dan waktu.⁶⁸ Seperti rasi *Orion* yang telah digunakan Mesir Kuno pada saat itu, bahkan piramida peninggalan Fir'aun merupakan presentasi struktur rasi *Orion*.

Tiga piramida Giza di Kairo, Mesir diduga sebagai simbolisasi rasi *Orion*, di mana struktur piramida dilihat dari atas berbentuk mirip rasi *Orion* di langit timur, jika kita melihat ke arah timur dari barat maka seperti melihat ufuk timur. Bulan Oktober-November, saat subuh rasi *Orion* meninggi di ufuk timur yang menjadi tanda awal musim tanam. Secara umum Mesir Kuno memiliki 3 musim, yaitu: *Pertama* musim hujan pada bulan Juni-September, sehingga banjir sungai Nil. *Kedua* musim surut banjir pada bulan Oktober-Januari, masa menanam. *Ketiga* musim kering pada bulan Februari-Mei, masa panen. Namun kemudian terjadi anomali pada zaman Nabi Yusuf, di mana masa tanam dan panen bergeser, sehingga selama tujuh tahun terjadi paceklik di Mesir.⁶⁹

Terdapat 88 rasi bintang di langit, dari tahun ke tahun bahkan abad ke abad posisinya tidak bergeser, hanya saja akibat revolusi bumi terhadap matahari membuat rasi

⁶⁸ Ahmad Zulhaj Bimasakti dkk, "Rasi Bintang dalam Penentuan Arah Mata Angin Perspektif Ilmu Falak" (Hisabuna vol.4, no. 2, 2017), 16. Diakses 17 Januari 2024, doi: <https://doi.org/10.24252/hisabuna.v4i2.37112>

⁶⁹ Thomas Djamaluddin, *Semesta Pun Berthawaf*, 134-139.

bintang bergeser dari waktu ke waktu.⁷⁰ Begitu juga efek gravitasi revolusi bulan terhadap bumi yang menyebabkan sumbu rotasi bumi tidak diam tetapi bergerak seperti gangsing, yang disebut dengan presisi. Misalnya bintang Polaris sekitar 13000 tahun mendatang, kedudukannya akan digantikan oleh bintang Vega.⁷¹ Beberapa rasi bintang, di antaranya yaitu: *Pisces* (ikan paus) dari 12 Maret sampai 18 April, *Aries* (anak domba) dari 19 April sampai 13 Mei, *Taurus* (anak sapi) dari 14 Mei sampai 19 Juni dan lain sebagainya.⁷² Termasuk rasi bintang *Orion* (Pemburu) yang terlihat di belahan bumi utara saat musim dingin dari Januari sampai April dan terlihat di belahan bumi selatan saat musim panas dari Mei sampai Juli.⁷³

2. Berdasarkan Metode Penentuan Awal Bulan

a. Rukyat

Rukyat secara etimologi adalah melihat dan secara terminologi adalah melihat dengan mata dan atau melihat dengan ilmu. Jika rukyat disandingkan dengan awal bulan kalender lunar maka makna rukyat menjadi melihat hilal

⁷⁰ I Gege Aguswin Pradnyantika dkk, *Waluku Sebagai Acuan dalam Garapan Karawitan Bali*, (Kalangwan: Jurnal Seni Pertunjukan vol. 5, no. 1, 2019), 50. Diakses 17 Januari 2024, doi: <https://doi.org/10.31091/kalangwan.v5i1.732> Lihat Agustinus Gunawan Admiranto, *Menjelajahi Bintang, Galaksi dan Alam Semesta*, (Yogyakarta: Penerbit Kanisius, 2009), 19.

⁷¹ Thomas Djamaluddin, Mata Kuliah Astronomi, pada tanggal 22 Februari 2023.

⁷² Moh. Murtadho, *Ilmu Falak Praktis*, 47-48.

⁷³ Ahmad Zulhaj Bimasakti dkk, “Rasi Bintang dalam Penentuan arah”, 9.

untuk menentukan tanggal satu pada bulan selanjutnya.⁷⁴ Rukyat dilakukan setelah matahari terbenam di ufuk barat dengan mata telanjang atau menggunakan alat bantu teleskop.⁷⁵

Rukyat terdapat 3 macam, yaitu: Pertama rukyat hilal global, merupakan kondisi yang dianggap masuk bulan baru saat terlihat hilal pada suatu daerah yang kemudian memberlakukannya untuk seluruh dunia. Kedua, rukyat hilal *fi wilayatul hukmi*, merupakan kondisi masuk bulan baru saat terlihat hilal pada suatu daerah yang kemudian memberlakukannya untuk sebuah negara. Ketiga rukyat lokal, merupakan kondisi yang dianggap masuk bulan baru saat terlihat hilal di suatu daerah dalam satu *matalik* hilal.⁷⁶

b. Hisab

Hisab secara etimologi memiliki makna menghitung, dan secara terminologi adalah ilmu pengetahuan yang membahas perhitungan. Jika hisab yang disandingkan dengan awal bulan kalender lunar, maka makna hisab menjadi sebuah sistem perhitungan awal bulan kalender lunar yang berdasarkan revolusi bulan

⁷⁴ Arwin Juli Rakhmadi Butar-butar, *Pengertian Ilmu Falak: Teori, Praktek dan Fikih*, (Depok: Rajawali Pres, 2018), 70.

⁷⁵ Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), 183.

⁷⁶ Ismail dan Bastiar, “Dinamika Kalender Hijriah Dalam Qanun Syariat Islam Provinsi Aceh” (*Al-Qalam* vol. 26, no. 2, 2020), 260. Diakses 17 Januari 2024, doi: <http://dx.doi.org/10.31969/alq.v26i2.832>

terhadap bumi untuk menentukan tanggal satu,⁷⁷ tetapi dapat juga digunakan untuk menentukan fase-fase bulan yang lain. Literatur lain menyebutkan bahwa hisab merupakan perhitungan secara matematis dan astronomis untuk menentukan awal bulan dan penyusunan kalender, baik kalender lunar maupun kalender solar.⁷⁸ Beberapa macam-macam hisab, di antaranya yaitu: hisab *urfi* (konvensional), *taqribi*, *tahqiqi*, dan *tadqiqi* (kontemporer).

Hisab *urfi* merupakan perhitungan awal bulan kalender lunar yang berdasarkan umur-umur bulan secara konvensional. Namun metode ini tidak dapat digunakan untuk kepentingan ibadah karena tidak memperhitungkan posisi Bulan dan Matahari terhadap Bumi. Sebagai contoh, bulan Ramadan selalu dianggap berumur 30 hari karena bulan Ramadan merupakan bulan kesembilan dari kalender Hijriah, tetapi terkadang pada akhir tanggal 29, hilal sudah terlihat, sehingga waktu magrib di hari tersebut sudah masuk tanggal 1 bulan Syawal.⁷⁹

Hisab *taqribi* merupakan perhitungan sederhana yang menggunakan data bulan dan matahari berdasarkan data dan table Ulugh Bek, yaitu dengan cara pengurangan, pembagian tanpa menggunakan rumus segitiga bola atau

⁷⁷ Arwin Juli Rakhmadi Butar-butur, *Pengantar Ilmu Falak*, 70.

⁷⁸ Lutfi Adnan Muzamil, *Studi Falak dan Trigonometri*, (Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2015), 25.

⁷⁹ Muhyiddin Khazin, *Tanya Jawab Masalah Hisab Rukyat*, 79-81.

spherical trigonometry.⁸⁰ Dalam perhitungan *taqribi* digunakan untuk memperhitungkan ketinggian hilal. Rumus yang digunakan yaitu waktu matahari terbenam dikurangi waktu ijtima yang kemudian dibagi dua. Jika ijtima terjadi sebelum matahari terbenam maka secara otomatis posisi hilal di atas ufuk, dan jika ijtima terjadi setelah matahari terbenam maka posisi hilal di bawah ufuk. Sebab cara ini berdasarkan gerak rata-rata Bulan dan Matahari, di mana 24 jam bulan bergeser ke timur sebesar rata-rata 12 derajat. Padahal seharusnya ketinggian hilal dapat diketahui dengan memperhitungkan deklinasi hilal, sudut waktu hilal, dan lintang tempat. Sesuai dengan sebutannya hasil perhitungan ini ialah bersifat “kurang lebih”.⁸¹

Hisab *tahqiqi* merupakan hisab awal bulan yang perhitungannya menggunakan data gerak bulan dan gerak semu matahari yang sebenarnya.⁸² Dalam hal ini menggunakan rumus segitiga bola atau *spherical trigonometry* sebagai langkah menentukan posisi dan keadaan hilal.⁸³ Hisab *tahqiqi* merupakan hisab awal bulan yang menyempurnakan hisab *tahqiqi* dengan koreksi-

⁸⁰ Muhammad Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak*, 198-199.

⁸¹ Ahmad Musonnif, *Ilmu Falak: Metode Hisab Awal Waktu Shalat, Arah Kiblat, Hisab Urfi dan Hisab Hakiki Awal Bulan*, (Yogyakarta: Teras, 2011), 27.

⁸² Muhyiddin Khazin, *Tanya Jawab Masalah Hisab Rukyat*, 80.

⁸³ Lutfi Adnan Muzamil, *Studi Falak dan Trigonometri*, 51-65. Lihat Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis...* 96-103.

koreksinya, diantaranya yaitu: parallaks, semidiameter bulan, refraksi, dan kerendahan ufuk, sehingga menghasilkan posisi hilal yang sebenarnya.⁸⁴

Terdapat juga yang menjelaskan bahwa hisab dibagi menjadi dua, yaitu hisab *urfi* dan hisab hakiki. Hisab *urfi* merupakan sistem perhitungan yang mengacu pada waktu rata-rata sehingga jumlah hari dalam setiap bulannya selalu tetap, hisab ini ada 3 macam yang digunakan di Indonesia, yaitu hisab *urfi Aboge*, hisab *urfi Asapon* dan hisab *urfi Khumasi*. Kemudian hisab hakiki merupakan sistem perhitungan yang mengacu pada peredaran hakiki benda langit sehingga jumlah hari dalam setiap bulannya tidak tetap, hisab ini ada 3 macam yang digunakan di Indonesia, yaitu hisab hakiki *Wujudul hilal*, hisab hakiki *Imkan rukyat*⁸⁵, dan *Qath'iy rukyat*.⁸⁶

Berdasarkan uraian di atas, dapat dikatakan bahwa hisab mengalami perkembangan, dari hisab sederhana ke hisab dengan beberapa koreksinya. Perkembangan menurut M. Quraish Shihab merupakan ada sesuatu yang berbeda dari sebelumnya dan ini menunjukkan bahwa ajaran Islam selalu segar dan sesuai dengan perkembangan zamannya, dengan tetap

⁸⁴ Muhyiddin Khazin, *Tanya Jawab Masalah Hisab Rukyat*, 80-82.

⁸⁵ Ismail dan Bastiar, *Dinamika Kalender Hijriah*, 259-260.

⁸⁶ Muhammad Syakir NF, "Falakiyah PBNU Tetapkan Kriteria Qath'iy Rukyah dengan Elongasi Minimal 9,9 Derajat" (Bandung: NU Online, 2022), diakses 17 Januari 2024, doi: <https://www.nu.or.id/nasional/falakiyah-pbnu-tetapkan-kriteria-qath-iy-rukayah-dengan-elongasi-minimal-9-9-derajat-brEZA>

berpegang pada prinsip dasar atau nash dan menyempurnakan atau merevisi yang sebelumnya. Karena peradaban akan berangsur-angsur memudar cahayanya jika penerusnya hanya meniru dan mempertahankannya tanpa ada upaya penyesuaian dengan perkembangan zamannya. Tajdid atau penyegaran berpikir dapat dilakukan dengan menggabungkan yang lama dengan kondisi dan situasi yang sedang dialami, mempertahankan nilai-nilai lama dengan kemajuan kontemporer.⁸⁷ Rukyat dari dahulu sampai sekarang tetap sama acuannya, yaitu benda-benda langit, dan hisab sebagaimana ilmu pengetahuan yang lain, akan mengalami perkembangan sesuai dengan zamannya.

Pada dasarnya hisab dan rukyat merupakan satu kesatuan yang tidak dapat berdiri sendiri-sendiri, artinya tidak dapat dipisahkan atau bahkan dipertentangkan, ibarat dua sisi mata uang yang saling melengkapi dan membutuhkan. Hal ini disebabkan sistem hisab dibangun dari data-data rukyat yang telah dilakukan dan data hisab digunakan untuk melakukan rukyat yang akan datang atau rukyat menguji tingkat keakuratan hisab.⁸⁸ Jika hanya satu sisi mata uang saja yang tergambar maka uang tersebut kehilangan nilainya. Melakukan rukyat

⁸⁷ M. Quraish Shihab, *Membumikan Al-Qur'an*, (Jakarta: Lentera Hati, jilid 2, 2010), 453-458.

⁸⁸ Ismail, "Melacak Metode Penentuan Awal Bulan Hijriah Pengikut Abu Peuleukung Nagan Raya: Analisis Penetapan 1 Ramadhan, 1 Syawal dan 10 Zulhijjah" (Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-ilmu Berkaitan vol. 2, no.2, 2016), 120. Diakses 17 Januari 2024, doi: <https://doi.org/10.30596/jam.v2i2.2533>

tanpa hisab akan melewati atau mendahului momen yang diinginkan dan melakukan hisab tanpa rukyat akan mengambil hak alam untuk mengonfirmasi, karena sejatinya hisab dilakukan untuk memperkirakan kapan benda langit akan terbit, transit dan terbenam yang kemudian alam mengonfirmasinya, bukan alam yang menyesuaikan hasil hisab yang ada, kecuali hasil hisab yang menunjukkan angka yang biasanya bulan atau benda langit dapat dilihat.⁸⁹

3. Berdasarkan Mudah atau Tidaknya Perhitungan Kalender

a. Aritmatik

Kalender aritmatik adalah kalender yang dapat dengan mudah dihitung tetapi akurasi secara perlahan dari waktu ke waktu berkurang karena perubahan gerak Bumi. tidak perlu melakukan pengamatan atau observasi, cukup dengan cara perhitungan matematika untuk menghasilkan kalender dengan beberapa aturan yang telah ditetapkan. Misalnya kalender lunar *urfi*, pada bulan ganjil selalu 30 hari dan pada bulan genap selalu 29 hari. Dampak kalender aritmatik adalah dapat digunakan oleh siapa pun tanpa memandang wilayah karena tidak memerlukan titik koordinat dan adanya kepastian tanggal.⁹⁰ Sehingga dapat membuat kalender aritmatik sesuai keinginan, kalender lunar selama tiga tahun atau selama sepuluh tahun dalam

⁸⁹ Mahsun, Mata Kuliah Problematika Fikih dan Sains, pada tanggal 29 Maret 2023.

⁹⁰ Ahmad Izzuddin, *Sistem Penanggalan*, 36-39.

satu waktu dengan mudah. Misalnya hari raya idul fitri sepuluh tahun yang akan datang sudah dapat diketahui pada hari apa, tanggal berapa, bulan apa dan tahunnya berdasarkan ketentuan yang ada menggunakan perhitungan matematika sederhana.

b. Astronomi

Kalender astronomik adalah kalender yang menggunakan perhitungan astronomi, perhitungan yang lebih sulit karena memerlukan data posisi benda langit saat itu dan adanya pengamatan atau melihat secara langsung sehingga selalu akurat. Dampak kalender astronomik adalah adanya perbedaan tanggal dari wilayah satu ke wilayah yang lain dan tanggal belum pasti karena menyesuaikan dengan keadaan alam saat itu. Meskipun demikian, tetap dapat membuat kalender pertahunnya menggunakan perhitungan astronomis sesuai dengan wilayahnya masing-masing.⁹¹

Dalam kitab *Thamarat al-Hikmah* karya Ibnu Haitham, penjabaran terkait perhitungan atau ilmu matematika di atas masuk dalam kategori hikmah akliyah, yaitu ilmu yang bersifat teoritis. Hikmah akliyah mencakup metafisika, ilmu tentang alam dan ilmu matematika. Kemudian ilmu matematika mencakup geometri, aritmatik, astronomi dan ilmu musik. Makna hikmah sendiri merupakan setiap pengetahuan yang benar dan setiap

⁹¹ Ahmad Izzuddin, *Sistem Penanggalan*, 41-43.

perbuatan yang bermanfaat, sehingga hikmah dibagi menjadi dua, akliah (teoritis) dan amaliah (praktis).⁹²

D. Kalender Lokal

Masyarakat Indonesia tidak hanya menggunakan kalender Hijriah dan kalender Masehi saja untuk kepentingan hidup sehari-harinya, akan tetapi terdapat banyak kalender yang berlaku dengan sistem yang mempunyai ciri khas masing-masing, kalender tersebut merupakan kalender asli milik masyarakat Indonesia. Telah diketahui bahwa Indonesia terbangun dari banyak suku, sehingga terdapat banyak kebudayaan dan kearifan lokal dengan berbagai hasilnya. Karakteristik kearifan masyarakat tradisional Nusantara adalah menjaga keselarasan dengan alam, karena alam bukanlah musuh yang harus ditaklukkan tetapi menjadi bagian dan selalu berinteraksi dengannya.⁹³ Indonesia bukan terbangun dari satu kebudayaan, misalnya kebudayaan Jawa saja atau kebudayaan Sunda saja atau kebudayaan yang lainnya, tetapi Jawa, Sunda, Melayu, Batak, Bugis, Nias dan lain sebagainya dengan sadar bersatu mewujudkan cita-cita Indonesia layak menduduki tempat di sisi bangsa-bangsa lainnya, dengan motto kesatuan *bhinneka tunggal ika*.⁹⁴

⁹² Usep Mohamad Ishaq, *Filsafat Sains Menurut Ibn al-Haytham*, (Jakarta: Kencana, 2020), 150-156.

⁹³ Rif'ati Dina Handayani dkk, *Pranata Mangsa dalam Tinjauan Sains*, (Jakarta: Penerbit BRIN, 2023), 5.

⁹⁴ Sutan Takdir Alisjahbana dkk, *Polemik Kebudayaan: Pergulatan Pemikiran Terbesar dalam Sejarah Kebangsaan Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2008), 7-27. Lihat Zulyani Hidayah, *Ensiklopedi Suku Bangsa di Indonesia*, (Jakarta: LP3ES, 1996), xxv.

Salah satu hasil dari kebudayaan dan kearifan lokal yaitu kalender yang memiliki fungsi sebagai penanda waktu untuk keberlangsungan hidup dalam suatu masyarakat berdasarkan pengamatan kondisi alam secara berulang-ulang. Seperti yang dijelaskan Susiknan Azhari bahwa penggunaan kalender adalah sebagai penanda waktu dalam kehidupan sehari-hari, pelaksanaan ritual agama dan penentuan waktu baik dan buruk dalam bekerja.⁹⁵ Penggunaannya juga tidak semua dituangkan dalam bentuk kode bilangan, dan aturan tertulis yang tetap sehingga kalender tidak dapat dilihat wujudnya, tetapi hanya disampaikan secara lisan.⁹⁶ Terdapat beberapa kalender lokal yang masih berlaku di Indonesia, di antaranya yaitu:

1. Kalender Batak

Kalender suku Batak disebut dengan kalender *Parhalaan* yang menggunakan gerak semu matahari dan revolusi bulan atau lunisolar, terdiri 29/30 hari, 12 bulan dan bulan sisipan yang disebut dengan *Lobi-lobi* atau *Lamadu* terjadi 3 kali dalam 8 tahun, sehingga satu tahun antara 353, 354, 355, 383, 384, dan 385 hari. Tidak terdapat tanggal dan tahun, hanya penyebutan hari dan bulan. Awal tahun disebut dengan *bona ni taon* yang ditentukan saat rasi *Scorpio* terbit di ufuk timur dan rasi *Orion* terbenam di ufuk barat disertai dengan bulan sabit sebelah

⁹⁵ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak*, 155.

⁹⁶ Ahmad Adib Rofiuddin, "Penentuan Hari Dalam Sistem Kalender Hijriah" (Al-Ahkam vol. 26, no. 1, 2016), 118. Diakses 17 Januari 2024, doi: <https://doi.org/10.21580/ahkam.2016.26.1.878>

utaranya yaitu pada bulan Maret dalam kalender Masehi. Penyebutan 12 bulan dalam satu tahun ditambah bulan 13 yaitu: *Sipaha sada, Sipaha dua, Sipaha tolu, Sipaha opat, Sipaha lima, Sipaha onom, Sipaha pitu, Sipaha walu, Sipaha sia, Sipaha sampulu, Li, Hurung* dan *Lobi-lobi* atau *Lamadu*.

Awal bulan disebut dengan *bona ni bulan* yang ditentukan saat bulan mati, biasanya hari kedua sesudah bulan baru secara astronomis. Penyebutan hari dalam satu bulan, yaitu: *Artia, Suma, Anggara, Muda, Boraspati, Sikkora, Samirsa, Antianni aek, Suma ni mangadop, Anggara Sappulu, Muda ni mangadop, Boraspati ni takkup, Sikkora purnama, Samirsa purnama, Tula, Suma ni holom, Anggara ni holom, Muda ni holom, Borasparti ni holom, Sikkora mora turun, Samirsa mora turun, Antian ni angga, Suma ni mate, Angga ni begu, Muda ni mate, Boraspati nagok, Sikkora duduk, Samirsa bulan mate, Hurung, dan Ringkar*. Sebelum suku Batak mengenal kertas, mereka menulis kalender *Parhalaan* pada bambu (*bulu parhalaan*), tulang hewan (*holi parhalaan*), dan kulit kayu (*pustaha parhalaan*).⁹⁷

⁹⁷ Fadly Rahmadi, “Sistem Penanggalan *Parhalaan* Suku Batak Dalam Prespektif Astronomi” (Universitas Islam Negeri Walisongo, 2022), 81-126.



Gambar 2. 2 Kalender Batak

2. Kalender Bugis-Makassar

Kalender Bugis-Makassar disebut dengan kalender *Bilang Taung* dengan sistem solar, seperti halnya kalender Masehi menggunakan titik acuan gerak semu matahari hanya saja permulaan tahunnya dimulai dari 16 Mei dalam kalender Masehi. Sistem pengkodean kalendernya adalah ‘B’ singkatan dari *bilang*, seperti Masehi dengan huruf ‘M’ dan Hijriah dengan huruf ‘H’. Tahun 1 B yaitu bertepatan dengan hari jadi Provinsi Sulawesi Selatan tahun 1669 M.⁹⁸ Mengenai tanggal 16 Mei yang menjadi awal tahun tidak ada alasan astronomis yang mendasarinya, hanya berdasarkan penjelasan Matthes yang sesuai dengan Lontara.

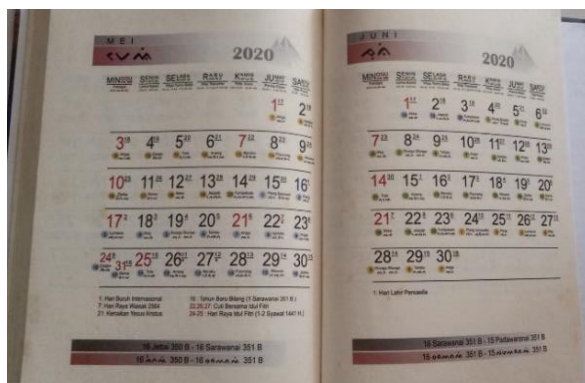
⁹⁸ Nor Sidin, *Bilang Taung: Sistem Penanggalan Masyarakat Sulawesi Selatan Berdasarkan Naskah Lontara*, (Makassar: Yayasan Turikalengna, 2020), 187-189.

Benjamin Frederik Matthes atau B.F. Matthes merupakan missionaris Belanda yang diperintahkan oleh *Netherlands Bible Socieity*, Lembaga Alkitab di Belanda, mempelajari bahasa Sulawesi Selatan untuk menyusun kamus bahasa dan kemudian menerjemahkan Injil dalam bahasa Bugis, dari tahun 1848 sampai 1879 Matthes berhasil membakukan aksara Lontara Bugis dan mencetak terjemahan Injil dalam bahasa Bugis. Meskipun demikian, Matthes bukan yang pertama kali membakukan aksara Bugis tetapi sudah ada beberapa orang Eropa yang memperkenalkan aksara Bugis dalam bentuk cetakan Eropa, di antaranya yaitu: Raffles, Crawford, dan C. H. Thomsen.⁹⁹

Kalender Blang Taung terdiri dari 12 bulan yang telah dijelaskan oleh Matthes, yaitu *Sarawanai* (30), *Padawaranai* (30), *Suijari* (30), *Pacingkai* (31), *Posiyai* (31), *Mangasirai* (31/32), *Mangasétiwi* (30), *Mangalompai* (31), *Nagai* (30), *Palagunai* (30), *Bisakai* (30), dan *Jettai* (30). Terdapat 6 bulan terverifikasi Sanskrit Hindu atau kalender Saka, tetapi urutan bulan, jumlah hari dalam perbulannya, penulisan dan pengucapannya tetap menunjukkan perbedaan. Sehingga kalender Bugis-Makassar merupakan kalender lokal yang tidak dimodifikasi oleh Hindu.¹⁰⁰

⁹⁹ Muhammad Yusuf, “Bahasa Bugis dan Penulisan Tafsir di Sulawesi Selatan” (Al-Ulum: Jurnal Studi Islam vol. 12, no. 1, 2012), 86-87. Diakses 26 Desember 2023, doi: <https://journal.iaingorontalo.ac.id/index.php/au/article/view/91>

¹⁰⁰ Nor Sidin, *Bilang Taung*, 17-25.



Gambar 2. 3 Kalender *Bilang Taung*

Berdasarkan gambar 2.3 kalender Bugis-Makassar pertama dirumuskan pada tahun 350-351 B/2020 M. Angka tanggal besar merupakan tanggal Masehi dan angka tanggal kecil merupakan tanggal Bilang Taung. Selain tanggal dan bulan terdapat *bilang pitu* (tujuh hari) dari huruf lontara, di antaranya yaitu *Aha*, *Seneng*, *Salasa*, *Araba*, *Kamisa*, *Juma*, dan *Sattung*. Kemudian bagian bawahnya diikuti *Patiagai*, *Lanra katiwi*, *Wuju tunru bélai*, *Waji toaramei*, *Polé juwai*, *Penno ékkei*, dan *Tele pusuéi*. Selanjutnya *bilang duappulo* yang mengalami perulangan tiga kali dengan total enam puluh hari seperti hari pasaran dalam kalender Jawa, awal perhitungan dimulai dari hari *pong*. Tiga bagian tersebut yaitu *Juruwatta*, *Banawa* dan *Bisaka*, untuk mempermudah tiga siklus tersebut diberi warna yang berbeda.¹⁰¹

¹⁰¹ Nor Sidin, *Bilang Taung*, 191-192.

3. Kalender Dayak

Kalender Dayak tidak mempunyai penyebutan khusus seperti kalender pada suku lainnya, karena kalender yang digunakan terdapat perbedaan tergantung sub suku masing-masing, tetapi secara keseluruhan kalender suku Dayak memiliki persamaan yaitu: tidak tertulis, tidak ada tanggal dan tahun, penyebutan hari dengan bulan dan bulan dengan masa, dan memperhatikan kondisi alam sekitar untuk menentukan waktu. Berdasarkan literatur yang ada terdapat kalender Dayak Ngaju, kalender Dayak Wehea dan kalender Dayak Tamambaloh.

Kalender Dayak Ngaju menggunakan gerak semu matahari, bintang dan fase-fase bulan. Gerak semu matahari sebagai penanda waktu tahunan yang dimulai dari musim kemarau pada bulan Juni di kalender Masehi, dalam satu tahun terdapat 11 masa yaitu: *Rapat tanduk* atau *Nyuwuk jumpun*, *Tahaluyang*, *Sarang nyaring* atau *Mane wang*, *Timbuk pambuk*, *Makal* atau *Nutung*, *Dadampan* atau *Manugal*, *Sampalan kariayan*, *Lihang kajang*, *Matengkung nyaring*, *Suku batu*, dan *Taliwun*. Selain matahari, bintang juga digunakan untuk mengidentifikasi masa yaitu bintang Pleiades yang disebut dengan bintang *uju* oleh suku Dayak Ngaju. Pengamatan bintang *uju* tidak dapat dilakukan oleh sembarang orang, hanya dapat dilakukan oleh *Bakas lewu* atau ketua adat karena berkaitan dengan upacara adat, begitu juga penampakan fase-fase bulan.

Fase-fase bulan sebagai penanda waktu harian, untuk melakukan pengamatan bulan dapat dilakukan dengan cara memegang dan membentangkan kain tipis yang disebut *sendarung* (selendang) di atas kepala. Hasil pengamatan tidak diaplikasikan dalam bentuk bilangan tetapi penyebutan, di antaranya yaitu: *Bulan kalam, Bulan lembut, Kedue bulan lembut, Ketelu bulan lembut, Bulan nataji, Kadue bulan nataji, Katelu bulan nataji, Bulan paras, Paras pundur, Kadue bulan paras, Katelu bulan paras, Panyurung bulan, Bulan hai, Kadue bulan hai, Katelu bulan hai, Bulan bunter, Kadue bulan bunter, Katelu bulan bunter, Bulan karang, Nahapas bulan, Kadue nahapas bulan, Katelu nahapas bulan, Bulan kalan, Bulan maruak, Kadue bulan maruak, Katelu bulan maruak, Kamunus bulan, Lumus bulan, dan Hapus bulan*. Penyebutan tersebut akan terus berulang di setiap masa.¹⁰²

Kalender Dayak Wehea menggunakan fase-fase bulan dan gerak semu matahari untuk mengetahui waktu dalam kehidupan sehari-hari dan berladang. Terdapat 10 masa dalam kalender Dayak Wahea dengan jumlah bulan yang tidak pasti, antara 29 atau 30, bahkan ada pengulangan dua kali putaran bulan Dayak. Masa dimulai pada bulan Juni dan berakhir pada bulan Mei-Juni di kalender Masehi. Penyebutan 10 masa tersebut yaitu: *Nep bloh, Nemeq, Nugal, Entaglel* dan *Nag*

¹⁰² Zalfitri Yani Nugroho, “Sistem Penanggalan Dayak Ngaju di Kalimantan Tengah Dalam Prespektif Astronomi” (Universitas Islam Negeri Walisongo, 2020), 50-75.

unding, Embeq hemin plai, Neljiang, Mel haq pangseh mei, Erau atau Lom pai, Nak jengea, dan Nak lom. Pelaksanaan upacara adat berdasarkan bentuk bulan, sehingga ketua adat melakukan observasi secara berkala untuk menentukan bulan baik atau jelek yang kemudian upacara adat dapat dilaksanakan atau menunggu bulan berikutnya.

Bentuk bulan yang menunjukkan waktu bulan jelek adalah saat bulan pada kuartal pertama dan terakhir, di mana bulan terlihat setengah lingkaran. Dalam menentukan bulan baru, ketua adat juga akan melihat penampakan bulan pada malam hari. Penyebutan 30 bulan, di antaranya yaitu: *Mailih, Mes liet, Cep keal laneng, Cep keal wel guak, Cep keal lawet, Kelang laneng, Kelang wel guak, Kelang lawet, Seb bling laneng, Sep bling wel guak, Seb bling lawet, Seg loh laneng, Seg loh wel guak, Seg loh lawet, Keslih, Keldem, Wel seung laneng, Wel seung wel guak, Wel seung lawet, Pliq laneng, Pliq wel guak, Pliq lawet, Kelang laneng, Kelang wel guak, Kelang lawet, Epkeal laneng, Epkeal wel guak, Epkeal lawet, Mailih, dan Cepteq.*¹⁰³

Kalender Dayak Tamambaloh merupakan kalender yang menggunakan gerak semu matahari dan kondisi alam sekitar, disebut dengan kalender musim. Kalender musim Dayak

¹⁰³ Nur Rabbaniyah, “Sistem Penanggalan Suku Dayak Wahea Kalimantan Timur Dalam Perspektif Ilmu Falak dan Astronomi” (Universitas Islam Negeri Walisongo, 2018), 59-66.

Tamambaloh berisi rangkuman rutinitas masyarakat Dayak Tamambaloh berinteraksi dengan alam yang berbentuk tabel.¹⁰⁴

No	Musim/ Kegiatan	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Hujan									✓	✓	✓	✓
2	Kemarau					✓	✓	✓	✓				
3	Banjir											✓	✓
4	Kekeringan						✓	✓					
5	Paceklik	✓										✓	✓
6	Musim buah											✓	
7	Mencari lokasi berladang						✓						
8	Menebas ladang						✓						
9	Menebangi ladang							✓					
10	Membakar ladang							✓					
11	Membersihkan								✓				
12	Menanam-menugal								✓	✓			
13	Penyiangan										✓	✓	
14	Panen		✓	✓									
15	Menyadap karet	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16	Mencari rotan						✓						
17	Mencari madu											✓	
18	Mencari tengkawang		✓										
19	Berburu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
20	Mencar ikan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
21	Ikan bertelur									✓			
22	Ikan besar mudik										✓		
23	Ikan kecil mudik							✓					

Gambar 2. 4 Kalender Musim Dayak Tamambaloh

4. Kalender Jawa

Suku Jawa mempunyai dua kalender yaitu kalender Jawa Islam dan Pranata Mangsa. Kalender Jawa Islam merupakan kalender yang menggunakan revolusi bulan sebagai titik acuan. Pada awalnya kalender Jawa disebut dengan kalender Saka dan menggunakan titik acuan dari gerak semu matahari dan bulan (lunisolar), tetapi pada tahun 1633 Masehi atau 1555 Saka atau 1043 Hijriah Sultan Agung Ngabdurrahman Sayidin Panotogomo Molana Matarami mengubahnya menjadi kalender

¹⁰⁴ Efriani dkk, “Ekologi Tradisional Dayak Tamambaloh” (Jurnal Ilmu Lingkungan vol. 18, n0.3, 2020), h.510-511. Diakses 17 Januari 2024, doi: <https://doi.org/10.14710/jil.18.3.503-514>

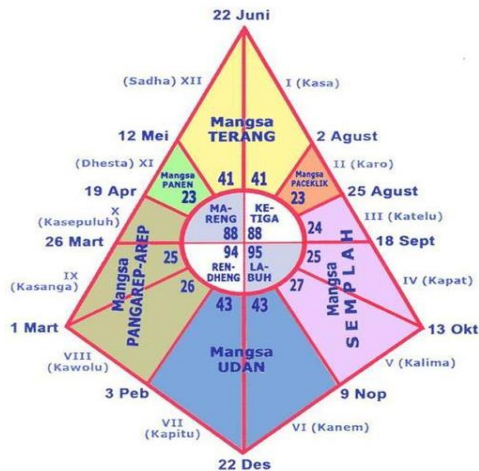
lunar seperti kalender Hijriah dengan tetap melanjutkan bilangan tahun kalender sebelumnya.

Sistem kalender Jawa Islam, di antaranya yaitu: Pertama, satu tahun terdapat dua belas bulan yang nama-namanya berdasarkan bulan-bulan Hijriah yang disesuaikan dengan lidah Jawa dan kegiatan yang dilakukan pada bulan-bulan Hijriah, yaitu *Suro*, *Sapar*, *Mulud*, *Bakda Mulud*, *Jumadil Awal*, *Jumadilakhir*, *Rejeb*, *Ruwah*, *Pasa*, *Sawal*, *Selo/Hapit*, dan *Haji/Besar*. Kedua, penyebutan hari juga berdasarkan bahasa Arab yang disesuaikan dengan lidah Jawa, yaitu *Akad*, *Senen*, *Seloso*, *Rebo*, *Kemis*, *Jumuwah*, dan *Saptu*. Ketiga, siklus windu (8 tahun) yaitu *Alif*, *Ha*, *Jim Awwal*, *Zai*, *Dal*, *Ba*, *Waw*, dan *Jim Akhir*. Keempat, panca wara (pasaran) yaitu *Pahing*, *Pon*, *Wage*, *Kaliwuan*, dan *Legi*.¹⁰⁵

Kemudian Kalender *Pranata Mangsa* yang menggunakan gerak semu matahari sebagai acuannya. Makna secara etimologi *pranata* yaitu aturan dan *mangsa* yaitu waktu, musim, atau periodisasi iklim, dan secara terminologi *Pranata Mangsa* yaitu pengetahuan sains kultural masyarakat Jawa yang berupa periodisasi waktu selama setahun yang dibagi 12 *mangsa* berdasarkan gerak semu matahari dan kondisi alam yang menghubungkan antara masyarakat dengan lingkungannya untuk saling memahami, menghormati, dan memiliki. Kalender

¹⁰⁵ Ahmad Musonnif, *Ilmu Falak*, 112-116. Lihat Yusuf Somawinata, *Ilmu Falak: Pedoman Lengkap Waktu Salat, Arah Kiblat, Perbandingan Tarikh, Awal Bulan Kamariah, dan Hisab Rukyat*, (Depok: Rajawali Pers, 2020), 62-66.

ini sudah dikenal dan digunakan selama ribuan tahun tetapi baru diresmikan oleh Paku Buwono VII di Surakarta tahun 1830-1858. Kegunaan *Pranata Mangsa* sebagai perkiraan cuaca dan musim untuk keperluan bertani dan kegiatan lainnya, dan petunjuk akan adanya bencana alam.¹⁰⁶ 12 *mangsa* dalam *Pranata Mangsa* tergambar simetris seperti gambar ini.¹⁰⁷



Gambar 2. 5 Kalender *Pranata Mangsa*

Pranata Mangsa terdiri dari 12 *mangsa*, di antaranya yaitu: *mangsa kasa* terdapat 41 hari yang dimulai dari 22 Juni sampai 1 Agustus, *mangsa karo* terdapat 23 hari yang dimulai dari 2 Agustus sampai 24 Agustus, *mangsa katelu* terdapat 24 hari yang dimulai dari 25 Agustus sampai 17 September,

¹⁰⁶ Rif'ati Dina Handayani dkk, *Pranata Mangsa*, 29-30.

¹⁰⁷ Ricky Ardianto, "Masih Relevankah Pranata Mangsa di Era Globalisasi ini?" FPB UKSW: Super Administrator, Kategori Berita. Diakses 17 Januari 2024, doi: https://fpb.uksw.edu/detail_post/news/masih-relevankah-pranata-mangsa-di-era-globalisasi-ini

mangsa kapat terdiri dari 25 hari yang dimulai dari 18 September sampai 12 Oktober, *mangsa kalima* terdapat 27 hari yang dimulai dari 13 Oktober sampai 8 November, *mangsa kanem* terdapat 43 hari yang dimulai dari 9 November sampai 21 Desember, *mangsa kapitu* terdapat 43 hari yang dimulai dari 22 Desember sampai 2 Februari, *mangsa kawolu* terdapat 26/27 hari yang dimulai dari 3 – 28/29 Februari, *mangsa kasanga* terdapat 25 hari yang dimulai dari 1 – 25 Maret, *mangsa kasepuluh* atau *kasadasa* terdapat 24 hari yang dimulai dari 26 Maret sampai 18 April, *mangsa destha* terdapat 23 hari yang dimulai dari 19 April sampai 11 Mei, dan *mangsa sadha* terdapat 41 hari yang dimulai 12 Mei sampai 21 Juni.¹⁰⁸

Selain 12 *mangsa*, *Pranata Mangsa* juga dibagi dalam empat satuan waktu yang selaras dengan pergantian musim pertanian, yaitu: Pertama, musim *ketiga* yang mencakup *mangsa kasa*, *karo* dan *katelu*. Kedua, musim *labuh* yang mencakup *mangsa kapat*, *kalima* dan *kanem*. Ketiga, musim *rendheng* yang mencakup *mangsa kapitu*, *kawolu*, dan *kasanga*. Keempat, musim *mareng* yang mencakup *mangsa kasada*, *dhesta* dan *sadha*. Kalender *Pranata Mangsa* berdasarkan pada gerak semu matahari, rasi bintang (terutama rasi Orion atau *lintang waluku*) dan tanda-tanda lingkungan sekitar, perilaku hewan dan tumbuhan serta arah angin.¹⁰⁹ Posisi pulau Jawa yang

¹⁰⁸ Rif'ati Dina Handayani dkk, *Pranata Mangsa*, 32-36. Lihat Supardiono Sobirin, "Pranata Mangsa dan Budaya...", 252-255.

¹⁰⁹ Rif'ati Dina Handayani dkk, *Pranata Mangsa*, 44-47.

relatif sejajar dengan garis khatulistiwa, maka diduga kalender ini hanya digunakan di pulau Jawa dan mungkin hingga pulau Bali.¹¹⁰

5. Kalender Nias

Kalender suku Nias disebut dengan kalender *Ndröfi Sara* yang menggunakan matahari, bulan dan bintang sebagai titik acuannya. Bintang yang digunakan adalah bintang Orion, masyarakat Nias menyebutnya *Sara Wangahalö*. Kalender *Ndröfi Sara* tidak memiliki bilangan tahun dan penyebuta bulan, tetapi hanya terdapat siklus periode musim pertanian yang setiap bulannya terdapat 29 atau 30 hari berdasarkan fase-fase bulan dan awal tahun ditentukan dengan ketampakan bintang *Sara Wangahalö* dengan cara memperhatikan kedudukan matahari di antara bintang-bintang, yaitu melihat bintang *Sara Wangahalö* terlihat di ufuk timur pada awal bulan April dan berakhir pada bulan Maret saat bintang *Sara Wangahalö* terbenam di ufuk barat. Kalender Masehi yang digunakan dalam kalender *Ndröfi Sara* sebagai batas permulaan dan berakhirnya suatu kegiatan dengan menyebutkannya dalam bahasa Nias. Penggunaan kalender *Ndröfi Sara* pertama kali pada 26 Maret 1629 Masehi.¹¹¹

Kalender ini disebut juga sebagai kalender musim pertanian tradisional Nias. Masyarakat Nias menyebut tanggal

¹¹⁰ Supardiono Sobirin, “Pranata Mangsa dan Budaya...”, 251.

¹¹¹ Novi Arisafitri, “Sistem Penanggalan Suku Nias” (Universitas Islam Negeri Walisongo, 2021), 114-115.

dengan istilah bulan, satu tahun pertanian terdiri dari 12 bulan biasa dan 1 bulan interkalasi yang jumlah harinya di antara 354 atau 355 atau 383 atau 384 atau 385. Satu bulannya seperti kalender Hijriah yaitu awal bulan berdasarkan ketampakan hilal atau bulan sabit kecil yang terdiri dari 29 atau 30 hari, tetapi dibagi menjadi dua bagian yaitu 15 pertama bulan terang dan 15 terakhir bulan mati. Siklus satu periode musim pertanian yaitu siklus metonik (19 tahun) dengan 1 bulan tambahan pada tahun 3, 5, 11, 14, 16, dan 19 sehingga jumlah bulan tambahan dalam siklus periode musim pertanian sebanyak 7 bulan, agar berjalan sebagai siklus teratur,¹¹² artinya periodenya sesuai dengan gerak semu matahari.

Penyebutan tanggal atau hari (bulan menurut masyarakat Nias) selama sebulan yaitu: Pertama, pada setengah awal atau bulan terang disebut *Sambua desa'a*, *Dombua desa'a*, *Tölu desa'a*, *Öfa desa'a*, *Melima desa'a*, *Me'önö desa'a*, *Mewitu desa'a*, *Mewalu desa'a*, *Meziwa desa'a*, *Fulu desa'a*, *Mewelezara desa'a*, *Melendrua desa'a*, *Feledölu desa'a*, *Fele öfa desa'a* dan *Tuli*. Kedua, pada setengah akhir atau bulan mati disebut *Sulumo'o* atau *Samuza akhömi*, *Mendrua akhömi*, *Medölu akhömi*, *Mendröfa akhömi*, *Melima akhömi*, *Meönö akhömi*, *Mewitu akhömi*, *Mewalu akhömi* atau *Börö zikho*, *Meziwa akhömi* atau *Zikho*, *Mewulu akhömi* atau *Börö mugu*, *Mewelezara wa'aekhu* atau *Angekhula*, *Felendrua wa'aekhu*

¹¹² Novi Arisafitri dan Ahmad Izzuddin, *Sistem Penanggalan*, 146.

atau *Börö ndrīwakha*, *Sambua-lö aekhu* atau *Talu ndrīwa*, *Aekhu mbawa* atau *ahakhöwa*, dan *Fasulöta* atau *Fasulöna*.¹¹³

Novi Arisafitri melampirkan kalender *Ndröfi Sara* Nias dari tahun 1648 – 2028 dalam penelitiannya, untuk tahun kabisat tidak selalu sama karena perhitungannya berdasarkan kalender astronomik¹¹⁴ Dalam penelitian ini memaparkan contoh kalender *Ndröfi Sara* dalam satu siklus terakhir, yaitu dari tahun 2009 – 2028 dengan keterangan kolom yang berwarna hijau merupakan tahun kabisat.

Kalender Nias Tahun 2009 - 2028		
3 tahun	2009 - 2010	28 Maret - 16 Maret
	2010 - 2011	17 Maret - 5 Maret
	2011 - 2012	6 Maret - 23 Maret
5 tahun	2012 - 2013	24 Maret - 12 Maret
	2013 - 2014	13 Maret - 31 Maret
8 tahun	2014 - 2015	1 April - 21 Maret
	2015 - 2016	22 Maret - 9 Maret
	2016 - 2017	10 Maret - 28 Maret
11 tahun	2017 - 2018	29 Maret - 18 Maret
	2018 - 2019	19 Maret - 7 Maret
	2019 - 2020	8 Maret - 25 Maret
14 tahun	2020 - 2021	26 Maret - 14 Maret
	2021 - 2022	15 Maret - 3 Maret
	2022 - 2023	4 Maret - 22 Maret
16 tahun	2023 - 2024	23 Maret - 11 Maret
	2024 - 2025	12 Maret - 30 Maret
19 tahun	2025 - 2026	31 Maret - 19 Maret
	2026 - 2027	20 Maret - 9 Maret
	2027 - 2028	10 Maret - 27 Maret

Gambar 2. 6 Kalender *Ndröfi Sara* 1 Siklus Metonik

¹¹³ Novi Arisafitri, Sistem Penanggalan Suku Nias, 94.

¹¹⁴ Novi Arisafitri, Sistem Penanggalan Suku Nias, 170-185.

6. Kalender Sasak

Kalender suku Sasak disebut dengan kalender *Rowot* yang menggunakan bintang sebagai titik acuan, yaitu ketampakan bintang *Rowot* (Pleiades). Dalam susunannya terdapat tiga komponen yang digunakan yaitu kalender Masehi, kalender Hijriah dan *Wariga*, sehingga dapat dikatakan bahwa kalender *Rowot* dari suku Sasak menggabungkan lunar, solar dan bintang. Kalender Masehi digunakan untuk menentukan observasi bintang *rowot* yaitu tepat di bulan Mei, kalender Hijriah digunakan untuk mengetahui pola ketampakan bintang *rowot* yang selalu mundur pertahunnya 10 hari yaitu tanggal 5-15-25 Hijriah dan penamaan bulan dengan bahasa Sasak yang sesuai agenda yang dilakukan pada bulan-bula Hijriah,¹¹⁵ dan *Wariga* yang merupakan papan berisi catatan observasi bintang dalam bentuk simbol-simbol yang menjadi penanda musim untuk kehidupan sosial dan pekerjaan. Selain sebagai catatan, *wariga* juga sebagai pedoman untuk melakukan observasi, kapan bintang itu muncul dan letaknya di mana.¹¹⁶ *Wariga* inilah kalender tradisional Sasak.

Wariga menjadi warisan yang terus dilestarikan secara turun-temurun, di mana masyarakat Sasak mayoritas petani

¹¹⁵ Muhammad Awaluddin, “Kalender *Rowot* Sasak (Kalender Tradisi Masyarakat Sasak)” (Al-Afaq: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi vol. 1, no. 1, 2019), 96-97. Diakses pada 24 Desember 2023, doi: <https://doi.org/10.20414/afaq.v1i1.1859>

¹¹⁶ Nur Aini Syaza, “Pengaruh Palelintangan Sasak dalam Kehidupan Bermasyarakat” (Al-Afaq: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi vol. 1, no. 1, 2019), 6. Diakses 24 Desember 2023, doi: <https://doi.org/10.20414/afaq.v5i1.7012>

secara tradisional perlu memahami alam dan perubahan musim. Warisan ilmu astronomi ini disebut dengan ilmu *diwase jelo* atau *pediwasan*. Karena wilayah adat budaya Sasak terbagi menjadi empat, yaitu Selaparang di Lombok Timur, Pejanggal di Lombok Tengah, Bayan di Lombok Utara dan Pujut di Lombok Tengah bagian selatan, maka cara perhitungan astronomi dalam Wariga menjadi sedikit berbeda, terutama penamaan bulan. Akan tetapi secara umum Wariga membahas tentang pertama tanda atau ciri tabiat manusia. Kedua, perhitungan hari, bulan, tahun dan windu. Ketiga, perhitungan hari baik, hari buruk dan hari kosong untuk memulai sesuatu yang berkaitan dengan kegiatan sosial dan pekerjaan.¹¹⁷ Kemudian Wariga dikembangkan menjadi kalender Rowot berdasarkan cerita rakyat “Putri Mandalika” yang dipercaya menjelma sebagai Nyale, sang putri berjanji akan selalu kembali ke masyarakatnya setiap tanggal 20 bulan 10. Masyarakat Sasak mengartikan tanggal 20 adalah tanggal tertentu di bulan Hijriah, dan bulan 10 adalah bulan kesepuluh dalam kalender Sasak yang awal bulannya ditandai dengan penampakan bintang Rowot.¹¹⁸

Berdasarkan penelitian Wathoni bahwa masyarakat Sasak memaknai bulan menjadi dua, yaitu: *mangse* (musim) yang penentuan awal bulan dengan metode rukyat atau

¹¹⁷ I Wayan Rupa dkk, *Kajian Astronomi Tradisional (Palelintangan) Di Lombok Nusa Tenggara Barat*, (Yogyakarta: Penerbit Ombak, 2014), 58-60.

¹¹⁸ Muhammad Awaluddin, “Kalender Rowot”, 95-96.

observasi bintang Rowot, dan *bulan atas* (bulan Hijriah) yang penentuan awal bulan dengan metode hisab urfi.¹¹⁹ Maka sistem kalender Rowot Sasak yaitu: Pertama, siklus tahunan yang disebut *windon* (delapan tahun) yang diberi nama, di antaranya yaitu: tahun *Alif, Ehe, Jimawal, Se, Dal, Be, Wau* dan *Jimahir. Taun* (tahun) dicirikan dengan karakter musim waktu itu, sehingga yang tertera dalam kalender fisik adalah tahun dalam kalender Masehi dan Hijriah. Ketiga, bulan yang terdapat dari 12 nama, yaitu *Bubur Puteq, Bubur Beaq, Mulud, Suwung Pertame, Suwung Penengaq, Suwung Penutup, Mikrat, Rowah, Puase, Lebaran Nine, Lalang* dan *Lebaran Mame*. Keempat, wuku yaitu sistem mingguan yang memiliki watak tertentu yang berjumlah 30.¹²⁰

¹¹⁹ Muhammad Muzayyinul Wathoni, “Penentuan Awal Bulan Kalender Rowot Sasak Prespektif Fikih dan Astronomi” (Al-Afaq: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi vol. 3, no. 2, 2021), 113. Diakses 24 Desember 2023, doi: <https://doi.org/10.20414/afaq.v3i2.4769>

¹²⁰ Muhammad Awaluddin, Kalender Rowot, 97-68.



Gambar 2. 7 Kalender Rowot ¹²¹

7. Kalender Sunda

Suku Sunda mempunyai tiga kalender yaitu kalender Sukrakala/Kolenjer berdasarkan rasi bintang, kalender Suryakala/Saka berdasarkan gerak semu matahari dan kalender Candakala/Caka berdasarkan revolusi bulan. Penjelasan terkait sistem yang digunakan, akan dijelaskan sebagai berikut: *Pertama* Kolenjer menggunakan acuan rasi bintang Orion yang disebut dengan bintang Kidang dan Pleiades yang disebut dengan bintang Kartika dalam penentuan awal tahunnya.¹²² Dalam satu tahun terdapat 360 hari yang terbagi menjadi 12 bulan dan 4-5 hari *ngawagekeun* atau waktu luang untuk menentukan kalender selanjutnya pada akhir tahun, sehingga

¹²¹ Ningrum Oktaviani, "Tradisi Sasak: Piagam Gumi Sasak" (2017). Diakses 17 Januari 2024, doi: <http://tradisisasakning.blogspot.com/2017/?m=1>

¹²² Maulida Inayah, "*The Baduy's Caledar in Banten: A Beginning of Year Determination*" (Universitas Islam Negeri Walisongo, 2024), 152.

dalam satu tahun terdapat 364 atau 365 hari. Setiap bulannya terdiri dari 30 hari, 12 bulan tersebut yaitu: *Safar*, *Kalima*, *Kanem*, *Kapitu*, *Kadalapan*, *Kasapuluh*, *Hapit lemah*, *Hapit kayu*, *Kasa* atau *Kawalu tembeuy*, *Karo* atau *Kawalu tengah*, dan *Katiga* atau *Kawalu Tutug*. Menggunakan siklus windu, tidak menggunakan angka sebagai acuan tahun tetapi menggunakan nama dan lambang, di antaranya yaitu: *Alif* (Kerbau), *He* (Udang), *Jim* (Kalajengking), *Je* (Keunyp), *Dal* (Menjangan), *Be* (Laba-laba), *Wau* (Naga), dan *Dim* (Ikan Mas).¹²³



Gambar 2. 8 Kolenjer¹²⁴

Kedua kalender Saka menggunakan acuan gerak semu matahari, posisi matahari paling selatan merupakan awal tahun kalender Saka, yaitu tanggal 23 Desember kalender Masehi yang dapat dilihat melalui bayangan lingga. Lingga merupakan

¹²³ Asep Kurnia dan Ahmad Sihabudin, *Saatnya Baduy Bicara*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2010), 144-161.

¹²⁴ Citrakartini, “Kolenjer, Sistem Penanggalan Tradisional Masyarakat Baduy” (2019). Diakses 17 Januari 2024, doi: <https://budaya-indonesia.org/Kolenjer-Sistem-Penanggalan-Tradisional-Masyarakat-Baduy-DaftarSB19>

alat mengukur waktu dengan memanfaatkan bayangan batu panjang, dengan bantuan lidi untuk menandai panjang pendeknya bayangan. Hari demi hari masyarakat Sunda Kuno (*Karuhun Sunda*) mengukur bayangan menggunakan *harupat*, semacam tongkat dari tumbuhan, yang dipotong sepanjang bayangan dan disusun secara berurutan di atas papan, sehingga mendapatkan kesimpulan mengenai penanggalan. Aturan yang digunakan adalah satu tahun terdapat 365 atau 366 hari yang dibagi dalam 12 bulan, di antaranya yaitu: *Kasa, Karo, Katiga, Kapat, Kalima, Kanem, Kapitu, Kawalu, Kasanga, Kasada, Hapitlemah* dan *Hapitkayu*. Tahun yang habis tidak dibagi 4 merupakan tahun pendek, tahun yang habis dibagi 4 merupakan tahun panjang dan tahun panjang yang habis dibagi 128 menjadi tahun pendek.

Ketiga kalender Caka menggunakan acuan revolusi bulan dengan fase kuartal pertama sebagai awal bulannya. Aturan yang digunakan yaitu: dalam satu tahun terdapat 354 atau 355 hari yang dibagi menjadi 12 bulan seperti hisab *urfi* yang jumlah hari perbulannya berselang-seling antara 29 dan 30, penamaan perbulannya adalah *Kartika, Margasira, Posya, Maga, Palguna, Setra, Wesaka, Yesta, Asada, Srawana, Badra* dan *Asuji*. Menggunakan windu atau delapan tahunan dengan penyebutan dewa taun di antaranya yaitu *Kebo, Monyet, Udang, Kelabang, Embe, Kepiting, Cacing* dan *Udang*. Tahun yang habis dibagi 120 menjadi tahun pendek yaitu setiap tahun ke 8 pada windu ke 15, masa 120 tahun disebut dengan *indung poe*.

Dalam setiap bulan dibagi menjadi dua, *suklapaksa* dan *kresnapaksa*, sehingga angka yang digunakan untuk tanggal maksimal 15, yaitu 1-15 *suklapaksa* dan 1-14/15 *Kresnapaksa*.¹²⁵



Gambar 2. 9 Kalender Sunda

¹²⁵ Janatun Firdaus, *Kalender Sunda dalam Tinjauan Astronomi*, 71-81. Lihat Ali Sastramidjaja, “*Sunda Calendar*”, Bandung 1991, direvisi 1998. Diakses 4 Maret 2024, doi: <https://www.scribd.com/document/362901737/KALENDER-SUNDA-pdf>

BAB III

KALENDER CAKA SUNDA

A. Sejarah dan *Tarbi' Awal*

1. Sundaland

Yusuf Bahtiar, salah satu tokoh adat yang biasa disapa dengan Abah Yusuf, menjelaskan bahwa jika membahas tentang sejarah Sunda maka kita bercerita tentang Sundaland.

“Abah tidak mau kalau Sunda itu disebut suku Sunda, karena Sunda itu bangsa, luas. Seorang ilmuwan Yunani Ptolemaeus tahun 150 M, abad ke 2 itu sudah menyebutkan adanya Sundaland. Luasnya yang tadinya dari Suriname menegaskan sampai ke Tiongkok, Chili, Meksiko, dan Argentina, itu hampir 2/3 dunia. Mungkin ada pergeseran wilayah Sundaland itu semakin ke sini semakin hilang. Portugis masuk Nusantara pada tahun 1550 M merubah, memilah menjadi 2, Sunda Besar dan Sunda Kecil. Pulau besar itu Sumatera, Jawa itu dulunya pulau Pare, Kalimantan itu Burneo, Burneo kecil jadi Brunai, Serawak itu mungkin tidak ada kalau Bung Karno tidak bikin Ibu Kota di Palangkaraya. Bali, Timur Alor, Wetan itu Sunda kecil. Sulawesi Papua itu Sulawa masuk Sunda Besar. Rafles menulis buku *“The History of Java”* di dalamnya itu tidak ada, orang sunda itu tidak ada, yang ada itu orang Jawa dan Batak karena dia ada misi, agen dari Inggris. Dia merasa bangga menyebutkan bahwa Sunda tidak ada. Artinya apa? Dia telah merubah tatanan dunia. Portugis saja masih memilah menjadi 2. Kemudian masuklah Belanda awal abad 19, itu merubah lagi wilayah menjadi Gubernuran atau Propinsi. Meskipun dalam masyarakat Sunda lebih dominan dengan budaya

tutur, tetapi sejarah disampaikan secara turun-temurun dan ada juga yang membukukannya.¹²⁶

Sejarah tanah Sunda dapat dimulai dari cerita Sundaland, di mana Sundaland digambarkan oleh Abah Yusuf dengan wilayah yang sangat luas, hampir 2/3 dunia. Kemudian berangsur-angsur tidak dikenal lagi, tetapi terdapat beberapa pecahan dari Sundaland. Salah satu di antaranya yaitu Nusantara, dan itu pun terpecah menjadi beberapa bagian. Buktinya dapat dilihat dari adanya kesamaan dalam setiap upacara adatnya, Abah Yusuf menjelaskan.

”apa yang dikehendaki? Ada adat yang sama. Ada kendi, mawar merah, mawar putih, sirih untuk minang, ada kemenyan putih dan hitam, ada dupa. Se-Nusantara sama, berarti ada pelopornya. Berbicara adat itu tidak mungkin ada sekarang kalau tidak ada pendahulu, karena adat itu diwariskan bukan baru. Begitu juga, kalau berbicara waktu itu mau pakai waktu yang mana”¹²⁷

Beberapa elemen yang sama diperlukan dalam ritual adat, seperti kendi, bunga mawar merah dan putih, daun sirih, kemenyan dan dupa.

Moedji Raharto juga menjelaskan sejarah Sunda dapat diteliti lagi dalam cerita Sundaland dan seterusnya.

“Sundaland dulu itu diduga keras menjadi sumber dari peradaban yang kemudian hilang karena faktor geologi atau yang lainnya. Hubungan Islam dengan desa Barus itu kan Jauh sekali, artinya raja-raja di Mesir dan sebagainya menggunakan kapur barus, sebetulnya materialnya ada di Barus, Aceh. Itu artinya perdagangan yang Persia dan

¹²⁶ Wawancara dengan Yusuf Bahtiar pada tanggal 5 Mei 2024 di Gegerkalong, Sukasari Bandung.

¹²⁷ Wawancara dengan Yusuf Bahtiar pada tanggal 5 Mei 2024 di Gegerkalong, Sukasari Bandung.

lain-lainnya, kemungkinan di masa lalu pun sudah terjadi hubungan, cuman tidak bisa direkam, buktinya hilang. Situs Gunung Padang di Cianjur, peradabannya kan gunung yang letaknya di Sunda. Ali Akbar yang di UI, Arkeologi menulis buku dan penelitiannya besar-besaran. Apakah benar merupakan piramida tua yang seperti ada di Kairo, Mesir”¹²⁸

Penjelasan mengenai Sundaland dapat dimanfaatkan sebagai bagian dari sejarah Sunda, yang kemudian memerlukan penyelidikan lebih lanjut terhadap situs-situs peninggalannya. Situs Gunung Padang, sebuah situs yang dikenal dengan istilah punden perundak, merupakan hasil dari perkembangan budaya megalitik yang berkembang sekitar 2.500 – 1.500 SM, yang digunakan sebagai tempat pemujaan roh leluhur. Selain di Gunung Padang, struktur punden perundak juga dapat ditemukan di daerah Kuningan, Garut dan Bogor. Ali Akbar menjelaskan bahwa Gunung Padang merupakan bangunan piramida yang memiliki luas sepuluh kali lebih besar dari Candi Borobudur, dan konstruksi ini diyakini hanya akan mampu dibangun oleh empat peradaban yang berbeda. Bahkan, piramida ini jauh lebih tua dari piramida Mesir.¹²⁹

Dani Irwanto dan Oki Oktariadi lebih lanjut mengulas terkait Sundaland, bahwa Sundaland digambarkan dengan benua yang membentang dengan kekayaan hayati yang

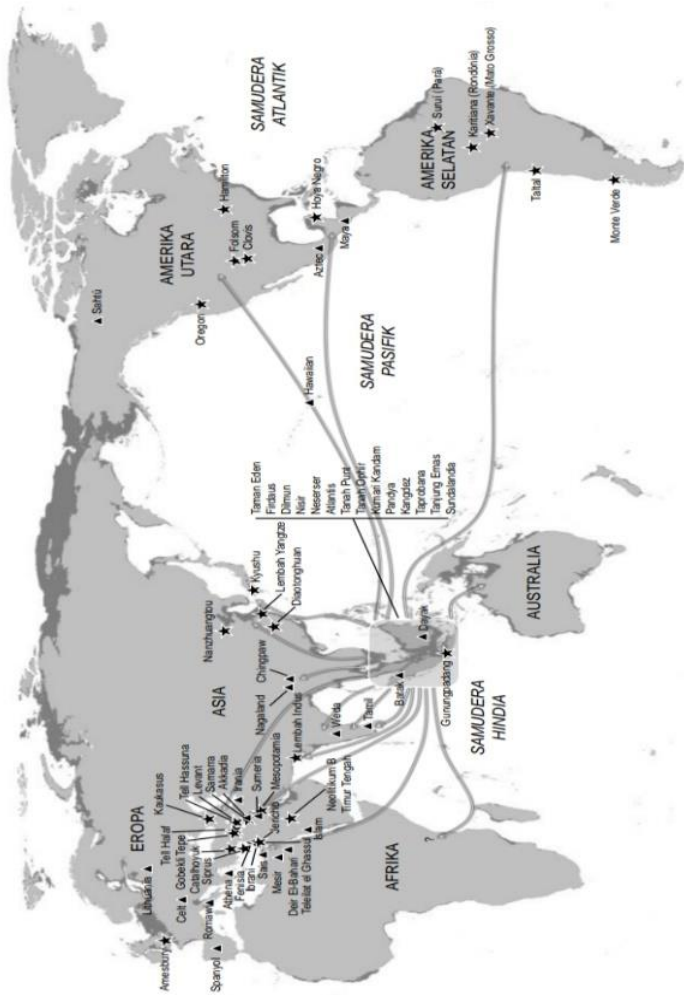
¹²⁸ Wawancara dengan Moedji Raharto pada tanggal 4 Mei 2024 di Ciwaraga, Bandung.

¹²⁹ Bambang Sulistyanto, “Konflik Horisontal Warisan, Megalitik Situs Gunung Padang” (AMERTA: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Arkeologi, vol. 32, no. 1, 2014), 69. Diakses 6 Juni 2024, doi: <https://ejournal.brin.go.id/amerta/article/view/3194>

melimpah dengan penduduk yang berpencaharian sebagai nelayan dan petani. Terdapat yang menyebutnya dengan Sundalandia dan Tanah Dewata, Plato dalam bukunya “*Critias and Timaeus*” menyebutnya dengan benua Atlantis, Oppenheimer menyebutnya dengan Taman *Eden* dan lain sebagainya. Penyebutan tersebut memiliki makna yang sama, yaitu sumber peradaban dunia setelah zaman es terakhir (*Younger Dryas*) sekitar 19.000-5.500 tahun yang lalu.

Pada akhir periode *Younger Dryas* sekitar 11.600 tahun yang lalu, terjadi serangkaian bencana alam, termasuk gempa bumi, gunung meletus dan banjir besar yang melanda pesisir dan daratan di Asia Tenggara. Akibat bencana tersebut, wilayah Sundaland terpecah menjadi beberapa pulau terpisah, dan penduduk yang selamat bermigrasi ke Eropa, Kaukasus, Amerika, Lembah Sungai Indus, dan Cina.¹³⁰ Perkiraan gambaran imigrasi penduduk.

¹³⁰ Dani Irwanto, “Tenggelamnya Sundalandia dan Penelusuran Cikal Bakalnya Peradaban” (Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan III, Universitas Trunojoyo Madura, 2017), 141-149. Diakses 5 Juni 2024, doi: <https://ilmukelautan.trunojoyo.ac.id/wp-content/uploads/2018/02/17.pdf> Lihat Oki Oktariadi, “Benarkah Sundaland itu Atlantis yang Hilang: Pandangan dari Sisi Geologi dan Peluang dari Spekulasi Ilmiah”, 1-2. Diakses 5 Juni 2024, doi: https://www.academia.edu/36332971/Sundaland_Atlantis



Gambar 3. 1 Penyebaran Penduduk¹³¹

- ▲ Legenda sebagai dokumentasi kenangan asal-usul
- ★ Situs arkeologi
- Perkiraan penyebaran populasi

¹³¹ Dani Irwanto, *Tenggelamnya Sundalandia...* 152.

Berdasarkan penelitian Aryso Santos selama 30 tahun terkait keterangan Plato tentang Atlantis dituangkan dalam bukunya “*Atlantis: The Lost Continent Finally Found, The Definitive Localization of Plato’s Lost Civilization*”, bahwa wilayah Indonesia bagian barat merupakan pusatnya Atlantis atau Sundaland, karena terdapat puluhan gunung berapi aktif dan dikelilingi oleh samudera yang menyatu (*Orientale*), yaitu Samudra Hindia dan Samudera Pasifik.¹³²

Moedji Raharto menjelaskan bahwa kemungkinan pecahan Sundaland memiliki parhitungan waktu yang sama.

“Namanya kalender itu lintas generasi. Jadi bulannya satu itu, orang bisa membuat kalendernya beda. Kalender Sunda ini mirip yang ada di Kamboja, Vietnam, Thailand, Myanmar dan lain sebagainya. Terkait dengan Sundaland, kita belum tahu tapi jejak-jejaknya semacam kalender Sunda itu ada tersebar di Hindu Cina. Kita tidak tahu, itu menjadi jejak-jejak sampai ke Sunda, Bali dan lainnya, mana yang duluan gitu, apakah Sunda duluan yang kemudian menyebar ke sana atau dari sana dibawa ke sini. Sehingga perlu adanya kajian dan tidak perlu buru-buru untuk meng-klaim yang paling tua atau sebagainya. Pastinya pengguna kalender itu adalah bentuk-bentuk kerajaan atau kelompok masyarakat yang sudah maju di masa lalu”.¹³³

Di Zaman dahulu, interaksi antar masyarakat mengakibatkan adanya persamaan dalam sistem kalender yang digunakan Asia Tenggara, yaitu memiliki kemiripan dalam nama-nama bulan dalam setahun. Hanya saja penyebutan

¹³² Oki Oktariadi, Benarkah Sundaland... 2.

¹³³ Wawancara dengan Moedji Raharto pada tanggal 4 Mei 2024 di Ciwaraga, Bandung.

kalender Lan xang, Kengtung, dan Sukhotai menyebut bulan dengan angka, bukan dengan nama.¹³⁴

Tabel 3. 1 Nama-nama Bulan di Asia Tenggara

B	Lan Xang	Kengtung	Chiang Mai	Caka Sunda	Sukhotahai	Old Burmese
1	Margasira	Karttika	Asvina	Kartika	Margasira	Margasira
2	Pausa	Margasira	Karttika	Margasira	Pausa	Pausa
3	Magha	Pausa	Margasira	Posya	Magha	Magha
4	Phalguna	Magha	Pausa	Maga	Phalguna	Phalguna
5	Caitra	Phalguna	Magha	Palguna	Caitra	Caitra
6	Vaisakha	Caitra	Phalguna	Setra	Vaisakha	Vaisakha
7	Jyestha	Vaisakha	Caitra	Wesaka	Jyestha	Jyestha
8	Ashadha	Jyestha	Vaisakha	Yesta	Ashadha	Ashadha
9	Sravana	Ashadha	Jyestha	Asada	Sravana	Sravana
10	Badrapada	Sravana	Ashadha	Srawana	Badrapada	Badrapada
11	Asvina	Badrapada	Sravana	Badra	Asvina	Asvina
12	Karttika	Asvina	Badrapada	Asuji	Karttika	Karttika

Tabel tersebut menunjukkan kalender yang mirip dengan kalender Sunda, meskipun penyebutannya sedikit berbeda dan tidak dimulai dari bulan Kartika, hanya kalender Kengtung yang sama dengan kalender Caka Sunda. Moedji Raharto menjelaskan lebih lanjut terkait Caka Sunda.

“Permulaan waktu sama dengan hijriah, karena bulan separuhnya selalu sore hari selang matahari terbenam, bulan berada di atas kepala. Kalender Sunda 1. Yang dipakai itu bulan, 2. Nama-namanya itu banyak yang mirip, itu susunannya. Ada itu kalender Kengtung urutan bulannya sama persis dengan kalender Sunda. Sistem Windu juga dipakai. Kenapa? Apakah dalam satu era semua sama menggunakan windu atau bagaimana”.¹³⁵

¹³⁴ Moedji Raharto, “*Wanoh Jero Kalender Sunda*” (ppt Kajian Yayasan BESTDAYA, 2020).

¹³⁵ Wawancara dengan Moedji Raharto pada tanggal 4 Mei 2024 di Ciwaraga, Bandung.

2. Ukuran Waktu Sunda

Masyarakat Sunda dulu sudah sangat akrab terkait sesuatu yang berhubungan dengan matahari, bulan dan bintang. Sebelum adanya ukuran waktu, mereka menandai waktu sehari semalam dengan apa yang mereka dengar, lihat dan rasakan.¹³⁶ Ukuran waktu disebut dengan kala dan waktu diukur oleh hari atau *poe*. *Poe* dalam bahasa Sunda memiliki 3 arti, yaitu: Pertama, *poe* berarti siang hari, selama ada matahari, dan dilanjut malam (*peuting*). Kedua, *poe* berarti sehari semalam. Ketiga, *poe* berarti menjemur. Mengukur waktu tidak menggunakan jam tetapi menggunakan waktu atau *wayah* atau *wanci* (saat), seperti:¹³⁷

- *Meletek panampoe* (terbit matahari) ialah matahari mulai muncul, kurang lebih jam 6.00.
- *Muragna ci ibun* (jatuhnya embun) ialah saat embun berjatuhan, sekitar jam 7.00.
- *Haneut moyan* (hangatnya berjemur) ialah saat matahari masih terasa hangat, sekitar jam 8.00.
- *Rumangsang* (terasa) ialah saat matahari mulai terasa panas, sekitar jam 9.00 - 11.00.
- *Manceran* atau *tengah poe* (Tengah hari) ialah saat matahari terik-teriknya, sekitar jam 12.00.

¹³⁶ Suhardja D. Wirahardja, “Astronomi dalam Budaya Sunda” (Prosiding Seminar Himpunan Astronomi Indonesia, FMIPA ITB Bandung, 2011), 10. Diakses 17 Mei 2024, doi: <https://karya.brin.go.id/id/eprint/20688>

¹³⁷ Ali Sastramidjaja, *Kalangider*, Jilid 1, 6-9.

- *Lingsir ngulon* (bergulir ke barat) ialah saat matahari bergeser ke barat, sekitar jam 13.00-14.00.
- *Tunggang gunung* (menunggangi gunung) ialah saat matahari di atas gunung, sekitar jam 16.00.
- *Ngampih laler* (bersarangnya lalat) ialah saat lalat-lalat pulang ke sarangnya, sekitar 16.30.
- *Sariak layung* (sariah lembayung) ialah saat awan berganti warna kuning dan mulai memerah, sekitar 17.00.
- *Sarepna* (menutup) ialah saat matahari terbenam, sekitar jam 18.00.
- *Hariem beungeut* (wajah menggelap) ialah saat matahari sudah tidak terlihat.
- *Sareureuhna budak* (waktu anak-anak tidur) sekitar jam 20.00.
- *Sareureuhna kolot* (waktu orang tua tidur) sekitar jam 21.00.
- *Tengah peuting* (Tengah malam) sekitar jam 24.00.
- *Janari* (sepertiga malam) sekitar jam 24.00-4.00.
- *Kongkorongok hayam* (ayam berkokok) sekitar jam 3.00.
- *Disada rorongkeng* (rorongkeng berbunyi), rorongkeng adalah hewan sejenis serangga, sekitar jam 4.00.
- *Carangcang tihang* (remang-remang) ialah saat fajar sudah lewat, terangnya langit sudah mulai terlihat sekitar jam 5.30.¹³⁸

¹³⁸ Sasakala Kala Sunda, (Bandung: Yayasan BESTDAYA, 2017), 10-12.

Selain itu, masih banyak kata lain yang mengandung arti waktu, seperti *peuting* (malam), *harita* (pada saat itu), *kalan-kalan* (sewaktu-waktu), *baheula* dan *bareto* (waktu yang sudah lama terlewat), *kamari* (kemarin), *mangsa* (waktu atau suatu hari), *ujug-ujug* dan *ngadak-ngadak* (tiba-tiba), dan lain sebagainya.¹³⁹

Di antara sekian banyak orang di masyarakat Sunda dulu, ada yang memperhatikan persoalan waktu. Waktu-waktu itu diberi nama dan bahkan dihitung. Sampai saat ini masih digunakan dan tidak ada perubahan, sejak dulu hingga sekarang. Penelitian tersebut terkait matahari, bulan dan bintang. Pada siang hari melakukan pengamatan terhadap bayangan lingga dari sinar matahari dan pada malam hari melakukan pengamatan bulan dan bintang.

Alat ukur waktu pada siang hari adalah lingga. Lingga merupakan batu patok yang kuat, meletakkannya tidak harus di tanah yang luas, asalkan tidak terkena bayangan lain pada saat tengah hari dan tempatnya tetap. Melakukan pengamatan bayangan lingga dari sinar matahari yaitu dengan menggunakan potongan lidi. Setiap hari lidi dipotong sepanjang bayangan lingga dan diujarkan pada sebuah papan seperti arah bayangan. Hasil yang ditemukan ialah bayangan lingga tidak diam, ada yang memanjang ke arah selatan dan utara lingga, dan ada yang

¹³⁹ Ali Sastramidjaja, *Bumi jeng Alam*, Yayasan BESTDAYA.

di tengah lingga sehingga tidak ada bayangan pada saat tengah hari.

Mula-mula bayangan memanjang, hingga 93 potong lidi. Kemudian memendek dan tidak ada bayangan, terdapat 184 potong lidi. Bayangan muncul dan memanjang lagi dengan arah yang berlawanan dari yang sebelumnya, terdapat 275 potong lidi. Kemudian memendek dan tidak ada bayangan lagi, jumlahnya 365 potong lidi. Bayangan berikutnya sama dengan yang pertama dan begitu seterusnya, tetapi setelah 4 tahun pada bayangan tahun ke 5 lidinya lebih panjang satu, lidi yang satu ini digabung ke tahun ke 4 agar tahun ke 5 serupa dengan yang pertama. Begitu juga tahun ke 8 ditambah satu lidi lebih panjang dari tahun ke 9. Dengan kenyataan ini, 365 potong lidi disebut tahun pendek dan tambahan satu potong lidi disebut tahun panjang. Penelitian selanjutnya menemukan satu kejadian yang berbeda, yaitu setelah tahun 128 pada bayangan tahun ke 129 tidak sama dengan tahun ke 1, tetapi jika dikurangi 1 potong lidi maka hasilnya sama. Sehingga membuat setiap 128 tahun dalam penanggalan harus dikurangi satu hari. Penanggalan ini disebut Kala Surya Saka.¹⁴⁰ Moedji Raharto menceritakan pengalamannya dalam menggali Saka Sunda "Saya pernah menelusuri, ternyata kehebatan Kala Sunda ini sama dengan

¹⁴⁰ Ali Sastramidjaja, *Bumi jeng Alam*, Yayasan BESTDAYA.

yang ada di Persia. Persia itu jago matematik semua. Persia, Cina dan sebagainya”¹⁴¹

Pada malam hari, melakukan penelitian bulan dimulai dari bulan purnama ke bulan purnama selanjutnya. Hasil penelitiannya menunjukkan periode sebulan antara 29 atau 30 hari yang silih berganti. Penanggalan ini disebut Kala Candra Caka. Dalam satu bulan terbagi menjadi dua, yaitu dari separuh terang disebut dengan Suklapaksa, dan dari separuh gelap disebut dengan Kresnapaksa. Karena dalam sebulan terdapat 29/30hari maka tanggal 1-15 pertama adalah Suklapaksa dan 1-14/15 terakhir adalah Kresnapaksa. Menggunakan windu atau delapan tahunan, dalam satu windu terdapat tiga tahun panjang dan lima tahun pendek. Setiap tahun ke 120 tahun dikurangi satu hari. Selain itu terdapat pasaran dalam hari, seperti Kaliwon, Manis, Pahing, Pon dan Wage, sehingga mempunyai 35 macam hari.¹⁴² Moedji Raharto menjelaskan

”Sebetulnya ada satu klaim bahwa kalender Sunda itu punya aspek pengetahuan astronomi, tentang siklus sinodis bulan, dan aspek astrologi yang dipakai untuk weton dan sebagainya. Itu merupakan suatu ciri khas kalender yang lama sekali. Kita bisa memverifikasi siklus sinodis bulannya dengan pengetahuan modern ini. Klaim seberapa jauh ke belakang tuh kita tidak punya data, tidak punya artefak yang cukup”.¹⁴³

¹⁴¹ Wawancara dengan Moedji Raharto pada tanggal 4 Mei 2024 di Ciwaraga, Bandung.

¹⁴² Ali Sastramidjaja, *Bumi jeng Alam*, Yayasan BESTDAYA.

¹⁴³ Wawancara dengan Moedji Raharto pada tanggal 4 Mei 2024 di Ciwaraga, Bandung.

Ciri khas kalender yang sudah lama yaitu percampuran antara astronomi dan astrologi.

Ali Sastramidjaja meneliti penanggalan Caka berdasarkan prasasti batu tulis, yaitu prasasti Sri Jayabupati Cibadak, Sukabumi dengan berpedoman pada keterangan dan buku-buku dari kakek dan bapaknya. Prasasti tersebut memuat lengkap penanggalan Caka, "dalam warsa Caka 952 bulan *Kartika* tanggal 12 Suklapaksa (*parocaang*) hari *Radite Kaliwon wuku Tambir*". Kata Suklapaksa menunjukkan penanggalan Caka dan bulan *Kartika* berarti merupakan salah satu dari 12 bulan. Kemudian pada buku Sejarah Jawa Barat jilid ketiga, peristiwa Bubat terjadi pada Selasa Wage, 13 Suklapaksa (*parocaang*) bulan *Badra* tahun 1279 Caka.¹⁴⁴

Dengan demikian, penanggalan Caka digunakan untuk urusan kenegaraan dan penanggalan sejarah. Artinya penggunaan kala Sunda dalam kehidupan sehari-hari pada zaman dahulu hanya untuk kalangan atas, sedangkan di kalangan masyarakat umumnya lebih mengutamakan pada sesuatu yang berkaitan dengan primbon yang dibantu dengan kolenjer dan naktu. Dalam buku yang ditinggalkan oleh kakeknya menjelaskan bahwa Kala Sunda memiliki pasaran yang berbeda dengan Jawa, Sunda dihitung dari *Manis* sedangkan Jawa dari Wage. Kemudian diawali pada saat bulan berbentuk setengah-purnama-setengah lagi (*tarbi' awal-badr-*

¹⁴⁴ Ali Sastramidjaja, *Kalangider*, Jilid 1, 1-4. Lihat Ali Sastramidjaja, *Bumi jeng Alam*, Yayasan BESTDAYA. Lihat kalender Sunda 1960 Caka Sunda.

tarbi' sani), waktu ini 15 hari, disebut dengan Suklapaksa (*parocaang*: separuh terang). Waktu 14/15 hari selanjutnya disebut dengan Kresnapaksa (*paropoek*: separuh gelap).¹⁴⁵ Moedji Raharto menjelaskan.

”Sebetulnya Suklapaksa dan Kresnapaksa itu kan membagi bulan menjadi dua mingguan, dalam kalender Islam tidak mengenal itu, hanya harinya saja yaitu tujuh hari. Kalau Suklapaksa dan Kresnapaksa itu bulannya yang menjadi objek, membesar menjadi purnama dan kemudian separuh gelap. Jika terdapat perbedaan memaknainya maka tidak menjadi masalah, kan intinya bulannya yang menjadi objek dalam kalender tersebut”.

¹⁴⁶

Pemaknaan Suklapaksa dan Kresnapaksa sebenarnya adalah menjadikan bulan sebagai objek, sehingga ketika presentasinya berbeda tidak menimbulkan masalah. Seperti Suklapaksa di kalender Bali yaitu dari fase bulan baru sampai purnama, yang berbeda dengan Suklapaksa di kalender Sunda.

Teh Mira menjelaskan terkait kalender Sunda yang ada saat ini.

“Kalender Sunda ini merupakan hasil penelitian Abah Ali. Kalender Sunda ditemukan kembali, artinya yang dulunya sudah ada, pernyataan ini untuk masyarakat umum bahwa Sunda mempunyai kalender. Dari yang sebelumnya hanya tersimpan dan teringat dalam ingatan oleh sebagian kecil masyarakat Sunda, kemudian Ali Sastramidjaja mensosialisasikan ke masyarakat secara umum. Ditemukan di sebuah prasasti Srijayabupati,

¹⁴⁵ Ali Sastramidjaja, *Tahun Masehi Tentang Sejarah Jawa Dwipa (Jawa Bali): Jawaban atas Pertanyaan yang Terdapat dalam Harian Pikiran*, (Yayasan BESTDAYA, 2005).

¹⁴⁶ Wawancara dengan Moedji Raharto pada tanggal 4 Mei 2024 di Ciwaraga, Bandung.

zamannya raja Sunda ke 20. kemudian Abah Ali konversi terus ke tahun 1 dengan teknik, yaitu dengan sistem *biras* dan *biris*, disebut matrik. Pernah ada orang tiba-tiba datang di acara tahun baru, padahal kita tidak kenal dan tidak mengundangnya secara langsung. Teteuh tanya 'kenapa datang pak? Siapa yang kasih tahu?' Dijawab 'bukannya sekarang tahun baru ya, ada yang merayakan ya saya ikut'. Ternyata bapaknya termasuk salah satu pengguna kalender Sunda tetapi tidak punya kalender fisiknya".¹⁴⁷

Ali Sastramidjaja dengan keahliannya dalam bidang komputer melakukan penelitian kalender Sunda yang dijelaskan dalam bentuk matrik. Penelitian tersebut didasarkan pada prasasti Srijayabupati, yang kemudian dicari tahun 1 nya. Teh Mira menjelaskan lebih lanjut.

"Dari prasasti tadi, diketemukanlah ada pergeseran. Bagaimana diketemukan menurut Ali Sastramidjaja, bahwa ini jadi beda karena salah memasehikannya, dari Masehi ke Caka dan Saka itu berbeda. Ini ada penggabungan katanya, itu kan kajian dengan cara penggabungan. Penelitian ini tidak ada yang disalahkan, kalender mana pun, pengayaan yang ada. Dikalender Sunda itu masing-masing hitungannya, untuk Caka 1960 dan Saka 1946. Abah Ali tidak menggabungkan, kenapa? karena berbeda fungsinya, fungsi bulan untuk apa dan matahari untuk apa".¹⁴⁸

Saka dan Caka dalam kalender Sunda, perhitungannya masing-masing. Sehingga dapat dikatakan bukan menggunakan sistem lunisolar tetapi solar dan lunar, karena memiliki fungsi yang berbeda.

¹⁴⁷ Wawancara dengan Miranda H. Wihardja pada tanggal 10 Maret 2024 di Pasteur, Sukajadi Bandung.

¹⁴⁸ Wawancara dengan Miranda H. Wihardja pada tanggal 10 Maret 2024 di Pasteur, Sukajadi Bandung.

Thomas Djamaluddin menanggapi terkait tahun 1 Caka dan pasaran yang berbeda dengan Jawa, menurutnya Caka Sunda tidak memiliki tahun 1 dan pasaran Caka Sunda dengan Saka Jawa adalah sama. Rentang tahun Caka Sunda sekitar 1441-1471 sesuai dengan Saka Sunda. Jika tahunnya 1441, tahun baru Caka Sunda jatuh pada bulan Desember, sedangkan jika tahunnya 1471, tahun baru Caka Sunda jatuh pada bulan Januari. Dia juga menekankan bahwa pasarannya tidak mungkin mengalami loncatan, seperti halnya tanggal dalam kalender Masehi yang direformasi oleh Gregorius. Meskipun terjadi penyimpangan pada awal penentuan tahun Saka Jawa, Saka Jawa tetap merupakan kalender yang digunakan secara luas dalam masyarakat, dan tidak mungkin ada kesalahan dalam pencatatan urutan pasaran.¹⁴⁹

Penggunaan Caka Sunda dalam Masyarakat Sunda dijelaskan Teh Mira sebagai berikut.

“Kalau dulu itu istilahnya bukan Caka tapi istilahnya pakai hitungan bulan. Orang-orang dulu ketika anaknya lahir yang digunakan itu tanggal Masehi dan bulan. Hitungan bulannya itu digunakan untuk dilihat jam berapa dia lahir. Kalau ibunya bilang lahirnya setelah magrib hari Senin, artinya dia sudah masuk ke Selasa”.¹⁵⁰

¹⁴⁹ Thomas Djamaluddin, “Kala Sunda dalam Tinjauan Astronomi”. Diakses 6 Juni 2024, doi: <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2010/06/22/kala-sunda-dalam-tinjauan-astronomis/>

¹⁵⁰ Wawancara dengan Miranda H. Wihardja pada tanggal 10 Maret 2024 di Pasteur, Sukajadi Bandung.

Caka Sunda merupakan sebutan baru, adapun sebelumnya menggunakan sebutan hitungan bulan. Fungsi salah satunya yaitu untuk menentukan hari lahir.

Adapun penelitian bintang dimulai dari bintang Samsu ke bintang Samsu selanjutnya di sore hari. Terdapat 7 bintang yang diberi nama sebagai berikut: *Samsu*, *Juhro*, *Atarid*, *Komar*, *Juhal*, *Mustari* dan *Mirih*. Pemandangan bintang ini sering dijadikan penanda dalam perjalanan.¹⁵¹

TABEL kaluarna Bentang anu 7								
WIB		dina jero saminggu						
	pukul	Ah	Sn	Sl	Rb	Km	Jm	St
1	06.00	Samsu	Komar	Mirih	Atari	Musta	Juhro	Juhal
2	07.41	Juhro	Juhal	Samsu	Komar	Mirih	Atari	Musta
3	08.82	Atari	Musta	Juhro	Juhal	Samsu	Komar	Mirih
4	10.23	Komar	Mirih	Atari	Musta	Juhro	Juhal	Samsu
5	11.65	Juhal	Samsu	Komar	Mirih	Atari	Musta	Juhro
6	13.06	Musta	Juhro	Juhal	Samsu	Komar	Mirih	Atari
7	14.47	Mirih	Atari	Musta	Juhro	Juhal	Samsu	Komar
8	15.88	Samsu	Komar	Mirih	Atari	Musta	Juhro	Juhal
9	17.29	Juhro	Juhal	Samsu	Komar	Mirih	Atari	Musta
10	18.70	Atari	Musta	Juhro	Juhal	Samsu	Komar	Mirih
11	20.12	Komar	Mirih	Atari	Musta	Juhro	Juhal	Samsu
12	21.53	Juhal	Samsu	Komar	Mirih	Atari	Musta	Juhro
13	22.94	Musta	Juhro	Juhal	Samsu	Komar	Mirih	Atari
14	00.35	Mirih	Atari	Musta	Juhro	Juhal	Samsu	Komar
15	01.76	Samsu	Komar	Mirih	Atari	Musta	Juhro	Juhal
16	03.18	Juhro	Juhal	Samsu	Komar	Mirih	Atari	Musta
17	04.59	Atari	Musta	Juhro	Juhal	Samsu	Komar	Mirih
	pukul	Ah	Sn	Sl	Rb	Km	Jm	St

Gambar 3. 2 Waktu Bintang Terlihat

Teh Mira menceritakan pada zaman kerajaan perhitungan dilakukan oleh Tritantu.

”Pada zaman kerajaan yang mengukur waktu di Sunda disebut Tritantu, Ratu-Rama-Resi. Jaman dulu itu nanya dulu ke Resi, kita mau melakukan apa dan apa, kemudian dikasih tanggal terus jalan. Ratu bagian yang melaksanakan, Resi yang menghitung dan Rama yang mendiskusikan, jadi fungsinya beda-beda sehingga tidak saling mengintervensi. Perhitungan dari dulu sudah ada,

¹⁵¹ Ali Sastramidjaja, *Bumi jeng Alam*, Yayasan BESTDAYA.

menentukan segala sesuatu dengan calistung. Menghitung dengan *awak sakujur*, Jari-jari dan ingatan. Karena memang sudah cerdas calistung sehingga untuk menentukan agenda yang akan datang itu sudah ada di kepala”.¹⁵²

Perhitungan waktu dilakukan oleh kalangan bangsawan dan masyarakat Sunda hanya perlu melaksanakannya.

Berkaitan dengan kerajaan, biasanya terdapat upacara adat yang berkaitan dengan perhitungan waktu. Dalam hal ini, upacara adat yang berkaitan dengan fase bulan yang masih dilakukan sampai saat ini, yaitu upacara adat *nyawang bulan*. Seperti yang dijelaskan Teh Mira.

“Yang berkaitan dengan fase bulan itu *nyawang bulan*. Suka diupacara adatkan nanti jam bulan, maksudnya purnama. Purnama ini Wage, berarti di utara, arah mata anginnya ke utara. Di situ harus nyiapin bunga-bunga dan air, bubur makanan gitu. Upacaranya itu di lapangan, duduk bareng sambil menunggu bulannya maju. Kalau bulannya sampai di tengah air, bulannya terlihat di air bunga itu. Pas dibulan itu, sudah berhenti dan semua ganti baju, airnya dibuat mandi, biar tengah malam dingin-dingin. Di mana waktunya tidak tentu, kan tergantung bulan yang nyampe di airnya itu”¹⁵³

Demikian juga dengan penjelasan Abah Yusuf

“Upacara adat yang lazim itu ada saat purnama. Kenapa purnama? Kan hitungannya itu 45 hari sekali, jadi tidak semestinya per pertengahan bulan itu purnama. Kliwonan itu 45 hari sekali, biasanya itu purnama penuh.

¹⁵² Wawancara dengan Miranda H. Wihardja pada tanggal 10 Maret 2024 di Pasteur, Sukajadi Bandung.

¹⁵³ Wawancara dengan Miranda H. Wihardja pada tanggal 4 Mei 2024 di Pasteur, Sukajadi Bandung.

Menyebutnya *nyawang bulan*, menerawang bulan, purnama sekarang ada apa”¹⁵⁴

Upacara adat *nyawang bulan* yang dilakukan tidak untuk mengkonfirmasi kalender Caka Sunda, tetapi sebuah ritual seperti upacara adat yang lainnya.

Adapun hilangnya kalender Sunda dari masyarakat secara umum karena kehadiran kalender Jawa Islam telah menghapus kalender lainnya di kawasan Mataram. Seperti penjelasan Teh Mira ”Karena waktu itu kerajaan Sunda ditaklukkan oleh Mataram, kalender Jawa diberlakukan untuk semuanya. Tapi sebenarnya kalender Sunda tidak hilang bagi yang bisa dan menggunakannya untuk pribadi”.¹⁵⁵ Menurut Abah Yusuf tidak hanya itu saja tetapi juga masyarakat Sunda secara umum lebih berpikir ke depan, sehingga tidak mengenal leluhur dan adat istiadatnya. Sebagaimana pernyataannya ”Sunda ini hilang karena beberapa, 1. orang sunda itu sudah tidak mengenal lagi asal wiwitan, 2. tidak mengenal lagi leluhur, 3. tidak mengenal istiadat, termasuk tadi, waktu.”¹⁵⁶

B. Metode Kalender Caka Sunda

Terdapat beberapa aturan yang digunakan dalam kalender Caka Sunda, di antaranya yaitu:¹⁵⁷

¹⁵⁴ Wawancara dengan Yusuf Bahtiar pada tanggal 5 Mei 2024 di Gegerkalong, Sukasari Bandung.

¹⁵⁵ Wawancara dengan Miranda H. Wihardja pada tanggal 10 Maret 2024 di Pasteur, Sukajadi Bandung.

¹⁵⁶ Wawancara dengan Yusuf Bahtiar pada tanggal 5 Mei 2024 di Gegerkalong, Sukasari Bandung.

¹⁵⁷ Ali Sastramidjaja, *Kalangider*, (Bandung, jilid 1 dan 4). Lihat Kalender Sunda 1960 Caka Sunda.

1. Awal hari dimulai saat matahari terbenam.
2. Hari (*Ha* atau *Hariang*, *Poe*) terdiri dari saptawara dan pancawara, wara ialah kelompok hari. Saptawara atau tujuh hari yaitu *Dite* atau *Radite*, *Soma*, *Anggara*, *Buda*, *Respati*, *Sukra*, dan *tumpek*. Pancawara atau lima hari (pasaran) yaitu *Manis*, *Pahing*, *Pon*, *Wage*, dan *Kaliwon*.
3. Wuku yaitu siklus tujuh hari atau mingguan yang bergilir 30 wuku. Penyebutan wuku tersebut ialah *Sinta*, *Landep*, *Wukir*, *Kurantil*, *Tolu*, *Gumbreg*, *Warigalit*, *Warigagung*, *Julungwangi*, *Sungsang*, *Galungan*, *Kuningan*, *Langkir*, *Mandasia*, *Julungpujut*, *Pahang*, *Kuruwelut*, *Marakeh*, *Tambir*, *Madangkungan*, *Maktal*, *Wuye*, *Manahil*, *Prangbakat*, *Bala*, *Wugu*, *Wayang*, *Kulawu*, *Dukut* dan *Watugunung*.
4. Awal bulan dimulai dari fase *tarbi' awal*. Penyebutan 12 bulanya yaitu:

<i>Kartika</i>	<i>Wesaka</i>
<i>Margasira</i>	<i>Yesta</i>
<i>Posya</i>	<i>Asada</i>
<i>Maga</i>	<i>Srawana</i>
<i>Palguna</i>	<i>Badra</i>
<i>Setra</i>	<i>Asuji</i>
5. Setiap bulannya terdiri dari 29/30 hari yang berselang-seling seperti hisab *urfi* dalam kalender Hijriah dan terbagi menjadi dua periode, yaitu Suklapaksa (*paro caang*) dan Kresnapaksa (*paro poek*).

6. Penyebutan tanggal maksimal pada angka 15, yaitu 1-15 suklapaksa dan 1-14/15 kresnapaksa.
7. Tahun menggunakan siklus windu yang bergilir empat putaran, yaitu *Adi*, *Kuntara*, *Sangara*, dan *Sancaya*. Windu ialah 8 tahun, terdiri dari 3 tahun panjang (355 hari) yaitu pada tahun ke 2, 5 dan 8, dan 5 tahun pendek (354 hari) yaitu pada tahun ke 1, 3, 4, 6, dan 7. Penyebutan *dewa taun* dalam satu windu yaitu:

Kebo

Embe

Monyet

Keunyeup

Hurang Tembey

Cacing

Kalabang

Hurang Tutuq

8. Tahun ke 8 pada windu ke 15 menjadi tahun pendek dengan mengurangi satu hari, yang kemudian masuk ke *Indungpoe* selanjutnya. *Indungpoe* ialah nama hari dan pasaran dalam awal 120 tahun, $8 \times 15 = 120$, pada saat ini masuk *Indungpoe* Sabtu Kaliwon.

Tabel 3. 2 Urutan Indungpoe atau Tunggul Taun

	Tahun	<i>Indungpoe</i>	Warsa
1	0001-0120	Senen Manis	120
2	0121-0240	Ahad Kaliwon	120
3	0241-0360	Saptu Wage	120
4	0361-0480	Jumaah Pon	120
5	0481-0600	Kemis Pahing	120
6	0601-0720	Rebo Manis	120
7	0721-0840	Salasa Kaliwon	120

8	0841-0960	Senen Wage	120
9	0961-1080	Ahad Pon	120
10	1081-1200	Saptu Pahing	120
11	1201-1320	Jumaah Manis	120
12	1321-1440	Kemis Kaliwon	120
13	1441-1560	Rebo Wage	120
14	1561-1680	Salasa Pon	120
15	1681-1800	Senen Pahing	120
16	1801-1920	Ahad Manis	120
17	1921-2040	Saptu Kaliwon	120
18	2041-2160	Jumaah Wage	120
19	2061-2280	Kemis Pon	120
20	2281-2400	Rebo Pahing	120
21	2401-2420	Selasa Manis	20
1	2421-2540	Jumaah Pon	120

Indungpoe ke 21 umurnya hanya 20 tahun karena 2420 yang jatuh pada tahun ke 4 dalam windu ke 2 harus dikurangi 1 hari, *tunggul taun* ke 1 sudah mencapai batasnya.

Cara konversi Caka Sunda ke Hijriah, yaitu:¹⁵⁸

1. Mencari selisih Caka Sunda-Hijriah

Tanggal 1 Posya 1960 C

✓ $1959 : 120^{159} = 16 \text{ siklus } 39 \text{ tahun}$

¹⁵⁸ Janatun Firdaus, *Kalender Sunda...* 98-99.

¹⁵⁹ 1 *indungpoe* = 120 tahun.

$$✓ \quad 16 \times 42524^{160} = 680.384 \text{ hari}$$

$$✓ \quad 39 : 8^{161} = 4 \text{ siklus 7 tahun}$$

$$✓ \quad 4 \times 2835^{162} = 11.340 \text{ hari}$$

$$✓ \quad 7 \text{ tahun} = 2.480 \text{ hari}$$

$$✓ \quad 60 \text{ hari} = 60 \text{ hari}$$

$$\text{Jumlah} = 694.272 \text{ hari}$$

Tanggal 7 Safar 1445 H

$$✓ \quad 1444 : 30 = 48 \text{ siklus 4 tahun}$$

$$✓ \quad 48 \times 10631 = 510.288 \text{ hari}$$

$$✓ \quad 4 \text{ tahun} = 1.417 \text{ hari}$$

$$✓ \quad 1 \text{ bulan} = 30 \text{ hari}$$

$$✓ \quad 7 \text{ hari} = 7 \text{ hari}$$

$$\text{Jumlah} = 511.742 \text{ hari}$$

Maka selisih antara Caka Sunda-Hijriah adalah 694.272 hari – 511.742 hari = 182.530 hari

2. Konversi Caka Sunda-Hijriah

1 Posya 1960 C

$$✓ \quad 1959 : 120 = 16 \text{ siklus 39 tahun}$$

$$✓ \quad 16 \times 42524 = 680.384 \text{ hari}$$

$$✓ \quad 39 : 8 = 4 \text{ siklus 7 tahun}$$

$$✓ \quad 4 \times 2835 = 11.340 \text{ hari}$$

$$✓ \quad 7 \text{ tahun} = 2.480 \text{ hari}$$

¹⁶⁰ 120 tahun = 76 tahun pendek dan 44 tahun panjang, $(76 \times 354) + (44 \times 355) = 42524$ hari.

¹⁶¹ 1 windu = 8 tahun

¹⁶² 8 tahun = 3 tahun panjang dan 5 tahun pendek, $(3 \times 355) + (5 \times 354) = 2835$ hari.

✓ $60 \text{ hari} = 60 \text{ hari}$

Jumlah = 694.272 hari

✓ $\text{Selisi C-H} = 182.530 \text{ hari}$

Jumlah = 511.742 hari

✓ $511.742 : 10631 = 48 \text{ siklus } 1.454 \text{ hari}$

✓ $48 \times 30 = 1440 \text{ tahun}$

✓ $1.454 : 354 = 4 \text{ tahun } 38 \text{ hari} - 1 \text{ hari (kabihat)}$

✓ $38 - 1 = 37 \text{ hari, } 1 \text{ bulan } 7 \text{ hari}$

✓ $1440 + 4 = 1444$

Jadi $1444 \text{ tahun} + 1 \text{ bulan} + 7 \text{ hari}$, sehingga 1 Posya 1960

C bertepatan pada 7 Safar 1445 H.

C. Tokoh Kalender Caka Sunda

Terdapat beberapa tokoh, di antaranya yaitu:

1. Ali Sastramidjaja¹⁶³

Ali Sastramidjaja, yang sering disapa dengan Abah Ali, sebagai penemu kembali kalender Sunda. Abah Ali lahir di Bandung pada tanggal 27 Oktober 1935 M. Pendidikannya secara formal dimulai dari sekolah dasar (HIS, HLS, dan HBS) pada tahun 1941-1949 M, MULO (sederajat SMP) pada tahun 1950-1953 M, SMA pada tahun 1953-1955 M dan dilanjutkan ke STM pada tahun 1955-1958 M.

Setelah lulus Pendidikan formal, Abah Ali menjadi administrator perkebunan karet Ciastana Kadupandak Cianjur pada tahun 1958-1967 M. kemudian berangkat ke Belanda dan

¹⁶³ Biodata Ali Sastramidjaja.

tinggal di sana pada tahun 1969-1970 M, satu tahun terakhir belajar komputer sebelum kembali ke tanah kelahiran. Tahun 1970-1974 M mulai mempelajari sejarah Sunda dan tahun 1974-1978 M terlibat dalam proyek peningkatan kebudayaan Provinsi Jawa Barat. Dalam sumber lain menjelaskan bahwa setelah Abah Ali kembali ke tanah kelahiran, memanfaatkan pengetahuan tekniknya untuk menyusun laras dan rakitan eksak dalam bentuk tabel angka, sehingga dapat membuat kecap tiga laras. Kreasinya diapresiasi oleh ASTI (sekarang STSI) dan diminta untuk menjadi pengajar, yaitu pada tahun 1971-1981M.¹⁶⁴

Selanjutnya selama tiga tahun, yaitu tahun 1981-1983 M, Abah Ali menjadi konsultan/programmer (komputerisasi) dan analis perkebunan, pelayaran, supermarket di Sumatra. Selain itu juga mengajar komputer di sekolah-sekolah dan kursus-kursus. Adapun proses menulis buku, Abah Ali sudah memulainya dari tahun 1972 M, yaitu buku tentang Karawitan, Aksara Sunda dan Kala Sunda. Buku-buku tersebut diselesaikan pada tahun 1990 M dan mendapat hak cipta buku setahun setelahnya, tahun 1991 M. Setelah itu, Abah Ali menulis Kamus Sunda yang berjudul "Kamus Awak Sakujur" saat ini masih dalam proses cetak, dan melakukan sosialisasi kalender Sunda. Abah Ali wafat di Bandung pada 25 September 2009 M.

¹⁶⁴ Ready Susanto, "*Wanoh Ka Tokoh: Ali Sastramidjaja*", Sundadigi: Universitas Padjadjaran, 2023. Diakses 17 Mei 2024, doi: <https://sundadigi.com/inohong/detail/162>

2. Miranda H. Wihardja¹⁶⁵

Miranda Halimah Wihadja, yang sering disapa dengan teh Mira, sebagai penerus dalam mensosialisasikan kalender Sunda. Lahir di Bandung pada tanggal 17 Mei 1959 M. Lulus sekolah menengah atas pada tahun 1979 M dan melanjutkan dengan beberapa kursus dan pelatihan, di antaranya kursus akuntansi bon A2B di Bandung pada 1982 M, pelatihan sanggar akting film di Jakarta pada 1985 M, dan kursus penyiaran radio di Bandung pada 1988 M. Selain itu pada tahun 1984 M mengikuti studi banding *how to sale electronic* di Kyoto Jepang.

Riwayat pekerjaan teh Mira, diawali pada tahun 1984 M sebagai koordinator lapangan *sales marketing* perusahaan elektronik. Kemudian pameran utama film akhir pekan di TVRI Jakarta tahun 1986 M dan asisten *make up* artis film di Jakarta tahun 1996 M. terakhir menjadi asisten pribadi artis penyanyi dan film di Jakarta tahun 1997 M.

Riwayat kegiatan sosial kemasyarakatan, dimulai pada tahun 1989-1993 M sebagai EO pameran produk pembangunan Pemerintah Jawa Barat. Kemudian pegiat sosial di Maribaya Lembang pada 1993-1995 M, pegiat pariwisata lingkungan di Ciwidey pada 2000-2002 M, pelaksana kegiatan forum diskusi Sunda di Bandung pada 2003-2004 M, pegiat sistem penanggulangan bersama tim kala Sunda pada 2005-2008 M, menjadi pegiat dan pengelola kalender Sunda di yayasan

¹⁶⁵ Biodata Miranda H. Wiharja.

BESTDAYA (Bengkel Studi Budaya) pada tahun 2009-sekarang. Di samping itu, menjadi sekretaris Konvensi Adat Nusantara dalam *Asean Plus Art Culture* (APAC) bersama UPT Taman Budaya Jawa Barat dan sekretaris FGD penyusunan buku Revitalisasi Tugas Pokok Fungsi Keraton dan Lembaga Adat di museum Sri Baduga pada 2010 M, dan sekretaris Konvensi Nasional Sistem Penanggalan Nusantara bersama kelompok astronom ITB di museum KAA Bandung.

3. Moedji Raharto¹⁶⁶

Moedji Raharto, yang sering disapa dengan pak Moedji, sebagai astronom kalender. Lahir di Blitar Jawa timur 70 tahun yang lalu. Bidang keahlian astronomi dan astrofisika. Pendidikan sarjana ditempuh di Departemen Astronomi FMIPA ITB pada tahun 1974-1980 M. Kemudian menyelesaikan pendidikan doktor melalui program RONPAKU dengan judul disertasi “*Study of Galactic Structure Based on M-Type Stars*” di Universitas Tokyo Jepang pada tahun 1997 M.

Pak Moedji mengajar mata kuliah sistem kalender di Prodi Astronomi FMIPA ITB tahun 1981-2019 M dan di Prodi Sains Atmosfer dan Keplanetan (SAP) ITERA tahun 2018-sekarang. Riwayat pengalaman dimulai dari menjadi Sekretaris Prodi Astronomi FMIPA ITB tahun 1986-1995 M, Ketua Prodi Astronomi FMIPA ITB tahun 1995-1998 M, Wakil Ka Observatorium Bosscha ITB tahun 1998-1999 M, Kepala

¹⁶⁶ Biografi Moedji Raharto.

Observatorium Bosscha ITB tahun 1999-2004 M dan Ketua Kelompok Keahlian Astronomi FMIPA ITB tahun 2011-2012 M. Selanjutnya, Ketua Prodi Sains dan Keplanetan ITERA tahun 2018-2023 M dan Kepala Observatorium Astronomi ITERA tahun 2023-sekarang.

Di samping itu, juga turut serta dalam kegiatan lain. Seperti menjadi anggota Tim Hisab Rukyat tahun 1986-sekarang, anggota panitia Festival Istiqlal tahun 1991 M dan 1995 M, anggota Musyawarah Kerja Nasional, anggota International Astronomical Union, anggota Himpunan Astronomi Indonesia, anggota Tafsir Ilmi Kemenag RI dan sebagai anggota LPI Masjid Salman ITB. Kemudian, pembicara dalam seminar nasional maupun internasional yang berkaitan dengan hisab rukyat maupun kalender secara umum.

BAB IV

IMPLEMENTASI KONSEPSI *TARBI' AWAL*

A. Penggunaan Konsep *Tarbi' Awal* Kalender Caka Sunda

Kalender Caka Sunda yang ada saat ini merupakan hasil penelitian Ali Sastramidjaja, yang masuk dalam kategori hisab *urfi*. Keahliannya dalam ilmu komputer menjelaskan kalender Sunda dalam bentuk matrik (*biras* dan *biris*), berdasarkan informasi dari catatan leluhur dan penelitian atas keterangan prasasti batu tulis Sri Jayabupati. Di mana yang sebelumnya selalu dilakukan pengamatan terhadap bulan, dari fase purnama ke fase purnama selanjutnya, dan hitungan *awak sakujur* (jari-jari dan ingatan).

Pengamatan bulan purnama – pengamatan + hitungan *awak sakujur* – Matrik.

Faktor yang melatar belakangnya perubahan dijelaskan oleh Teh Mira sebagai berikut.

“Zaman dahulu itu sama, tradisinya dengan melihat bulan, yang mendorong perubahannya itu kecerdasan calistung yang mengubahnya menjadi *biras* dan *biris*, tentunya dengan keselarasan waktu tadi yang berjalan. Adanya sosial, pendidikan, pengetahuan, sehingga kalau dikumulatikan menjadi *wayah*, *wanci*, waktu tapi semua itu bergabung menjadi satu yang disebut waktu. Yang mendorong transformasi ini adalah sebuah teknologi, makanya ini bisa memasuki ruang transformasi”¹⁶⁷

Faktor yang mendorong perubahan yaitu: *Pertama* sosial, Masyarakat Sunda secara umum sudah tidak lagi mengenal warisan

¹⁶⁷ Wawancara dengan Miranda H. Wihardja pada tanggal 9 Maret 2024 di Pasteur, Sukajadi Bandung.

penanggalan Sunda, hanya sebagian kecil masyarakat Sunda. Sehingga perlu memperkenalkan kembali kalender Sunda. *Kedua* pendidikan, pemahaman akan komputer, Abah Ali menjelaskan kalender Sunda yang disesuaikan dengan teknologi, sehingga berbentuk matrik.

Dalam buku *Kalangider* jilid 1 bagian pembukaan, Abah Ali menulis.

*“Basa maca tanggal dina buku sajarah anu lengkap poe pasarna, jorojoy hayang ngarti kana pananggalan Sunda anu diculjeankeun, teu diporasae tea. Tapi barang mimiti tatanya malah jadi reuwas. Geuningan geus euweuh anu make. Kabeh ngabigeu tapi ngadareudeul pisan kana hanca garapan ieu teh. Hiji-hijina jalan muntang ka Gusti. Neneda pituduhna sangkan titinggal karuhun ieu ulah nepi ka leungit...”*¹⁶⁸

Pada initinya menjelaskan bahwa kalender Sunda tidak lagi dikenali oleh masyarakat umum, sehingga ingin melakukan kajian dan memohon petunjuk pada Tuhan agar warisan leluhur tidak punah. Hal ini dapat dikatakan bahwa adanya dorongan untuk menjaga dan melestarikan warisan budaya yang dipadu dengan teknologi, seperti penjelasan Teh Mira ”Abah Ali itu menjelaskan kalender Sunda dalam *biras* dan *biris* karena disesuaikan zamannya, kan yang akan menggunakannya itu para mileneal, zilenial”¹⁶⁹

Perubahan yang telah dilakukan hanya memindah bahasa perhitungan *awak sakujur* ke perhitungan struktur yang teratur, tanpa ada pengembangan perhitungan ke yang lebih akurat yaitu hisab

¹⁶⁸ Ali Sastramidjaja, *Kalangider*, Jilid 1, 1.

¹⁶⁹ Wawancara dengan Miranda H. Wihardja pada tanggal 4 Mei 2024 di Pasteur, Sukajadi Bandung.

kontemporer, karena dorongan awalnya adalah untuk mengenalkan kembali warisan budaya. Sehingga dapat dinilai positif dalam ruang lingkup budaya. Namun jika dilihat dari segi Astronominya maka kalender Caka Sunda akan berpotensi mengalami anomali yang cukup sering, di mana pernyataan Suklapksa dan Kresnapksa menyatakan bulan sebagai objek tetapi ditetapkan aturan yang terlalu ketat, yaitu pasti separuh bulan. Padahal bulan tidak berperilaku seperti matahari yang bisa diprediksi pergerakannya. Pergerakan bulan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti interaksi dengan Matahari, Bumi, dan bentuk orbit revolusi Bulan yang miring, sehingga tidak mudah untuk mengidentifikasi fase-fase bulan. Oleh karena itu, maka kalender Caka Sunda dalam astronomi bernilai negatif.

Adapun pengamatan pada fase purnama saat ini dilakukan atas dasar upacara adat *nyawang bulan*, artinya berkaitan dengan ritual bukan untuk menyelaraskan hasil hitungan kalender dengan kondisi alam. Berkaitan dengan fase *tarbi' awal* yang menjadi permulaan bulan, belum ditemukan alasan keistimewaan fase tersebut, upacara adat yang mendukung maupun peristiwa yang melatarbelakanginya dan kerajaan-kerajaan yang menggunakannya. Hanya penjelasan yang didapat dari catatan kakeknya Ali Sastramidjaja, bahwa kalender Caka Sunda diawali pada saat bulan berbentuk setengah.¹⁷⁰ Jika dikumpulkan dengan kalender dengan sistem lunar yang lain, maka kalender Caka Sunda memiliki aturan yang lengkap.

¹⁷⁰ Ali Sastramidjaja, *Tahun Masehi Tentang Sejarah Jawa Dwipa*.

Tabel 4. 1 Kalender dengan Sistem Lunar¹⁷¹

No	Aspek	Caka Sunda	Jawa Islam	Hijriah	Caka Bali
1	Permulaan hari	Terbenamnya matahari	-	Terbenamnya matahari	-
2	Hari	Saptawara: <i>Radite, Soma, Anggara, Buda, Respati, Sukra, dan Tumpek</i> Pancawara: <i>Manis, Pahing, Pon, Wage, dan Kaliwon</i> Wuku 30	Saptawara: <i>Akad, Senen, Selo, Rebo, Kemis, Jumuah, dan Saptu</i> Pancawara: <i>Legi, Pahing, Pon, Wage, dan Kliwon</i>	Jumat, Sabtu, Ahad, Senin, Selasa, Rabu, dan Kamis	Saptawara: <i>Radite, Coma, Anggara, Buda, Wraspati, Sukra, dan Saniscara</i> Pancawara: <i>Pahing, Pon, Wagai, Kaliwon, dan Manis</i> Wuku 30
3	Bulan	Suklapaksa atau <i>Parocaang</i> Kresnapaksa atau <i>Poropoek</i> <i>Kartika, Margasira, Posya, Maga, Palguna, Setra, Wesaka, Yesta, Asada, Srawana, Badra, dan Asuji</i>	<i>Suro, Sapar, Mulud, Bakda mulud, Jumadilawal, Jumadilakhir, Rejeb, Poso, Sawal, Selo, dan Besar</i>	<i>Muharram, Shafar, Rabi'ul awal, Rabi'ul akhir, Jumadil ula, Jumadil akhir, Rajab, Sya'ban, Ramadan, Syawal, Dzulq'dah, dan Dzulhijjah</i>	Suklapaksa atau <i>Penanggal</i> Kresnapaksa atau <i>Panglong</i> <i>Kaesa, Karo, Katiga, Kapat, Kalima, Kaenen, Kapitu, Kawolu, Kasanga, Kadasa, Jhista, dan Sadha</i>
4	Tahun	<i>Kebo, Monyet, Hurang tembey, Kalabang, Embe, Keuyeup, Cacing, dan Hurang tutug</i>	<i>Alif, Ha, Jim awal, Zai, Dal, Ba, Waw, dan Jim akhir</i>	-	-

¹⁷¹ Ali Sastramidjaja, *Kalangider*, Jilid 4, 3-5. Lihat Janatun Firdaus, *Kalender Sunda...* 72-75. Ahmad Izzuddin, *Sistem Penanggalan...* 95-101. Lihat *Ahmad Musonnif*, Ilmu Falak... 106-1119. Lihat Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak...* 110-118. Lihat Mujahidum Mutamakin, "Analisis Sistem Penanggalan Kalender Caka Bali dalam Prespektif Astronomi" (Universitas Islam Negeri Walisongo, 2018) 53-62.

5	Daur	Sistem windu	Sistem windu	-	Sistem metonik
6	Penentuan awal bulan	Hisab <i>Tarbi' awal</i>	Hisab <i>Muhaq</i>	Rukyat Hilal	Hisab <i>Muhaq</i>
7	Perhitungan	Aritmatik	Aritmatik	Astronomik	Aritmatik

Di samping itu, mendapatkan penjelasan perbedaannya dengan kalender Jawa Islam. Kalender Jawa Islam merupakan dari kalender Caka, dengan alasan kalender Saka India tidak memakai pasaran (Pancawara). Dahulu kalender matahari maupun bulan menggunakan penyebutan Saka, yang membedakannya yaitu Suklapaksa dan Kresnapaksa untuk kalender bulan. Namun sekarang untuk membedakannya, Ali Sastramidjaja menyebut kalender matahari dengan Surya Saka dan kalender bulan dengan Candra Caka.¹⁷²

B. Akurasi Kalender Caka Sunda dalam Hisab Kontemporer

Kalender Caka Sunda yang dijelaskan dalam buku *Kalangider* karya Ali Sastramidjaja menggunakan hisab urfi, yang memiliki aturan hitungan rata-rata. Seperti perbulan periodenya 29 dan 30 secara bergilir, Suklapaksa selalu 15 hari, begitu juga Kresnapaksa 14 hari saat bulan genap dan 15 hari jika bulan ganjil, tetapi berdasarkan hisab kontemporer tidak demikian. Untuk memperjelas maka dilakukan perbandingan kalender Caka Sunda tiga tahun terakhir (1958-1960 C) dengan hasil hisab kontemporer fase bulan selama tiga tahun terakhir ditambah satu bulan terakhir pada tahun sebelumnya, dalam hal ini tahun menggunakan kalender Hijriah (1442-1445 H). Hisab kontemporer dari algoritma Jean Meeus

¹⁷² Ali Sastramidjaja, *Tahun Masehi Tentang Sejarah Jawa Dwipa*.

tentang fase bulan (*tarbi' awal* dan *tarbi' sani*) dengan menggunakan titik wilayah Bandung ($6^{\circ} 55' 12''$ LS, $107^{\circ} 38' 24''$ BT).

Algoritma ini akan menggunakan simbol-simbol sebagai berikut:

JD	= Hari Julian
JDE	= Hari Julian Ephemeris
Y	= Tahun Hijriah
B	= bulan Hijriah
K	= Fase bulan baru
K^{+}	= Fase <i>tarbi' awal</i>
K^{++}	= Fase <i>tarbi' sani</i>
e	= Eksentrisitas
M	= Rata-rata anomali matahari
M'	= Rata-rata anomali bulan
F	= Lintang argumen bulan
Ω	= Omega
T	= Waktu dalam abad
TD	= Waktu dinamis
UT	= Waktu Universal
LT	= Lintang tempat
Lo	= Longitude
δ	= Deklinasi

Langkah-langkah untuk menghitung kalender Caka, sebagai berikut:

1. Menentukan tanggal fase *tarbi' awal* dan *tarbi' sani*¹⁷³

a. Menghitung $K=12*Y+B-17050$

b. Menghitung *tarbi' awal* dan *tarbi' sani*

$$K^+ = K+0.25, \text{ dan } K^{++} = K+0.75.$$

c. Menghitung T

$$T = K^+/1236.85.$$

d. Menghitung e

$$e = 1 - 0.002516*T - 0.0000074*T^2.$$

e. Menghitung M

$$M = \text{RADIANS} (\text{MOD} (2.5534 + 29.105669*K^+ - 0.0000218*T^2 - 0.00000011*T^3, 360)).$$

f. Menghitung M'

$$M' = \text{RADIANS} (\text{MOD} (201.5643 + 385.81693528*K^+ + 0.0107438*T^2 + 0.00001239*T^3 - 0.000000058*T^4, 360)).$$

g. Menghitung F

$$F = \text{RADIANS} (\text{MOD} (160.7108 + 390.67050274*K^+ + 0.00163341*T^2 + 0.00000227*T^3 - 0.000000011*T^4, 360)).$$

h. Menghitung Ω

$$\Omega = \text{RADIANS} (\text{MOD} (124.7746 - 1.5637558*K^+ + 0.0020691*T^2 + 0.00000215*T^3, 360)).$$

i. Menghitung *planetary arguments*

$$\blacksquare A1 = 299,77 + 0,107408*K^+ - 0,009173*T*T.$$

¹⁷³ Jean Meeus, *Astronomical Algorithm...* 265-269. Lihat Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit...* 114-120.

- $A2 = 251,88 + 0,016321 \cdot K^+$.
- $A3 = 251,83 + 26,651886 \cdot K^+$.
- $A4 = 349,42 + 36,412478 \cdot K^+$.
- $A5 = 84,66 + 18,206239 \cdot K^+$.
- $A6 = 141,74 + 53,303771 \cdot K^+$.
- $A7 = 207,14 + 2,453732 \cdot K^+$.
- $A8 = 154,84 + 7,30686 \cdot K^+$.
- $A9 = 34,52 + 27,261239 \cdot K^+$.
- $A10 = 207,19 + 0,121824 \cdot K^+$.
- $A11 = 291,34 + 1,844379 \cdot K^+$.
- $A12 = 161,72 + 24,198154 \cdot K^+$.
- $A13 = 239,56 + 25,513099 \cdot K^+$.
- $A14 = 331,55 + 3,592518 \cdot K^+$.

j. Menghitung JDE

$$\text{JDE} = 2451550.09765 + 29.530588853 \cdot K^+ + 0.0001337 \cdot T^2 - 0.00000015 \cdot T^3 + 0.00000000073 \cdot T^4.$$

k. Menghitung koreksi fase bulan

- Koreksi planet = $[325 \cdot \sin(A1) + 165 \cdot \sin(A2) + 164 \cdot \sin(A3) + 126 \cdot \sin(A4) + 110 \cdot \sin(A5) + 62 \cdot \sin(A6) + 60 \cdot \sin(A7) + 56 \cdot \sin(A8) + 47 \cdot \sin(A9) + 42 \cdot \sin(A10) + 40 \cdot \sin(A11) + 37 \cdot \sin(A12) + 35 \cdot \sin(A13) + 23 \cdot \sin(A14)] / 1000000$.
- Koreksi fase *tarbi' awal* (K^+) = $[-62801 \cdot \sin(M') + 17172 \cdot E \cdot \sin(M) + 862 \cdot \sin(2 \cdot M') + 804 \cdot \sin(2 \cdot F) + 454 \cdot E \cdot \sin(M' - M) - 1183 \cdot E \cdot \sin(M' + M) +$

$$\begin{aligned}
& 204 * E * E * \sin(2 * M) - 180 * \sin(M' - 2 * F) - \\
& 70 * \sin(M' + 2 * F) + 27 * E * \sin(2 * M' + M) - \\
& 40 * \sin(3 * M') + 32 * E * \sin(M + 2 * F) + 32 * E * \sin(M \\
& - 2 * F) - 34 * E * \sin(2 * M' - M) - 28 * E * E * \sin(M' + \\
& 2 * M) - 17 * \sin(\Omega) + 2 * \sin(2 * (M' - F)) + \\
& 3 * \sin(3 * M) + 3 * \sin(M' + M - 2 * F) + 4 * \sin(2 * (M' \\
& + F)) - 4 * \sin(M' + M + 2 * F) + 2 * \sin(M' - M + 2 * F) \\
& - 5 * \sin(M' - M - 2 * F) - 2 * \sin(3 * M' + M) + \\
& 4 * \sin(M' - 2 * M) + 306 - 38 * E * \cos(M) + \\
& 26 * \cos(M') - 2 * \cos(M' - M) + 2 * \cos(M' + M) + \\
& 2 * \cos(2 * F)] / 100000.
\end{aligned}$$

- Koreksi fase *tarbi' sani* (K^{++}) = $[-62801 * \sin(M') +$
 $17172 * E * \sin(M) + 862 * \sin(2 * M') + 804 * \sin(2 * F)$
 $+ 454 * E * \sin(M' - M) - 1183 * E * \sin(M' + M) +$
 $204 * E * E * \sin(2 * M) - 180 * \sin(M' - 2 * F) -$
 $70 * \sin(M' + 2 * F) + 27 * E * \sin(2 * M' + M) -$
 $40 * \sin(3 * M') + 32 * E * \sin(M + 2 * F) + 32 * E * \sin(M$
 $- 2 * F) - 34 * E * \sin(2 * M' - M) - 28 * E * E * \sin(M' +$
 $2 * M) - 17 * \sin(\Omega) + 2 * \sin(2 * (M' - F)) +$
 $3 * \sin(3 * M) + 3 * \sin(M' + M - 2 * F) + 4 * \sin(2 * (M'$
 $+ F)) - 4 * \sin(M' + M + 2 * F) + 2 * \sin(M' - M + 2 * F)$
 $- 5 * \sin(M' - M - 2 * F) - 2 * \sin(3 * M' + M) +$
 $4 * \sin(M' - 2 * M) - 306 - 38 * E * \cos(M) +$
 $26 * \cos(M') - 2 * \cos(M' - M) + 2 * \cos(M' + M) +$
 $2 * \cos(2 * F)] / 100000.$

- l. Menghitung JD koreksi TD

$$\text{JD kor. TD} = \text{JDE} + \text{kor. Planet} + \text{kor. fase.}$$

- m. Menghitung tahun

$$\text{Tahun} = 2000 + 100 * T.$$

- n. Menghitung delta T (detik)

$$\begin{aligned} \text{Delta T (detik)} &= 62.92 + 0.32217 * (\text{Tahun} - 2000) + \\ &0.005589 * (\text{Tahun} - 2000) * (\text{Tahun} - 2000). \end{aligned}$$

- o. Menghitung delta T (hari)

$$\text{Delta T (hari)} = \text{delta T (detik)} / 86400.$$

- p. Menghitung JD koreksi UT

$$\text{JD kor. UT} = \text{JD kor. TD} - \text{delta T (hari)}.$$

- q. Menghitung JD terkoreksi (LT)

$$\text{JD terkoreksi (LT)} = \text{JD kor. UT} + 7/24.$$

- r. Menghitung JD pukul 0 (LT)

$$\text{JD pukul 0 (LT)} = \text{INT}(\text{JD terkoreksi} - 0.5) + 0.5.$$

- s. Menghitung jam dalam hari

$$\text{Jam hari} = \text{JD terkoreksi} - \text{JD pukul 0}.$$

- t. Menghitung JD + 0,5

$$\text{JD pukul 0} = \text{Jam hari} + 0,5.$$

- u. Menghitung tanggal, bulan dan tahun¹⁷⁴

$$- \text{AA} = \text{INT}((\text{JD pukul 0} - 1867216.25) / 36524.25).$$

$$- \text{A} = \text{IF}(\text{JD} + 0,5 < 2299161, \text{JD} + 0,5, \text{JD} + 0,5 + 1 + \text{AA} - \text{INT}(\text{AA}/4)).$$

$$- \text{B} = \text{A} + 1524.$$

¹⁷⁴ Jean Meeus, *Astronomical Algorithm...* 55-58. Lihat Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit...* 8-11.

- $C = \text{INT} ((B - 122.1)/365.25).$
- $D = \text{INT} (365.25*C).$
- $E = \text{INT} ((B - D)/30.60001).$
- $\text{Bulan} = \text{IF} (E < 14, E - 1, E - 13).$
- $\text{Tahun} = \text{IF} (\text{Bulan} > 2, C - 4716, C - 4715).$
- $\text{Tanggal} = B - D - \text{INT} (30.6001*E).$

Lakukan perhitungan yang sama dengan yang di atas untuk fase *tarbi' sani*.

2. Menentukan waktu terbenam fase *tarbi' awal* dan *tarbi' sani* berdasarkan data sebelumnya¹⁷⁵
 - a. $B = \text{IF} (\text{Bulan} < 3, \text{Bulan} + 12, \text{Bulan}).$
 - b. $Y = \text{IF} (\text{Bulan} < 3, \text{Tahun} - 1, \text{Tahun}).$
 - c. $A = \text{INT} (Y/100).$
 - d. $AA = \text{IF} (Y < 1582, 0, \text{IF} (Y = 1582, \text{IF} (B < 10, 0, \text{IF} (B = 10, \text{IF} (\text{Tahun} \leq 4, 0, 2 - A + \text{INT} (A/4)), 2 - A + \text{INT} (A/4))), 2 - A + \text{INT} (A/4))).$
 - e. $\text{JD } 12 \text{ UT} = 1720994.5 + \text{INT} (365.25*Y) + \text{INT} (30.60001*(B+1)) + AA + \text{Tanggal} + 12/24.$
 - f. $\text{JD } 12 \text{ LT} = \text{JD } 12 \text{ UT} - 7/24.$
 - g. $\text{Sudut tanggal} = 2*PI()*(\text{JD } 12 \text{ LT} - 2451545)/365.25.$
 - h. $T = (\text{JD } 12 \text{ LT} - 2451545)/36525.$
 - i. $Lo = \text{RADIANS} (28.46607 + 36000.7698*T).$
 - j. $\delta = 0.37877 + 23.264* \text{SIN} ((57.297* \text{Sudut tanggal} - 79.547) *PI()/180) + 0.3812* \text{SIN} ((2*57.297*\text{Sudut$

¹⁷⁵ Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit...* 19-24.

tanggal - 82.682) *PI()/180) + 0.17132* SIN ((3*57.297*
Sudut tanggal - 59.722)*PI()/180).

- k. $C = \text{RADIANS}(\delta)$.
 - l. Equation = $(-1*(1789 + 237*T) * \text{SIN}(\text{BH6}) - (7146 - 62*T) * \text{COS}(\text{Lo}) + (9934 - 14*T) * \text{SIN}(2*\text{Lo}) - (29 + 5*T) * \text{COS}(2*\text{Lo}) + (74 + 10*T) * \text{SIN}(3*\text{Lo}) + (320 - 4*T) * \text{COS}(3*\text{Lo}) - 212*\text{SIN}(4*\text{Lo}))/1000$.
 - m. Lintang = IF (Selatan ="Utara", 6 + 55/60 + 12/3600, -1*(6 + 55/60 + 12/3600)).
 - n. $D = \text{RADIANS}(\text{Lintang})$.
 - o. Bujur = IF (Timur ="Timur", 107 + 38/60 + 24/3600, -1*(107 + 38/60 + 24/3600)).
 - p. Transit = $12 + 7 - \text{Bujur}/15 - \text{Equation}/60$.
 - q. Terbenam = Tansit + $(12/\text{PI}()) * \text{ACOS}((\text{SIN}((-0.8333 - 0.0347 * 0^{0.5})*\text{PI}()/180) - \text{SIN}(C) * \text{SIN}(D)) / (\text{COS}(C) * \text{COS}(D)))$.
3. Menentukan tanggal fase *tarbi' awal* dan *tarbi' sani* terkoreksi waktu terbenam
- a. JD terkoreksi terbenam = IF (Jam>Terbenam, JD pukul 0 LT + 1, JD pukul 0 LT).
 - b. $\text{JD} + 0,5 = \text{JD terkoreksi terbenam} + 0,5$.
 - c. $Z = \text{INT}(\text{JD} + 0,5)$.
 - d. $\text{AA} = \text{INT}((\text{JD pukul 0} - 1867216.25)/36524.25)$.
 - e. $A = \text{IF}(\text{JD} + 0,5 < 2299161, \text{JD} + 0,5, \text{JD} + 0,5 + 1 + \text{AA} - \text{INT}(\text{AA}/4))$.
 - f. $B = A + 1524$.

- g. $C = \text{INT} ((B - 122.1)/365.25).$
 - h. $D = \text{INT} (365.25 * C).$
 - i. $E = \text{INT} ((B - D)/30.60001).$
 - j. $\text{Bulan} = \text{IF} (E < 14, E - 1, E - 13).$
 - k. $\text{Tahun} = \text{IF} (\text{Bulan} > 2, C - 4716, C - 4715).$
 - l. $\text{Tanggal} = B - D - \text{INT} (30.6001 * E).$
4. Menentukan periode perbulan, Suklapaksa dan Kresnapaksa
- a. $\text{Selisih} = \text{bulan kedua} - \text{bulan pertama}.$
 - b. $\text{Suklapaksa} = \text{tarbi' awal bulan terakhir tahun sebelumnya} - \text{tarbi' awal bulan pertama}.$
 - c. $\text{Kresnapaksa} = \text{tarbi' awal bulan kedua} - \text{tarbi' sani bulan pertama}.$
5. Penanggalan 1960 Caka
- a. Urutkan angka sejumlah hasil Suklapaksa dan Kresnapaksa setiap bulannya.
 - b. $AA = JD + 0,5 + \text{angka Suklapaksa/Kranapaksa} - 1.$
 - c. $Z = \text{INT} (AA).$
 - d. $\text{Alpha} = \text{INT} ((Z - 1867216.25) / 36524.25)$
 - e. $A = \text{IF} (Z < 2299161, Z, Z + 1 + \text{Alpha} - \text{INT}(\text{Alpha}/4)).$
 - f. $B = A + 1524.$
 - g. $C = \text{INT} ((B - 122.1)/365.25).$
 - h. $D = \text{INT} (365.25 * C).$
 - i. $E = \text{INT} ((B - D)/30.60001).$
 - j. $\text{Bulan} = \text{IF} (E < 14, E - 1, E - 13).$
 - k. $\text{Tahun} = \text{IF} (\text{Bulan} > 2, C - 4716, C - 4715).$
 - l. $\text{Tanggal} = B - D - \text{INT} (30.6001 * E).$

m. Hari = MOD (AA + 2,7).

n. Pasaran = MOD (AA+ 1,5).

Selanjutnya hasil perhitungan di bandingkan dengan kalender Caka Sunda.

Tabel 4. 2 Perbandingan Caka dengan Hisab Kontemporer

Caka Sunda					Hisab Kontemporer				
Tahun	Bulan		S	K	Tahun	Bulan		S	K
1958	1	30	15	15	1442	12	30	15	15
	2	29	15	14	1443	1	29	14	15
	3	30	15	15		2	29	15	14
	4	29	15	14		3	30	16	14
	5	30	15	15		4	29	16	13
	6	29	15	14		5	30	16	14
	7	30	15	15		6	30	16	14
	8	29	15	14		7	29	15	14
	9	30	15	15		8	30	15	15
	10	29	15	14		9	30	15	15
	11	30	15	15		10	30	14	16
	12	29	15	14		11	29	13	16
1959	1	30	15	15		12	30	14	16
	2	29	15	14	1444	1	29	13	16
	3	30	15	15		2	29	14	15
	4	29	15	14		3	29	15	14
	5	30	15	15		4	30	16	14
	6	29	15	14		5	29	15	14
	7	30	15	15		6	30	16	14
	8	29	15	14		7	29	16	13

	9	30	15	15		8	30	16	14
	10	29	15	14		9	30	15	15
	11	30	15	15		10	30	15	15
	12	29	15	14		11	29	14	15
1960	1	30	15	15		12	30	14	16
	2	29	15	14	1445	1	29	13	16
	3	30	15	15		2	30	14	16
	4	29	15	14		3	29	14	15
	5	30	15	15		4	29	14	15
	6	29	15	14		5	30	15	15
	7	30	15	15		6	29	15	14
	8	29	15	14		7	30	16	14
	9	30	15	15		8	29	16	13
	10	29	15	14		9	30	16	14
	11	30	15	15		10	30	16	14
	12	30	15	15		11	29	15	14

Dari tabel perbandingan di atas menunjukkan bahwa:

1. Kalender Sunda dimulai dari bulan Zulhijah dalam kalender Hijriah, karena permulaan bulannya pada fase *tarbi' awal* maka fase bulan baru di bulan Muharram berada di akhir pekan.
2. Jumlah hari dalam sebulan tidak selalu 29 hari di bulan genap dan 30 hari di bulan ganjil. Tetapi di antara 29-30 hari.
3. Jumlah hari Suklapaksa tidak selalu 15 hari, tetapi antara 13-16 hari. Begitu juga Kresnapaksa di antara 13-16 hari.

4. Selisih bulan dari Caka Sunda dengan hisab kontemporer ialah $36 - 22 = 14$ bulan, 38,89 % perbulan Caka Sunda mendekati hisab kontemporer.
5. Selisih Suklapaksa dan Kresnapaksa dari Caka Sunda dengan hisab kontemporer ialah $36 - 3 = 33$ bulan, 91,67% separuh bulan Caka Sunda menjauhi hisab kontemporer.

Hasil hisab kontemporer pada tahun 1960 Caka Sunda dengan pasarannya, sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Kalender Sunda 1960 Caka dengan Pasaran Pon

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	A	B
7k	13k		2s	8s	14s	4k	9k		1s	6s	11s	1	3
8k	14k		3s	9s	15s	5k	10k		2s	7s	12s	2	4
9k	15k		4s	10s	1k	6k	11k		3s	8s	13s	3	0
10k	16k		5s	11s	2k	7k	12k		4s	9s	14s	4	1
11k		1s	6s	12s	3k	8k	13k		5s	10s	15s	5	2
12k		2s	7s	13s	4k	9k	14k		6s	11s	1k	6	3
13k		3s	8s	14s	5k	10k		1s	7s	12s	2k	0	4
14k		4s	9s	1k	6k	11k		2s	8s	13s	3k	1	0
15k		5s	10s	2k	7k	12k		3s	9s	14s	4k	2	1
16k		6s	11s	3k	8k	13k		4s	10s	15s	5k	3	2
	1s	7s	12s	4k	9k	14k		5s	11s	16s	6k	4	3
	2s	8s	13s	5k	10k		1s	6s	12s	1k	7k	5	4
	3s	9s	14s	6k	11k		2s	7s	13s	2k	8k	6	0
	4s	10s	1k	7k	12k		3s	8s	14s	3k	9k	0	1
	5s	11s	2k	8k	13k		4s	9s	15s	4k	10k	1	2
1s	6s	12s	3k	9k	14k		5s	10s	16s	5k	11k	2	3
2s	7s	13s	4k	10k	15k		6s	11s	1k	6k	12k	3	4
3s	8s	14s	5k	11k		1s	7s	12s	2k	7k	13k	4	0
4s	9s	1k	6k	12k		2s	8s	13s	3k	8k	14k	5	1
5s	10s	2k	7k	13k		3s	9s	14s	4k	9k		6	2
6s	11s	3k	8k	14k		4s	10s	15s	5k	10k		0	3
7s	12s	4k	9k	15k		5s	11s	16s	6k	11k		1	4
8s	13s	5k	10k		1s	6s	12s	1k	7k	12k		2	0
9s	1k	6k	11k		2s	7s	13s	2k	8k	13k		3	1
10s	2k	7k	12k		3s	8s	14s	3k	9k	14k		4	2
11s	3k	8k	13k		4s	9s	15s	4k	10k		1s	5	3
12s	4k	9k	14k		5s	10s	16s	5k	11k		2s	6	4
13s	5k	10k	15k		6s	11s	1k	6k	12k		3s	0	0
14s	6k	11k		1s	7s	12s	2k	7k	13k		4s	1	1
1k	7k	12k		2s	8s	13s	3k	8k	14k		5s	2	2
2k	8k	13k		3s	9s	14s	4k	9k		1s	6s	3	3
3k	9k	14k		4s	10s	15s	5k	10k		2s	7s	4	4
4k	10k	15k		5s	11s	1k	6k	11k		3s	8s	5	0
5k	11k	16k		6s	12s	2k	7k	12k		4s	9s	6	1
6k	12k		1s	7s	13s	3k	8k	13k		5s	10s	0	2

A= Nomor hari, dimulai Radite (1).

B= Nomor pasaran, dimulai dari Pon (3)

S= Suklapaksa

K= Kresnapaksa

Tabel 4. 4 Kalender Sunda 1960 Caka dengan Pasaran Manis

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	A	B
14s	6k	11k		1s	7s	12s	2k	7k	13k		4s	1	1
1k	7k	12k		2s	8s	13s	3k	8k	14k		5s	2	2
2k	8k	13k		3s	9s	14s	4k	9k		1s	6s	3	3
3k	9k	14k		4s	10s	15s	5k	10k		2s	7s	4	4
4k	10k	15k		5s	11s	1k	6k	11k		3s	8s	5	0
5k	11k	16k		6s	12s	2k	7k	12k		4s	9s	6	1
6k	12k		1s	7s	13s	3k	8k	13k		5s	10s	0	2
7k	13k		2s	8s	14s	4k	9k		1s	6s	11s	1	3
8k	14k		3s	9s	15s	5k	10k		2s	7s	12s	2	4
9k	15k		4s	10s	1k	6k	11k		3s	8s	13s	3	0
10k	16k		5s	11s	2k	7k	12k		4s	9s	14s	4	1
11k		1s	6s	12s	3k	8k	13k		5s	10s	15s	5	2
12k		2s	7s	13s	4k	9k	14k		6s	11s	1k	6	3
13k		3s	8s	14s	5k	10k		1s	7s	12s	2k	0	4
14k		4s	9s	1k	6k	11k		2s	8s	13s	3k	1	0
15k		5s	10s	2k	7k	12k		3s	9s	14s	4k	2	1
16k		6s	11s	3k	8k	13k		4s	10s	15s	5k	3	2
	1s	7s	12s	4k	9k	14k		5s	11s	16s	6k	4	3
	2s	8s	13s	5k	10k		1s	6s	12s	1k	7k	5	4
	3s	9s	14s	6k	11k		2s	7s	13s	2k	8k	6	0
	4s	10s	1k	7k	12k		3s	8s	14s	3k	9k	0	1
	5s	11s	2k	8k	13k		4s	9s	15s	4k	10k	1	2
1s	6s	12s	3k	9k	14k		5s	10s	16s	5k	11k	2	3
2s	7s	13s	4k	10k	15k		6s	11s	1k	6k	12k	3	4
3s	8s	14s	5k	11k		1s	7s	12s	2k	7k	13k	4	0
4s	9s	1k	6k	12k		2s	8s	13s	3k	8k	14k	5	1
5s	10s	2k	7k	13k		3s	9s	14s	4k	9k		6	2
6s	11s	3k	8k	14k		4s	10s	15s	5k	10k		0	3
7s	12s	4k	9k	15k		5s	11s	16s	6k	11k		1	4
8s	13s	5k	10k		1s	6s	12s	1k	7k	12k		2	0
9s	1k	6k	11k		2s	7s	13s	2k	8k	13k		3	1
10s	2k	7k	12k		3s	8s	14s	3k	9k	14k		4	2
11s	3k	8k	13k		4s	9s	15s	4k	10k		1s	5	3
12s	4k	9k	14k		5s	10s	16s	5k	11k		2s	6	4
13s	5k	10k	15k		6s	11s	1k	6k	12k		3s	0	0

A= Nomor hari, dimulai Radite (1).

B= Nomor pasaran, dimulai dari Manis (1)

S= Suklapaksa

K= Kresnapaksa

Dari tabel 4.3 dan 4.4 menunjukkan perbedaan 7 hari atau sepekan, antara kalender yang ada saat ini dengan aturan pasaran Caka Sunda. Jika sesuai dengan kalender Sunda 1960 C maka pasaran dimulai dari Pon. Sedangkan jika pasaran dimulai dari Manis maka awal bulan Kartika 1960 C adalah Pon, bukan Kaliwon. Kemudian kalender Sunda 1960 Caka dalam kalender Masehi yaitu dimulai dari 26 Juni 2023 sampai 13 Juni 2024.

Tabel 4. 5 Caka Sunda dalam Kalender Masehi

Caka		Masehi	Bulan		Masehi	Bulan
1958	1	17-07-2021	1s	7	10-01-2022	1s
		01-08-2021	1k		26-01-2022	1k
	2	16-08-2021	1s	8	09-02-2022	1s
		30-08-2021	1k		24-02-2022	1k
	3	14-09-2021	1s	9	10-03-2022	1s
		29-09-2021	1k		25-03-2022	1k
	4	13-10-2021	1s	10	09-04-2022	1s
		29-10-2021	1k		24-04-2022	1k
	5	12-11-2021	1s	11	09-05-2022	1s
		28-11-2021	1k		23-05-2022	1k
	6	11-12-2021	1s	12	08-06-2022	1s
		27-12-2021	1k		21-06-2022	1k
1959	1	07-07-2022	1s	7	30-12-2022	1s
		21-07-2022	1k		15-01-2023	1k
	2	06-08-2022	1s	8	29-01-2023	1s
		19-08-2022	1k		14-02-2023	1k
	3	04-09-2022	1s	9	27-02-2023	1s
		18-09-2022	1k		15-03-2023	1k
	4	03-10-2022	1s	10	29-03-2023	1s
		18-10-2022	1k		13-04-2023	1k

	5	01-11-2022 17-11-2022	1s 1k	11	28-04-2023 13-05-2023	1s 1k
	6	01-12-2022 16-12-2022	1s 1k	12	28-05-2023 11-06-2023	1s 1k
1960	1	26-06-2023 10-07-2023	1s 1k	7	18-12-2024 04-01-2024	1s 1k
	2	24-07-2023 08-08-2023	1s 1k	8	17-01-2024 03-02-2024	1s 1k
	3	23-08-2023 07-09-2023	1s 1k	9	17-02-2024 04-03-2024	1s 1k
	4	22-09-2023 07-10-2023	1s 1k	10	16-03-2024 02-04-2024	1s 1k
	5	20-10-2023 05-11-2023	1s 1k	11	16-04-2024 02-05-2024	1s 1k
	6	20-11-2023 05-12-2023	1s 1k	12	14-05-2024 31-05-2024	1s 1k

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Penggunaan konsep tarbi' awal dalam Caka Sunda terjadi perubahan pola pikir, yaitu pengamatan – pengamatan+*awak sakujur* – matrik. Abah Ali memindah bahasa perhitungan *awak sakujur* ke perhitungan struktur yang teratur, tanpa ada pengembangan perhitungan yang lebih akurat yaitu hisab kontemporer, karena dorongan awalnya adalah untuk memperkenalkan kembali warisan budaya dan teknologi. Sehingga dapat dinilai positif dalam ruang lingkup budaya. Namun jika dilihat dari segi Astronominya maka kalender Caka Sunda akan berpotensi mengalami anomali yang cukup sering karena aturan yang terlalu ketat, yaitu pasti separuh bulan. Sehingga kalender Caka Sunda dalam astronomi bernilai negatif. Adapun akurasi kalender Sunda dalam hisab kontemporer yaitu: selisih bulan dari Caka Sunda dengan hisab kontemporer ialah $36 - 22 = 14$ bulan, 38,89 % mendekati hisab kontemporer, dan Selisih Suklapaksa dan Kresnapaksa dari Caka Sunda dengan hisab kontemporer ialah $36 - 3 = 33$ bulan, 91,67% menjauhi hisab kontemporer, serta jumlah Suklapaksa dan Kresnapaksa bukan 15 dan 14/15 tetapi antara 13-16 hari. Begitu juga pasaran yang lebih maju 7 hari, jika sesuai dengan kalender Sunda 1960 C maka pasaran dimulai dari Pon. Sedangkan jika pasaran dimulai dari Manis maka awal bulan Kartika 1960 C adalah Pon, bukan Kaliwon.

B. Saran

Waktu akan terus berjalan dengan perkembangan zamannya, warisan budaya perlu diajak sehingga mengalami perkembangan dan tetap dibudidayakan, dalam hal ini kalender Caka Sunda. Terdapat beberapa saran yang dapat disampaikan, yaitu:

1. Perlu dilakukan penelusuran sejarah kalender Caka Sunda, dari masa kerajaan apa dan raja siapa saja yang menggunakannya, termasuk alasan *tarbi' awal* menjadi permulaan bulan.
2. Perlu dilakukan penelusuran upacara adat Sunda yang menggunakan kalender Caka Sunda, atau upacara adat Sunda yang berkaitan dengan fase-fase bulan.
3. Mengikuti perkembangan dengan menggunakan teknologi, semestinya bentuk pelestarian teori atau aturan kalender Caka Sunda bukan apa adanya tetapi berkembang juga berdasarkan ilmu pengetahuan. Dalam hal ini, hisab *urfi* ke hisab kontemporer.

C. Kata Penutup

Alhamdulillah, penulis ucapkan atas terselesaikannya tesis ini. Akhir kata, penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik demi perbaikan penelitian di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

Sumber Jurnal Ilmiah

- Arisafitri, Novi dan Ahmad Izzuddin, “Sistem Penanggalan Suku Nias Perspektif Ilmu Falak dan Astronomi” *Al-Afaq: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi* vol. 3, no. 2 (2021), diakses pada 21 Desember 2023, doi: <https://doi.org/10.20414/afaq.v3i2.4770>
- Awaluddin, Muhammad. “Kalender Rowot Sasak (Kalender Tradisi Masyarakat Sasak)” *Al-Afaq: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi* vol. 1, no. 1 (2019). Diakses pada 24 Desember 2023, doi: <https://doi.org/10.20414/afaq.v1i1.1859>
- Bimasakti, Ahmad Zulhaj dkk. “Rasi Bintang dalam Penentuan Arah Mata Angin Perspektif Ilmu Falak” *Hisabuna* vol.4, no. 2, (2017). Diakses 17 Januari 2024, doi: <https://doi.org/10.24252/hisabuna.v4i2.37112>
- Efriani dkk. “Ekologi Tradisional Dayak Tamambaloh”. *Jurnal Ilmu Lingkungan* vol. 18, n0.3 (2020). Diakses 17 Januari 2024, doi: <https://doi.org/10.14710/jil.18.3.503-514>
- Farichah, Faiz “*The Java Calendar and Its Relevance with The Islamic Calendar*” *al-Hilal: Journal of Islamic Astronomi* vol. 2, no. 2 (2020), diakses pada 28 Oktober 2023. doi: <https://doi.org/10.21580/al-hilal.2020.2.2.6725>
- Fatmawati, Emillia “Sistem Penanggalan Candra Sunda dalam Akulturasi Antara Budaya Sunda dengan Islam”, *Jurnal Adat dan Budaya* vol.4, no. 1 (2022), diakses pada 28 Oktober 2023. doi: <https://doi.org/10.23887/jabi.v4i1.42061>
- Irwanto, Dani “Tenggelamnya Sundalandia dan Penelusuran Cikal Bakalnya Peradaban”. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan III*, Universitas Trunojoyo Madura, 2017. Diakses 5 Juni 2024, doi: <https://ilmukelautan.trunojoyo.ac.id/wp-content/uploads/2018/02/17.pdf>

- Ismail dan Bastiar. “Dinamika Kalender Hijriah Dalam Qanun Syariat Islam Provinsi Aceh” *Al- Qalam* vol. 26, no. 2, (2020). Diakses 17 Januari 2024, doi: <http://dx.doi.org/10.31969/alq.v26i2.832>
- Ismail. “Melacak Metode Penentuan Awal Bulan Hijriah Pengikut Abu Peuleukung Nagan Raya: Analisis Penetapan 1 Ramadhan, 1 Syawal dan 10 Zulhijjah”. *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-ilmu Berkaitan* vol. 2, no.2, (2016). Diakses 17 Januari 2024, doi: <https://doi.org/10.30596/jam.v2i2.2533>
- Longstaff, Alan. “*Calendars from Around the World*”. Nasional Maritime Museum (2005). Diakses 27 Desember 2023, doi: <https://www.rmg.co.uk/sites/default/files/Calendars-from-around-the-world.pdf>
- Manzil, Li'izza Diana “Fase-fase pada Bulan Kamariah (Kajian Akurasi Perhitungan Data New Moon dan Full Moon dengan Algoritma Jean Meeus)” *Jurnal Hukum Islam* vol. 16, no. 1 (2018), diakses pada 21 Desember 2023, doi: <http://dx.doi.org/10.28918/jhi.v16i1.1275>
- Oktariadi, Oki “Benarkah Sundaland itu Atlantis yang Hilang: Pandangan dari Sisi Geologi dan Peluang dari Spekulasi Ilmiah”. Diakses 5 Juni 2024, doi: https://www.academia.edu/36332971/Sundaland_Atlantis
- Oktaviani, Ningrum. “Tradisi Sasak: Piagam Gumi Sasak” (2017). Diakses 17 Januari 2024. doi: <http://tradisisasakning.blogspot.com/2017/?m=1>
- Prabawati, Mega Nur dan Siska Ryane Muslim “Etnomatematika: Filosofi dan Konsep Matematis Kalender Sunda”, *Musharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* vol.11, no. 3, (2022), diakses pada 28 Oktober 2023. doi: <https://doi.org/10.23887/jabi.v4i1.42061>
- Pradnyantika, I Gege Aguswin dkk. “Waluku Sebagai Acuan dalam Garapan Karawitan Bali”. *Kalangwan: Jurnal Seni Pertunjukan* vol. 5, no. 1, (2019). Diakses 17 Januari 2024, doi: <https://doi.org/10.31091/kalangwan.v5i1.732>

- Riza, Muhammad Himmatur dan Ahmad Izzudin, “Pembaruan Kalender Masehi Dalam Bre dan Implikasinya terhadap Jadwal Waktu Salat” Ulul Albab: Jurnal Studi dan Penelitian Hukum Islam, vol. 3, No.2, (2020). Diakses 26 Desember 2023, doi: <https://doi.org/10.30659/jua.v3i2.7995>
- Rofiuddin, Ahmad Adib. “Penentuan Hari Dalam Sistem Kalender Hijriah” (Al-Ahkam vol. 26, no. 1, 2016). Diakses 17 Januari 2024, doi: <https://doi.org/10.21580/ahkam.2016.26.1.878>
- Saifullah, M. dkk, “Studi Komparasi Sejarah dan Aturan Kalender Masehi: Julian dan Gregorian” Al-Afaq: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi vol. 4, no. 1, (2022). Diakses 26 Desember 2023, doi: <https://doi.org/10.20414/afaq.v4i1.4361>
- Sari, Indah Puspita dan Siti Tatmainul Qulub, “Analisa Pergeseran Kalender Gregorian Menjadi Kalender Dunia”. Al-Afaq: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi, vol. 4, no. 1, (2022). Diakses 26 Desember 2023, doi: <https://doi.org/10.20414/afaq.v4i1.4172>
- Sastramidjaja, Ali. “*Sunda Calendar*”, Bandung 1991, direvisi 1998. Diakses 4 Maret 2024, doi: <https://www.scribd.com/document/362901737/KALENDER-SUNDA-pdf>
- Sobirin, Supardiono. “Pranata Mangsa dan Budaya Kearifan Lingkungan”. Jurnal Budaya Nusantara, vol. 2, no. 1, (2018). Diakses 26 Desember 2023, doi: <https://doi.org/10.36456/b.nusantara.vol2.no1.a1719>
- Sulistyanto, Bambang. “Konflik Horizontal Warisan, Megalitik Situs Gunung Padang”. AMERTA: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Arkeologi. vol. 32, no. 1, 2014. Diakses 6 Juni 2024, doi: <https://ejournal.brin.go.id/amerta/article/view/3194>
- Syaza, Nur Aini. “Pengaruh Paleolintangan Sasak dalam Kehidupan Bermasyarakat” Al-Afaq: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi vol. 1, no. 1, (2019). Diakses 24 Desember 2023, doi: <https://doi.org/10.20414/afaq.v5i1.7012>

- Waliawati dan M. Ihtirozun Ni'am "Konvergensi Rukyat Tarbi' dan Badr dengan Kriteria Imkanur Rukyat Neo MABIMS (Praktek Penentuan Awal Bulan Kamariah di Pondok Pesantren Nurul Hidayah)" *Al-Afaq: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi* vol. 4, no. 2 (2022), diakses pada 1 November 2023. doi: <https://doi.org/10.20414/afaq.v4i2.5351>
- Wathoni, Muhammad Muzayyinul. "Penentuan Awal Bulan Kalender Rowot Sasak Prespektif Fikih dan Astronomi" *Al-Afaq: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi* vol. 3, no. 2, (2021). Diakses 24 Desember 2023. doi: <https://doi.org/10.20414/afaq.v3i2.4769>
- Wirahardja, Suhardja D. "Astronomi dalam Budaya Sunda" (Prosiding Seminar Himpunan Astronomi Indonesia, FMIPA ITB Bandung, 2011), 10. Diakses 17 Mei 2024, doi: <https://karya.brin.go.id/id/eprint/20688>
- Yusuf, Muhammad. "Bahasa Bugis dan Penulisan Tafsir di Sulawesi Selatan" *Al-Ulum: Jurnal Studi Islam* vol. 12, no. 1, (2012). Diakses 26 Desember 2023, doi: <https://journal.iaingorontalo.ac.id/index.php/au/article/view/91>

Sumber Buku

- Admiranto, Agustinus Gunawan. "Menjelajahi Bintang, Galaksi dan Alam Semesta". Yogyakarta: Penerbit Kanisius, 2009.
- Admiranto, Agustinus Gunawan. "Menjelajahi Tata Surya". Yogyakarta: Penerbit Kanisius, 2009.
- Ali, Abdullah Yusuf. "Tafsir Yusuf Ali: Teks, Terjemahan dan Tafsir Qur'an 30 Juz". Bogor: Pustaka Litera AntarNusa, 2009. Diterjemahkan oleh Ali Auda dari judul asli "*The Holy Qur'an, Text, Translation and Commentary*". Brentwood, Maryland, USA: Amana Croperation, 1989.
- Alisjahbana, Sutan Takdir dkk. "Polemik Kebudayaan: Pergulatan Pemikiran Terbesar dalam Sejarah Kebangsaan Indonesia". Jakarta: Balai Pustaka, 2008.

- Anugraha, Rinto. “Meknika Benda Langit”. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada, 2012.
- Azhari, Susiknan. “Ilmu Falak: Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern”. Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007.
- Bashori, Muhammad Hadi “Pengantar Ilmu Falak”, Jakarta: Pustaka Al-Kautsar, 2015. Khazin, Muhyiddin “Tanya Jawab Masalah Hisb dan Rukyat”, Yogyakarta: Ramadhan Press, 2009.
- Al-Bukhari, Abu ‘Abdullah Muhammad bin Isma’il bin Ibrahim. “Sahīh al-Bukhārī”. Maktabah Dahlān, t.t.
- Butar-butar, Arwin Juli Rakhmadi. “Pengertian Ilmu Falak: Teori, Praktek dan Fikih”. Depok: Rajawali Pres, 2018.
- Danang. “Bumi dan Tata Surya”. Solo: Azka Pressindo, 2017.
- Darsono, Ruswa. “Kalender Islam: Tinjauan Sistem, Fiqih dan Hisab Kalender”. Yogyakarta: Labda Press, 2010.
- Djamaluddin, Thomas. “Semesta Pun Berthawaf: Astronomi untuk Memahami Al-Quran”. Bandung: Penerbit Mizan, 2018.
- Firdaus, Janatun “Kalender Sunda dalam Tinjauan Astronomi”, Bandung: PT Kiblat Buku Utama, 2017.
- Hambali, Slamet. “Almanak Sepanjang Masa: Sejarah Sistem Kalender Masehi, Hijriyah, dan Jawa”. Semarang: Program Pasca Sarjana IAIN Walisongo, 2011.
- Handayani, Rif’ati Dina dkk. “Pranata Mangsa dalam Tinjauan Sains”. Jakarta: Penerbit BRIN, 2023.
- Hidayah, Zulyani. “Ensiklopedi Suku Bangsa di Indonesia”. Jakarta: LP3ES, 1996.
- Ishaq, Usep Mohamad. “Filsafat Sains Menurut Ibn al-Haytham”. Jakarta: Kencana, 2020.

- Izzuddin, Ahmad “Sistem Penanggalan”, Semarang: CV. Karya Abadi Jaya, 2015.
- Izzuddin, Ahmad dkk. “Mekanisme Penentuan Hari Raya di Indonesia dan Malaysia”. Semarang: UIN Walisongo, 2021.
- Izzuddin, Ahmad. “Ilmu Falak Praktis: Metode Hisab-Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya”. Semarang: Pustaka Al-Hilal, 2012.
- Kadir, Ahmad. “Formula Baru Ilmu Falak”. Jakarta: Amzah 2012.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. Jakarta: Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, Edisi Keempat. 2008.
- Khazin, Muhyiddin “Tanya Jawab Masalah Hisb dan Rukyat”, Yogyakarta: Ramadhan Press, 2009.
- Khazin, Muhyiddin. “Ilmu Falak dalam Teori dan Praktek: Perhitungan Arah Kiblat, Waktu Shalat, Awal Bulan dan Gerhana”. Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.
- Khazin, Muhyiddin. “Kamus Ilmu Falak”. Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005.
- Kurnia, Asep dan Ahmad Sihabudin. “Saatnya Baduy Bicara”. Jakarta: PT Bumi Aksara. 2010.
- Marpaung, Watni. “Pengantar Ilmu Falak”. Jakarta: Kencana, 2015.
- Meeus, Jean. “*Astronomical Algorithm*”. (Virgiana: Willmann-Bell, 2nd Edition, 1991. Diterjemahkan oleh Khafid sebagai Modul Kuliah Astronomi, UIN Walisingo).
- Mellu, Ruth Novi Kornalia. “Peta Konsep Bumi dan Antariksa”. Yogyakarta: Penerbit Deepublish, 2023.
- Murtadho, Moh. “Ilmu Falak Praktis”. Malang: UIN-Malang Press, 2008

- Musonnif, Ahmad. “Ilmu Falak: Metode Hisab Awal Waktu Shalat, Arah Kiblat, Hisab Urfi dan Hisab Hakiki Awal Bulan”. Yogyakarta: Teras, 2011.
- Muzamil, Lutfi Adnan. “Studi Falak dan Trigonometri”. Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2015.
- Nashiruddin, Muh. “Kalender Hijriah Universal: Kajian Atas Sistem dan Prospeknya Di Indonesia”, Semarang: El-Wafa, 2013.
- Rupa, I Wayan dkk. “Kajian Astronomi Tradisional (Palelintangan) Di Lombok Nusa Tenggara Barat”. Yogyakarta: Penerbit Ombak, 2014.
- Sastramidjaja, Ali. “Kalangider”. Jilid 1&4. 1991.
- Shihab, M. Quraish. “Membumikan Al-Qur’an”. Jakarta: Lentera Hati, Jilid 2, 2010.
- Shihab, M. Quraish. “Tafsir Al-Mishbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur’an”. Jakarta: Lentera Hati, 2002.
- Sidin, Nor. “Bilang Taung: Sistem Penanggalan Masyarakat Sulawesi Selatan Berdasarkan Naskah Lontara”. Makassar: Yayasan Turikalengna, 2020.
- Somawinata, Yusuf. “Ilmu Falak: Pedoman Lengkap Waktu Salat, Arah Kiblat, Perbandingan Tarikh, Awal Bulan Kamariah, dan Hisab Rukyat”. Depok: Rajawali Pers, 2020.
- Thaha, Ahmadie. “Astronomi dalam Islam”. Surabaya: PT. Bina Ilmu, 1983.
- Tharyyarah, Nadiyah. “Buku Pintar Sains dalam Al-Quran: Mengerti Mukjizat Ilmiah Firman Allah”. Jakarta: Zaman 2014. Diterjemahkan oleh M. Zaenal Arifin dkk dari judul asli “*Mausū’ah al-I’jāz al-Qur’āni*” Abu Dhabi: Dar al-Yamama.

Zaprul Khan, “Filsafat Ilmu: Sebuah Analisis Kontemporer”, Jakarta: Rajawali Pers, 2016.

Sumber Lain

Airin, Grace. “Ada 8 Fase Bulan yang Terjadi Setiap Tahun, Ini Sebutan dan Penjelasan” (2022). Diakses 26 Desember 2023, doi: <https://bobo.grid.id/amp/083533155/ada-8-fase-bulan-yang-terjadi-setiap-tahun-ini-sebutan-dan-penjelasan>

Anugraha, Rinto, Mata Kuliah Astrofisika, pada tanggal 21 Februari 2023.

Ardianto, Riky. “Masih Relevankah Pranata Mangsa di Era Globalisasi ini?” FPB UKSW: Super Administrator, Kategori Berita. Diakses 17 Januari 2024, doi: https://fpb.uksw.edu/detail_post/news/masih-relevankah-pranata-mangsa-di-era-globalisasi-ini

Arisafitri, Novi. “Sistem Penanggalan Suku Nias”. Universitas Islam Negeri Walisongo. 2021.

Biodata Ali Sastramidjaja.

Biodata Miranda Halimah Wiharja.

Biografi Moedji Raharto.

Citrakartini, “Kolenjer, Sistem Penanggalan Tradisional Masyarakat Baduy” (2019). Diakses 17 Januari 2024, doi: <https://budaya-indonesia.org/Kolenjer-Sistem-Penanggalan-Tradisional-Masyarakat-Baduy-DaftarSB19>

Djamaluddin, Thomas. “Kala Sunda dalam Tinjauan Astronomi”. Diakses 6 Juni 2024, doi: <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2010/06/22/kala-sunda-dalam-tinjauan-astronomis/>

Djamaluddin, Thomas. Mata Kuliah Astronomi, pada tanggal 22 Februari 2023.

Inayah, Maulida. “*The Baduy’s Caledar in Banten: A Beginning of Year Determination*” (Universitas Islam Negeri Walisongo. 2024.

Kalender Sunda tahun 1960 Caka Sunda, Yayasan Bestdaya: Bandung, 2023.

Keputusan Menteri Agama RI tentang Penetapan 1 Ramadhan, Syawal, dan Dzulhijjah tahun 1434-1444 H.

Khafid, Mata Kuliah Hisab Rukyat Klasik dan Kontemporer, pada tanggal 27 Agustus 2022.

Mahsun, Mata Kuliah Problematika Fikih dan Sains, pada tanggal 29 Maret 2023.

Mutamakin, Mujahidum. “Analisis Sistem Penanggalan Kalender Caka Bali dalam Prespektif Astronomi”. Universitas Islam Negeri Walisongo. 2018.

NF, Muhammad Syakir. “Falakiyah PBNU Tetapkan Kriteria Qath’iy Rukyah dengan Elongasi Minimal 9,9 Derajat” (Bandung: NU Online, 2022), diakses 17 Januari 2024, doi: <https://www.nu.or.id/nasional/falakiyah-pbnu-tetapkan-kriteria-qath-iy-ruk yah-dengan-elongasi-minimal-9-9-derajat-brEZA>

Nugroho, Zalfitri Yani. “Sistem Penanggalan Dayak Ngaju di Kalimantan Tengah Dalam Prespektif Astronomi” (Universitas Islam Negeri Walisongo, 2020).

Nurhamimah, Syifa Afifah “Studi Analisis Pemikiran Ali Sastramidjaja Tentang Sistem Caka Dalam Penanggalan Sunda”. Universitas Islam Negeri Walisongo. 2017.

Oktaviani, Ningrum. “Tradisi Sasak: Piagam Gumi Sasak” (2017). Diakses 17 Januari 2024, doi: <http://tradisisasakning.blogspot.com/2017/?m=1>

- Rabbaniyah, Nur. “Sistem Penanggalan Suku Dayak Wahea Kalimantan Timur Dalam Perspektif Ilmu Falak dan Astronomi”. Universitas Islam Negeri Walisongo, 2018.
- Raharto, Moedji “*Wanoh Jero Kalender Sunda*”. ppt Kajian Yayasan BESTDAYA 2020.
- Rahmadi, Fadly. “Sistem Penanggalan *Parhalaan* Suku Batak Dalam Prespektif Astronomi”. Universitas Islam Negeri Walisongo, 2022.
- Sasakala Kala Sunda. Bandung: Yayasan BESTDAYA. 2017.
- Sastramidjaja, Ali. “Bumi jeng Alam”. Yayasan BESTDAYA.
- Sastramidjaja, Ali. “Tahun Masehi Tentang Sejarah Jawa Dwipa (Jawa Bali): Jawaban atas Pertanyaan yang Terdapat dalam Harian Pikiran”. Yayasan BESTDAYA. 2005.
- Susanto, Ready. “*Wanoh Ka Tokoh: Ali Sastramidjaja*”, Sundadigi: Universitas Padjadjaran, 2023. Diakses 17 Mei 2024, doi: <https://sundadigi.com/inohong/detail/162>
- Wawancara dengan Miranda H. Wihardja di Pasteur, Sukajadi Bandung.
- Wawancara dengan Moedji Raharto di Ciwaraga, Bandung.
- Wawancara dengan Yusuf Bahtiar di Gegerkalong, Sukasari Bandung.

LAMPIRAN

Panduan Wawancara

1. Historis

- Bagaimana sejarah Sunda?
- Sejak kapan kalender Sunda ini ada?
- Kerajaan-kerajaan mana saja yang menggunakan Caka Sunda?
- Apakah benar bahwa Caka Sunda pernah hilang?
- Apa fungsi Caka Sunda?
- Bagaimana cara menentukan awal bulannya?
- Mengapa memilih fase tarbi' awal sebagai permulaan kalender?
- Apakah ada upacara adat yang berkaitan dengan fase bulan?

2. Tranformasi

- Bagaimana Caka Sunda saat dulu?
- Bagaimana Caka Sunda saat ini?
- Apa faktor yang mendorong perubahannya?
- Siapa yang menentukan perubahan itu?

Surat Pernyataan Keaslian Dokumen

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN DOKUMEN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

- Nama : MIRANDA H NINDAYATJA
- Jabatan : pendiri, pembina TTS Bestdayo
- Nama : MOEDJI RAHARTO
- Jabatan : ASTRONOM
- Nama : DR. YUSUF BAETHIAR, M.Pd.
- Jabatan : PUPUHU KABUYUTAN DAYEUBA LUTUR BETERKALANG

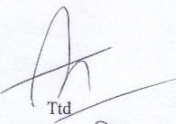
Menyatakan bahwa data kalender Sunda dalam buku “Kalangider” karya Ali Sastramidjaja adalah data asli kalender Sunda yang benar dan dapat dibuktikan keasliannya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 4 Maret 2024

Yang menyatakan,


Ttd
MIRANDA H N.


Ttd
Moedji Raharto


Ttd
YUSUF BAETHIAR.

Surat Keterangan Wawancara

SURAT KETERANGAN WAWANCARA

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Miranda H. Uhardita
Jabatan : PENANJIT / PEMBINA TILIS BEST DATA
Alamat : Jl. Sukajadi 4 NO 392 / 182 A. Bdg

Dengan ini menyatakan bahwa saudara

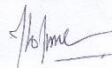
Nama : Nur Aini Syaza
NIM : 2202048010
Fakultas : Syariah dan Hukum
Jurusan : Ilmu Falak
Perguruan Tinggi : UIN Walisongo Semarang

Benar telah melakukan wawancara kepada Pengelola/Pengguna/Ahli kalender Caka Sunda sehubungan dengan penulisan tesis yang bersangkutan dengan judul "**Transformasi Konsep Tarbi' Awal Dalam Kalender Caka Sunda**".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya, kami ucapkan terimakasih.

Bandung, 10 Maret 2024

Tanda Tangan



SURAT KETERANGAN WAWANCARA

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : MOENJI RAHARTO
Jabatan : ASTRONOM
Alamat : Griya Amanda 3 A4 Gwaruga
Bandung Barat - Jawa Barat

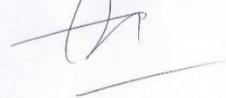
Dengan ini menyatakan bahwa saudara

Nama : Nur Aini Syaza
NIM : 2202048010
Fakultas : Syariah dan Hukum
Jurusan : Ilmu Falak
Perguruan Tinggi : UIN Walisongo Semarang

Benar telah melakukan wawancara kepada Pengelola/Pengguna/Ahli kalender Caka Sunda sehubungan dengan penulisan tesis yang bersangkutan dengan judul "**Transformasi Konsep Tarbi' Awal Dalam Kalender Caka Sunda**".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya, kami ucapkan terimakasih.

Bandung, 4 Mei 2024
Tanda Tangan



SURAT KETERANGAN WAWANCARA

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Yusuf Bachtiar
Jabatan : Tokoh Adat
Alamat : Majelis Adat Puser Dayeuh Bandung,
Jl. Abadi II Belakang Kel. Gegerkslong

Dengan ini menyatakan bahwa saudara

Nama : Nur Aini Syaza
NIM : 2202048010
Fakultas : Syariah dan Hukum
Jurusan : Ilmu Falak
Perguruan Tinggi : UIN Walisongo Semarang

Benar telah melakukan wawancara kepada Pengelola/Pengguna/Ahli kalender Caka Sunda sehubungan dengan penulisan tesis yang bersangkutan dengan judul "**Transformasi Konsep Tarbi' Awal Dalam Kalender Caka Sunda**".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya, kami ucapkan terimakasih.

Bandung, 5 Mei 2024
Tanda Tangan



Dokumentasi Bersama Narasumber



RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Nur Aini Syaza
TTL : Lamongan, 16 Juli 1998
Alamat : Cempleng RT. 03/12 Brengkok, Brondong, Lamongan
Domisili : Jl. Segaran I Gg. Buntu 2 No. 24 RT. 1/11 Purwoyoso,
Ngaliyan, Semarang
E-mail : Syazarini1607@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

- Pendidikan Formal
 - (2022-2024) UIN Walisongo Semarang
(Prodi Ilmu Falak Fakultas Syariah dan Hukum)
 - (2017-2021) UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
(Prodi Hukum Keluarga Fakultas Syariah dan Hukum)
 - (2014-2017) MA Mazra'atul Ulum Paciran
 - (2011-2014) MTs Mazra'atul Ulum Paciran
 - (2005-2011) MI Mazra'atul Ulum Paciran
- Pendidikan Nonformal
 - (2021-2023) Pendidikan Dasar Ulama (PDU) MUI Jakarta Selatan
 - (2017-2019) Mahad Al-Jamiah UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
 - (2007-2017) Ponpes Jamiyyah Ta'alumul Qur'an (JTQ) Paciran

C. Pengalaman Organisasi

- Ikatan Remaja Masjid Fathullah (IRMAFA) UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
- Yayasan Alhakim Peduli
- Forum Mahasiswa Lamongan (FORMALA) Jabodetabek
- Ikatan Keluarga Alumni Aliyah Mazra'atul Ulum (IKAMAZ) Jabodetabek