

FORMULASI KALENDER HIJRIAH DALAM PENDEKATAN HISTORIS-ASTRONOMIS

DISERTASI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Tugas dan Syarat
Memperoleh Gelar Doktor dalam Studi Islam



Oleh :
Anisah Budiwati
NIM. 1600039001
Konsentrasi : Ilmu Falak

**PROGRAM DOKTOR STUDI ISLAM
PASCASARJANA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2019**

PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama lengkap : **Anisah Budiwati**
NIM : 1600039001
Judul : **Formulasi Kalender Hijriah dalam Pendekatan**
Penelitian : **Historis-Astronomis**
Program Studi : Studi Islam
Konsentrasi : Ilmu Falak

menyatakan bahwa disertasi yang berjudul:

FORMULASI KALENDER HIJRIAH DALAM PENDEKATAN HISTORIS-ASTRONOMIS

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

Semarang, 2 Juli 2019

Pembuat pernyataan,



Anisah Budiwati
Anisah Budiwati
NIM: 1600039001



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
PASCASARJANA

Jl. Walisongo 3-5 Semarang 50185, Telp./Fax: 024-7614454, 70774414

FDD-38

PENGESAHAN MAJELIS PENGUJI UJIAN TERBUKA

Yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa disertasi saudara:

Nama : Anisah Budiwati

NIM : 1600039001

Judul : Formulasi Kalender Hijriah dalam Pendekatan Historis-Antronomis

telah diujikan pada 30 Juli 2019 dan dinyatakan:

LULUS

dalam Ujian Terbuka Disertasi Program Doktor sehingga dapat dilakukan Yudisium Doktor.

NAMA	TANGGAL	TANDATANGAN
<u>Dr. H. Musahadi, M.Ag.</u> Ketua/Penguji	30/7-2019	
<u>Prof. Dr. H. Muslich, MA.</u> Sekretaris/Penguji	30-7-2019	
<u>Prof. Dr. H. Thomas Djamiluddin, M.Sc.</u> Promotor/Penguji	30/7-2019	
<u>Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag.</u> Kopromotor/Penguji	30/7-2019	
<u>Dr. H. Abd. Salam Nawawi, M.Ag.</u> Penguji	30/7 2019	
<u>Drs. KH. Slamet Hambali, M.S.I.</u> Penguji	30/7 2019	
<u>Dr. H. Mashudi, M.Ag.</u> Penguji	30/7-2019	
<u>Dr. H. Rupi'i, M.Ag.</u> Penguji	30/7 2019	

NOTA DINAS

Semarang, 3 Juli 2019

Kepada
Yth. Direktur Pascasarjana
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi terhadap disertasi yang ditulis oleh :

Nama : **Anisah Budiwati**
NIM : 1600039001
Konsentrasi : Ilmu Falak
Program Studi : Studi Islam
Judul : **Formulasi Kalender Hijriah dalam Perspektif
Historis-Astronomis**

Kami memandang bahwa disertasi tersebut sudah dapat diajukan kepada Pascasarjana UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Ujian Disertasi (Terbuka).

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Ko-Promotor,



Dr. Ahmad Iz'uddin, M.Ag
NIP. 197205/21999031003

Promotor



Prof. Dr. Thomas Dj'amiluddin, M.Sc
NIP. 196201231987031002

ABSTRAK

Tanggal-tanggal peristiwa penting dalam Kalender Hijriah sebagai peristiwa di masa lampau belum memiliki konsep landasan astronomis. Peristiwa Hijrah Nabi dari Mekah ke Madinah yang ditetapkan sebagai awal mula kalender, peristiwa lahirnya Nabi, Nuzūlul Qur'ān, Isra Mi'raj, Haji *Wadā'*, dan wafatnya Nabi Muhammad saw ditemukan dalam banyak versi tanggal yang secara astronomis tidak terverifikasi. Oleh karena itu, penelitian ini mengungkap kepastian waktu peristiwa-peristiwa tersebut melalui literatur sejarah keislaman yang ada pada naş maupun buku teks sejarah untuk dapat diformulasikan secara astronomis.

Penelitian ini merupakan penelitian pustaka dengan sumber data literatur keislaman (al-Qur'ān dan Tafsīrnya, hadīş, dan *Sīrah Nabawiyyah*) serta data pendukung dari ensiklopedia dan buku ilmu falak. Melalui data-data sejarah dengan menggunakan penelitian kualitatif analisis deskriptif kritis dan perhitungan astronomi berupaya menggali sejarah peralihan kalender pra-Islam ke kalender Hijriah dan formulasi astronomis tanggal peristiwa-peristiwa penting pada masa Rasulullah saw yang menjadi hari besar keagamaan Islam.

Melalui penelusuran sejarah, analisis *hisab 'urfī* dan empat *hisab* kontemporer diperoleh dua kesimpulan, pertama, sistem penanggalan pada masa pra-Islam belum memiliki formulasi yang baku sehingga dengan turunya Qs. At-Taubah ayat 36 mengembalikan sistem kalender *Lunar* dan pernyataan khutbah Rasulullah pada saat Haji *Wadā'* tahun ke-10 H memberi penegasan bahwa kalender umat muslim adalah kalender lunar murni yang mengacu pada siklus fase Bulan, meskipun rumusnya baru dideklarasikan pada tahun ke-17 H (638 M) yaitu masa kepemimpinan Umar bin Khattab.

Kedua, berdasarkan hasil perhitungan *hisab* kontemporer (*Ephemeris*, *Accurate Times*, *Stary Night*, dan *Stellarium*), formulasi kalender Hijriah dalam perspektif *historis-astronomis* adalah menetapkan konsep kriteria astronomis peristiwa sejarah sebagai identitas Islam yaitu kelahiran Nabi Muhammad saw pada Senin Legi, 14 Rābi'ul Awwal 53 SH (5 Mei 570 M), Nuzūlul Qur'ān terjadi pada Jum'at Kliwon, 17 Ramaḍan 13 SH (22 Agustus 609 M), Isra' Mi'raj terjadi pada Rabu Kliwon, 27 Rajab 2 SH (24 Februari 621 M), Hijrah Nabi terjadi pada Senin Pahing, 14 Rābi'ul Awwal 0 H (5 Oktober 621 M), awal Muharram terjadi pada Kamis Kliwon, 1 Muharram 1 H (15 Juli 622 M), diperintahkannya ibadah berpuasa pertama kali adalah pada Sabtu Pahing, 2 Sya'ban 2 H (28 Januari 624 M), Haji *Wadā'* terjadi pada Jum'at Pahing, 9 Żulḥijjah 10 H (6 Maret 632 M), dan wafatnya Nabi Muhammad terjadi pada Senin Legi, 14 Rābi'ul Awwal 10 H (8 Juni 632 M).

Kata kunci : *Formulasi, Kalender Hijriah, dan Historis-Astronomis*

ABSTRACT

The dates of important events in the Hijri Calendar as past events do not yet have the concept of an astronomical foundation. The Prophet's Hijrah events from Mecca to Medina which were set as the beginning of the calendar, the birth of the Prophet, the Nuzūlul Qur'ān, Isra Mi'raj, Hajj *Wadā'*, and the death of the Prophet Muhammad were found in many date versions which were not astronomically verified. Therefore, this study reveals the certainty of the time of these events through Islamic historical literature that is in the texts and historical textbooks to be formulated astronomically.

This research is a literature research with Islamic literature sources (the Qur'ān and its interpretations, hadīṣ, and *Sīrah Nabawiyyah*) as well as supporting data from encyclopedias and astronomy books. Through historical data by using qualitative descriptive critical analysis and astronomical calculations try to explore the history of the transition of pre-Islamic calendar to the Hijri calendar and the formulation of the Hijri calendar through the dates of important events at the time of the Prophet.

Through the search of history, the analysis of the reckoning and the four contemporary reckoning has two conclusions. First, Pre-Islamic calendars do not have standard formulations so that the decline of Qs. At-Taubah verse 36 retores the Lunar calendar system and the statement of the Prophet's sermon at the time of Hajj Wada 10 th year confirms that the Muslim calendar is a pure lunar calendar that refers to the Moon phase cycle, even though the formula was declared in the 17th year H (638 CE), namely the period of Umar bin Khattab.

Second, based on the results of contemporary reckoning (*Ephemeris*, *Accurate Times*, *Stary Night*, and *Stellarium*), the formulation of the Hijri calendar in a historical-astronomical perspective – is to establish the concept of astronomical criteria for important events namely the birth of the Prophet Muhammad took place on Sunday Legi at 14 Rābi'ul Awwal 53 BH (May 5, 571 CE), Nuzūlul Qur'ān took place on Friday Kliwon, 17 Ramaḍan 13 BH (August 22, 609 CE), Isra Mi'raj took place on Wednesday Kliwon, 27 Rajab 1 BH (February 24, 621 CE), Muhammad migration took place on Monday Pahing, 14 Rābi'ul Awwal 0 H (Oktober 4, 621 CE), the beginning of Muharram took place on Thrusday Kliwon, 1 Muharram 1 H (July 15, 622 CE), the commandment of the fasting service for the first time is on Saturday Pahing, 2 Sya'ban 2 H (January 28, 624 CE), Hajj *Wadā'* took place on Friday Pahing, 9 Zūlḥijjah 10 H (March 6, 632 CE), and the death of the Prophet Muhammad occurred on Sunday Legi, 14 Rābi'ul Awwal 11 H (June 8, 632 CE).

Keywords : *Formulation, Hijri Calendar, and Historical-Astronomical*

الملخص

إن تواريخ الأحداث المهمة في التقويم الهجري كأحداث سابقة ليست لديها منهج الأساس الفلكي. وكانت هجرة النبي صلى الله عليه وسلم من مكة إلى المدينة التي تم تعيينها كبداية للتقويم، ومولد الرسول، ونزول القرآن، والإسراء والمعراج، وحج الوداع، ووفاة النبي محمد صلى الله عليه وسلم لها إصدارات تاريخية مختلفة لم يتم تحقيقها فلكيًا. ولذلك، يكشف هذا البحث حقيقة أزمنة هذه الأحداث من خلال الكتب التاريخية الإسلامية الموجودة في الآيات القرآنية والأحاديث النبوية والكتب التاريخية التي بها ستم صياغتها فلكيًا.

هذا البحث من أنواع البحوث المكتبية باستخدام مصادر الكتب الإسلامية من القرآن الكريم وكتب التفسير، والأحاديث النبوية، والسيرة النبوية، والبيانات الداعمة من الموسوعات وكتب علم الفلك. وهذا البحث النوعي يستخدم البيانات التاريخية والاقتراب الفلكي.

هناك استنتاجان حصل عليهما البحث كنتيجة للبحث في التاريخ وتحليل حساب العري وأربعة حسابات معاصرة، وهما أولاً؛ لم يكن لدى عرب ما قبل الإسلام صياغة تقويمية قياسية حتى عاد التوبة الآية ٣٦ إلى نظام التقويم القمري وخطب عظة الرسول في وقت الحج وداع في السنة العاشرة وأكد أن التقويم الإسلامي كان تقويمًا قمريًا خالصًا دورة طور القمر، على الرغم من أن صيغة التقويم قد أعلنت في العام السابع عشر هجري ٦٣٨ م)، وهي فترة قيادة عمر بن الخطاب.

وثانيًا؛ استنادًا إلى نتائج الحساب المعاصر (*Stary Accurate Times, Ephemeris*)

Night و *Stellarium*) فإن صياغة التقويم الهجري في منظور التاريخ الفلكي هي إثبات مفهوم المعايير الفلكية للأحداث المهمة التالية، وهي مولد النبي محمد (صلى الله عليه وسلم) في ١٤ ربيع الأول - ٥٣ هـ (٥ ما يو ٥٧٠ م)، نزول القرآن وقع في يوم الجمعة، ١٧ رمضان - ١٣ هـ (٢٢ أغسطس ٦٠٩ م)، والإسراء والمعراج وقع في يوم الأربعاء، ٢٧ رجب - ١ هـ (٢٤ فبراير ٦٢١ م)، هجرة الرسول صلى الله عليه وسلم وقع في يوم الاثنين ١٤ ربيع الأول هـ (٥ أكتوبر ٦٢١ م)، أوائل محرم ١ هـ توافق مع يوم الخميس ١٥ يوليو ٦٢٢ م، وأول تشريع صيام رمضان يوم السبت ٢ شعبان ٢ هـ (٨ يناير ٦٣٢ م) وحج الوداع وقع في يوم الجمعة، ٩ ذو الحجة ١٠ هـ (٦ مارس ٦٣٢ م)، ووفاة النبي محمد صلى الله عليه وسلم وقعت في ١٤ ربيع الأول ١٠ هـ (٢٨ يونيو ٦٢٤ م).

الكلمات الرئيسية: الصياغات الفلكية، التقويم الهجري، التاريخي - الفلكي

PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Keputusan Bersama Menteri Agama dan Menteri P dan K
Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987

1. Konsonan

No.	Arab	Latin
1	ا	Tidak dilambangkan
2	ب	b
3	ت	t
4	ث	ṡ
5	ج	j
6	ح	ḥ
7	خ	kh
8	د	d
9	ذ	ẓ
10	ر	r
11	ز	z
12	س	s
13	ش	sy
14	ص	ṣ
15	ض	ḍ

No.	Arab	Latin
16	ط	ṭ
17	ظ	ẓ
18	ع	‘
19	غ	g
20	ف	f
21	ق	q
22	ك	k
23	ل	l
24	م	m
25	ن	n
26	و	w
27	ه	h
28	ء	‘
29	ي	y

2. Vokal Pendek

... = a	كَتَبَ	Kataba
... = i	سُئِلَ	su'ila
... = u	يَذْهَبُ	yazhabu

3. Vokal Panjang

أ... = ā	قَالَ	qāla
إي = ī	قِيلَ	qīla
أُ = ū	يَقُولُ	yaqūlu

4. Diftong

أَي = ai	كَيْفَ	Kaifa
أَوْ = au	حَوْلَ	ḥaula

Catatan:

Kata sandang [al-] pada bacaan syamsiyyah atau Kamariah ditulis [al-] secara konsisten supaya selaras dengan teks Arabnya

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil alamiin, segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam yang telah memberikan segala kenikmatan. Śalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad saw beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Disertasi ini merupakan kajian tentang sejarah dan formulasi kalender Hijriah pada masa awal munculnya peradaban Islam yakni sejak diutusnya Nabi Muhammad saw dalam mengaktualisasikan ajaran agama sebagai profil Islam paling awal dan murni. Sebagaimana para sejarawan mengklasifikasikan masa klasik dari tahun 622 - 825 Masehi, kalender Hijriah ditetapkan sebagai kalender umat Islam dengan mengadopsi sistem Kamariah (*Lunar Calendar*) yang ditegaskan dengan turunnya wahyu Al-Qur'ān, khususnya Qs. At-Taubah ayat 36 sebagai penegasan tentang larangan perbuatan menambah-nambah bulan yang disebut dengan *nasī'* sebagai sebuah perbuatan pelanggaran agama sekaligus mengembalikan sistem tata waktu ke sistem *Lunar* (Bulan). Melalui penelusuran historis-astronomis disertasi ini berupaya menggali paradigma dan konsep kalender hijriah berdasar pada sumber literatur keislaman yaitu naş Al-Qur'ān dan tafsīrnya, hadiś dan *Sīrah Nabawiyyah*. Melalui pendekatan historis-astronomis diformulasikan konsep astronomis tanggal-tanggal peristiwa hari besar keagamaan yang ditulis cukup bervariasi oleh para sejarawan dalam literatur keislaman.

Disertasi ini menjawab dua pertanyaan yaitu sejarah transisi sistem penanggalan yang dipakai Arab pra-Islam menuju masa berkembangnya Islam sebagai agama *rahmatan lil 'alamīn* dalam mengatur sistem waktu. Kemudian dilanjutkan dengan analisis historis-astronomis terhadap literatur keislaman yang memberikan penetapan tanggal peristiwa-peristiwa penting di masa Nabi yang merupakan bagian dari identitas Islam, berdasarkan teori astronomi sebagai bentuk penguatan landasan astronomis kalender Hijriah.

Sebagaimana filosofi sebutir nasi yang tidak akan matang tanpa proses, bahwa tidak ada karya yang tidak lepas dari bantuan banyak pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Direktorat Pendidikan Tinggi Islam (DIKTIS) Kementerian Agama Republik Indonesia yang telah memberi beasiswa pendidikan dalam program 5000 Doktor Morascholarship sejak tahun 2016.
2. Rektor UIN Walisongo Semarang, Prof. Dr. H. Muhibbin, M.Ag yang telah memberi kesempatan penulis untuk menuntut ilmu di kampus tercinta
3. Direktur Pascasarjana UIN Walisongo Semarang, Prof. Dr. H. Ahmad Rofiq, MA yang telah memberikan motivasi untuk segera menyelesaikan pendidikan.

4. Promotor penulis, Prof. Dr. H. Thomas Djamaluddin, M.Sc yang telah memberi arahan, bimbingan dan motivasi di sela kesibukan kegiatannya untuk penulis dalam mengkaji dan membangun wacana keilmuan khazanah ilmu Falak dengan penuh tanggung jawab.
5. Co-promotor penulis, Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag sekaligus sebagai Ketua Umum ADFI (Asosiasi Dosen Falak Indonesia) dan Pimpinan Pondok Pesantren Ponpes Life Skill Daarun Najaah Semarang yang telah memotivasi, mengarahkan dan membimbing penulis untuk terus berkarya dan mengembangkan ide-ide besar dalam ilmu Falak.
6. Ka. Prodi dan sekretaris S3 Studi Islam UIN Walisongo, Prof. Dr. H. Muslich Shabir dan Prof. Dr. H. Abdul Ghofur, MA, beserta seluruh Dosen dan tenaga kependidikan di Pascasarjana UIN Walisongo yang telah memberi kemudahan dan membantu penulis untuk selalu belajar disiplin, mandiri dan bertanggung jawab dalam berkarya.
7. Seluruh Dosen Fakultas Syari'ah dan Hukum beserta Pasca Sarjana UIN Walisongo yang telah membentuk karakter keilmuan penulis dari sejak S1, S2, dan S3 khususnya KH. Slamet Hambali, M.S.I, Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag, Prof. Dr. Thomas Djamaluddin, M.Sc, Dr. Ing. Khafid, dan Dr. Rupi'i Amri, M.Ag.
8. Rektor Universitas Islam Indonesia (UII) Yogyakarta, Dr. Ir. Harsoyo, kemudian Fathul Wahid, Ph.D yang telah

memberikan rekomendasi dan izin untuk melanjutkan studi Doktorat.

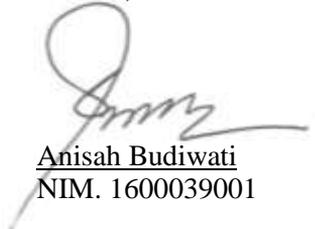
9. Dekan Fakultas Ilmu Agama Islam UII Yogyakarta, Dr. H. Tamyiz Mukharram, MA beserta para pimpinan di lingkungan Jurusan Studi Islam FIAI UII yang telah memberi ruang akademik bagi penulis dalam mengeksplor ilmu Falak.
10. Kedua orangtua penulis tercinta, Ibu Oom Komalasari, M.Pd dan Bapak Agus Muhammad Rosid, M.Pd beserta kakak dan adik-adik tersayang di Garut yaitu Arif Abdullah Muharram, M.Pd, Ilma Yulianti, M.Pd, Rahmi Dzulhijjah, S.Gz, Taufiqqurahman, dan Rizkia Khoerunnisa yang selalu mendoakan, memotivasi dan memberikan semangat.
11. Guru-guru ilmu Falak sebagai tempat berdiskusi yaitu Drs. H. Sofwan Jannah, M.Ag dari UII, Dr. Rinto Anugraha NQZ, S.Si, M.Si, Ph.D dari UGM, Drs. H. Oman Fathurrahman dari UIN Sunan Kalijaga, Dr. Irfan Hakim dari ITB, dan Dr. Ahmad Fadholi, M.S.I dari UIN Walisongo.
12. Guru Ilmu Falak yang penulis baca karya-karyanya yaitu Prof. Dr. Susiknan Azhari, M.Ag, Prof. Dr. Syamsul Anwar, MA, Drs. Muntoha Arkanuddin, dan Dr. Maesaroh.
13. Keluarga besar Pimpinan Muhammadiyah Garut, khususnya Drs. H. Haetami AM, M.MPd yang telah memberikan motivasi dan bimbingan dalam mempelajari ilmu Falak.

14. Ponpes Darul Arqam Muhammadiyah Garut, almamater tempat penulis mengabdikan dan mencari jati diri di masa sekolah sanawiyah dan aliyah.
15. Teman-teman S3 Doktor Studi Islam Konsentrasi Ilmu Falak UIN Walisongo ber-12 (angkatan 2016) yang sama-sama berjuang untuk meraih kemanfaatan ilmu, khususnya Mba Faiz Faricha yang menjadi sahabat seperjuangan.
16. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu penulis menyelesaikan disertasi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Kiranya tidak ada kata yang sepadan kecuali dengan mengucapkan terimakasih yang sebanyak-banyaknya dengan iringan doa terbaik semoga bantuan semua pihak menjadi amal sholeh dan diberikan balasan kebaikan yang berlipat ganda.

Pada akhirnya, penulis menyadari bahwa disertasi yang telah disusun ini tetap memerlukan kritik dan saran dari para pembaca sekalian. Semoga disertasi ini memberikan sumbangan pemikiran dalam keilmuan Falak dan dapat bermanfaat bagi masyarakat luas. Amiin.

Yogyakarta, 3 Juli 2019
Penulis,



Anisah Budiwati
NIM. 1600039001

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI.....	ii
PENGESAHAN UJIAN TERBUKA.....	iii
ABSTRAK	v
PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR SINGKATAN.....	xx
DAFTAR SIMBOL.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	12
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	13
D. Kajian Pustaka.....	14
E. Kerangka Teori.....	32
F. Metode Penelitian.....	36
G. Sistematika Pembahasan	52
BAB II KALENDER DALAM PENDEKATAN HISTORIS- ASTRONOMIS	55
A. Definisi Kalender	55
B. Benda Langit sebagai Penentu Waktu.....	62
C. Sejarah Penetapan Unit Waktu (Hari, Pekan, Bulan dan Tahun).....	73
D. Klasifikasi Kalender.....	92
E. Perkembangan Kalender dalam Peradaban Dunia.....	102
F. Sejarah dan Identitas Umat Islam.....	119
G. Formulasi Kalender Hijriah.....	122
H. Historis-Astronomis sebagai sebuah Pendekatan	130
BAB III PERALIHAN KALENDER PRA-ISLAM KE KALENDER HIJRIAH.....	141
A. Sosio Historis Masyarakat Arab Pra-Islam	142
B. Perkembangan Kalender Masyarakat Arab Pra-Islam.....	150
C. Proses Peralihan Sistem Kalender	166

C.1. Larangan Adanya <i>Nasi'</i>	167
C.2. Penegasan Kalender Bulan sebagai Sistem Kalender Islam	174
D. Penetapan Kalender Hijriah sebagai Identitas Islam	180
BAB IV ANALISIS HISTORIS-ASTRONOMIS KALENDER HIJRIAH SEBAGAI IDENTITAS ISLAM.....	188
A. Peristiwa Hijrah Nabi sebagai Tahun Nol Kalender Hijriah.....	192
B. Penjelasan Nabi Muhammad saw tentang Waktu Ibadah	201
C. Historis-Astronomis Peristiwa Penting di Masa Nabi Muhammad saw	208
C.1. Awal Muharram 1 H.....	209
C.2. Kelahiran Nabi Muhammad saw	213
C.3. Nuzūlul Qur'ān	228
C.4. Peristiwa Isra' Mi'raj.....	249
C.5. Perintah Puasa Ramadhan pertama kali.....	262
C.6. Haji <i>Wadā'</i>	268
C.7. Wafatnya Nabi Muhammad saw.....	276
D. Formulasi Kalender Hijriah Berbasis Astronomi	282
BAB V PENUTUP.....	289
A. Kesimpulan	289
B. Rekomendasi	290
C. Penutup.....	292
DAFTAR PUSTAKA	293
LAMPIRAN.....	308
A. Ketinggian Gunung Abu Kubais di Mekah yaitu 361 meter (<i>Google Earth</i>).....	308
B. Ketinggian Gunung Uhud di Madinah yaitu 967 meter (<i>Google Earth</i>).....	308
C. Posisi Matahari 15 Juli 622 M pukul 12.24.00 (waktu Mekah) dari Stellarium memiliki nilai yang sama dengan lintang Ka'bah.....	309
D. Posisi Matahari pada 15 Juli 622 M pukul (waktu Mekah) dari Sary Night memiliki nilai yang sama dengan lintang Ka'bah. ..	309
E. Tahapan pencarian data di Accurate Time 5.3	310

F. Tahapan pencarian data di <i>Stellarium</i>	312
G. Tahapan pencarian data di <i>Stary Night</i>	313
H. Konversi <i>Hisab ‘Urfi</i> Peristiwa Penting di Masa Nabi Muhammad saw	315
I. <i>Hisab Ephemeris</i> 8 Peristiwa Penting di Masa Nabi Muhammad saw	320
J. Data Matahari dan Bulan <i>Ephemeris</i>	375
 INDEKS	 386
 GLOSARIUM	 393
 DAFTAR RIWAYAT HIDUP	 424

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Nama-nama bulan dalam kalender Masehi	107
Tabel 2. 2. Nama-nama bulan dalam kalender Islam	110
Tabel 2. 3. <i>Principal Term</i> pada kalender China.....	115
Tabel 2. 4. Hari besar Islam di Indonesia dan Malaysia	137
Tabel 3.1. Peralihan Sistem Kalender pra-Islam ke Hijriah pada Abad ke-6 M	183
Tabel 4. 1. Data Posisi Hilal Awal Rābi’ul Awwal 0 H di Madinah	199
Tabel 4. 2. Simulasi tanggal tibanya Nabi Muhammad di Madinah	200
Tabel 4. 3. Data Posisi Hilal Awal Muḥarram 1 H di Madinah	211
Tabel 4. 4. Data deklinasi Matahari pada 14 s.d 16 Juli 622 M	211
Tabel 4. 5. Informasi waktu kelahiran Nabi Muhammad saw.....	225
Tabel 4. 6. Data posisi hilal awal Rabī’ul Awwal 53 SH di Mekah.	226
Tabel 4. 7. Kalender April-Mei 570 M /Rabī’ul Awwal 53 SH.....	227
Tabel 4. 8. Informasi waktu Peristiwa Nuzūlul Qur’ān.....	246
Tabel 4. 9. Data posisi hilal awal bulan Ramaḍan 13 SH di Mekah	248
Tabel 4. 10. Kalender Agustus 609 M / Ramaḍan 13 SH	248
Tabel 4. 11. Informasi waktu Peristiwa Isra’ Mi’raj	259
Tabel 4. 12. Data posisi hilal awal bulan Rajab 1 SH di Mekah	260
Tabel 4. 13. Kalender pada Jan-Feb 621 M/ Rajab 1 SH	261
Tabel 4. 14. Informasi waktu diperintangkannya berpuasa pertama kali	266
Tabel 4. 15. Data posisi hilal awal bulan Sya’ban 2 H di Madinah .	267
Tabel 4. 16. Kalender pada Jan-Feb 624 M/ Sya’ban 2 H	267
Tabel 4. 17. Informasi Peristiwa Haji <i>Wadā’</i> Nabi Muhammad saw	273
Tabel 4. 18. Data posisi hilal awal bulan Żulḥijjah 10 H di Mekah .	274
Tabel 4. 19. Kalender pada Feb-Maret 632 M/ Żulḥijjah 10 H.....	275
Tabel 4. 20. Informasi Wafatnya Nabi Muhammad saw.....	280
Tabel 4. 21. Data posisi hilal awal bulan Rabī’ul Awwal 11 H di Madinah.....	281
Tabel 4. 22. Kalender pada Mei-Juni 632 M/ Rābi’ul Awwal 11 H	282
Tabel 4. 23. Kata kunci historis peristiwa penting dalam literatur keislaman.....	283
Tabel 4. 24. Rekap delapan peristiwa penting.....	286

Tabel 4. 25. Tanggal peristiwa- peristiwa hari besar Islam.....	287
Tabel 4. 26. Selisih umur Nabi menurut kalender Hijriah dan Masehi	288

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Alur kerja penelitian	52
Gambar 2. 1. Identifikasi mulai dan akhir sebuah hari.....	81

DAFTAR SINGKATAN

ELB	= <i>Ecliptic Longitude</i> Bulan
ALM	= <i>Apparent Longitude</i> Matahari
FIB	= <i>Fraction Illumination</i> Bulan
BE	= Before Era
BH	= Before Hijri
BT	= Bujur Timur
CE	= <i>Common Era</i>
d	= detik
GMT	= Greenwich Mean Time
SH	= Sebelum Hijrah
H	= Hijriah
j	= jam
km	= kilometer
LAPAN	= Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional
LU	= Lintang Utara
M	= Masehi
m	= menit
Qs.	= Qur'ān Surat
saw.	= <i>sallallahu alaihi wa salam</i>
sd	= semi diameter
swt.	= subhānahu wa T'ālā
Tt	= Tinggi Tempat
WIB	= Waktu Indonesia bagian Barat
WSA	= Waktu Saudi Arabia

DAFTAR SIMBOL

ϕ	= Lintang
λ	= Bujur
δ	= Deklinasi
e	= <i>Equation of Time</i>
Dip	= Kerendahan Ufuk
H	= tinggi
T	= sudut jam
SD_{\odot}	= Semi Diameter Matahari
SD_{\lrcorner}	= Semi Diameter Bulan
AR_{\odot}	= <i>Aparent Right Ascension</i> Matahari
AR_{\lrcorner}	= <i>Aparent Right Ascension</i> Bulan
HP_{\lrcorner}	= Horizontal Parallax Bulan
H_{\lrcorner}°	= Tinggi Hilal Mar'i
Lm_{\lrcorner}	= Lama Hilal
$Terb_{\lrcorner}$	= Terbenam Hilal
A_{\odot}	= Azimuth Matahari
A_{\lrcorner}	= Azimuth Hilal

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kronologis sejarah kelahiran kalender Hijriah sebagai sistem penanggalan umat Islam dalam sejarah peradaban sains Islam hampir tidak pernah dikaji kecuali disebut sedikit, padahal angka penanggalannya digunakan sebagai informasi dalam penentuan periodisasi sejarah Islam, masa kepemimpinan Islam dan perkembangan ilmu pengetahuan dalam Islam. Hal ini dibuktikan dengan sejarah panjang adanya kalender sebagai penataan sistem waktu dalam Islam kurang mendapat porsi penjelasan ideal dalam kacamata ilmu pengetahuan astronomi. Beberapa karya seperti Howard R. Turner yang menulis kalender umat Islam yang dimulai dari hijrahnya Nabi Muhammad dari Mekah ke Madinah, yang diperkirakan akhir September 622 menjadi awal tahun satu dalam kalender Islam¹. Namun demikian pada beberapa literatur sejarah ditemukan bahwa peristiwa kapan hijrah Nabi Muhammad saw pada kenyataannya ditulis secara berbeda.

Ma'rifat Iman dalam disertasinya menjelaskan tentang sejarah kalender Hijriah dengan mengungkap banyak versi para sejarawan yang menyebut peristiwa hijrahnya Nabi Muhammad saw, namun tidak melakukan analisis *hisab* astronomis secara langsung, hanya mengikuti pendapat Abdur Rachim yang sejalan dengan Hassan

¹ Howard R. Turner, *Sains Islam Yang Mengagumkan : Sebuah Catatan Terhadap Abad Pertengahan*, ed. Terj. Zulfahmi Andri (Bandung: Nuansa, 1997).

Sadily, Hasbi ash-Shiddieqy yang mengamini hasil perhitungan Mahmud Pasha Al-Falaki yakni 2 Rābi'ul Awwal 1 H (20 September 622 M).² Dalam buku ilmu falak, sejarah kalender hijriah disebut dihitung sejak peristiwa hijrahnya Nabi Muhammad saw beserta para pengikutnya dari Mekah ke Madinah yang bertepatan dengan 15 Juli 622 M.³ Pendapat ilmuan astronomi seperti Thomas Djamaluddin memiliki kesimpulan berbeda, bahwa hijrah Nabi disebut satu tahun sebelum tahun 1 H. Hal ini perlu mendapat analisis astronomi untuk dapat memperkuat atau sebaliknya, mengoreksi literatur sejarah yang ada.

Literatur sejarah Islam yang selama ini ada belum memiliki analisis konseptual dan teoritis terhadap sejarah penataan sistem waktu umat Islam pada masa lampau sehingga diperlukan pengembangan teori berdasar pada pendekatan astronomi. Selama ini penulisan atau historiografi *Sīrah Nabawiyah* tersaji penuh pada pengumpulan data, namun pembentukan konseptual dan

² Ma'rifat Iman, *Kalender Pemersatu Dunia Islam* (Jakarta: Gaung Persada Press, 2010), 16-17.

³ Slamet Hambali, *Almanak Sepanjang Masa: Sejarah Sistem Penanggalan Masehi, Hijriyah dan Jawa*, ed. Abu Rokhmad (Semarang Indonesia: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011), 57. Lihat juga Ahmad Izzuddin, *Sistem Penanggalan* (Semarang Indonesia: Cv. Karya Abadi Jaya, 2015), 65. dan Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Kalender Islam : Lokal Ke Global, Problem dan Prospek* (Medan: OIF UMSU, 2016), 25. Ketiga buku menyebutkan kalender Hijriah dimulai sejak hijrah Nabi yang ditetapkan sebagai tahun satu yaitu 1 Muharram 1 H yang bertepatan dengan 15 Juli 622 M, sedang di buku Arwin disebut 16 Juli 622 M.

teoritis atas data tersebut sering kali terlewat.⁴ Dengan demikian dibutuhkan penulisan kembali sejarah kalender hijriah dalam suatu kerangka analitis yang relevan dengan realitas obyektif masa lalu. Dalam beberapa literatur falak sejarah kemajuan astronomi tertulis, namun dalam persoalan sejarah peristiwa-peristiwa hari besar keagamaan Islam, sangat terbatas.

Literatur tentang kemajuan astronomi Islam pernah ditulis secara komprehensif oleh David A. King yaitu lingkup kemajuan sains Islam pada abad pertengahan (750 – 1900 M). Dalam buku yang ditulisnya ia merangkum bukti-bukti kemajuan sistem pengaturan waktu dan instrumen astronomi yang dimiliki umat Islam seperti dalam penentuan arah kiblat, waktu shalat, masalah kalender dengan menyajikan kemajuan pemikiran para tokoh-tokoh astronom muslim beserta penjelasan peninggalan instrumen astronomi yang ada di beberapa negara baik berupa tabel dan peralatan instrumennya.⁵ Namun demikian, dalam banyak buku karangannya belum sampai menyentuh kajian asal usul sejarah kalender hijriah dan peristiwa-peristiwa penting yang terjadi pada masa Nabi Muhammad saw.

⁴ Dudung Abdurrahman, *Metodologi Penelitian Sejarah Islam* (Yogyakarta: Penerbit Ombak, 2011), 59.

⁵ David A. King, *World-Maps for Finding the Direction and Distance to Mecca: Innovation and Tradition in Islamic Science* (Leiden: Brill, 1999), 3. Lihat juga David A. King, *In Synchrony with the Heavens: Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization* (Leiden - Boston: Brill, 2004), 15.

Kajian literatur sebagaimana yang ada pada buku-buku falak praktis⁶ bertumpu pada langkah penentuan awal bulan hijriah, tidak sampai pada sejarah penggunaan kalender hijriah untuk mengkonfirmasi beberapa peristiwa penting di masa Rasulullah. Begitu juga dalam kajian pemikiran penentuan awal bulan Kamariah yang menyinggung tentang kriteria maupun upaya penyatuan kalender seperti tulisan Tono Saksono tentang penyatuan kalender Islam dari perspektif ekonomi, artikel Rupi'i Amri tentang kajian pemikiran Moh Ilyas tentang penyatuan kalender Islam internasional dan kajian pemikiran Thomas Djamaluddin tentang upaya penyatuan kalender Islam di Indonesia⁷⁸.

Dari sekian kajian, hanya satu buku karangan penulis Indonesia yang menyinggung astronomi dengan peristiwa masa lampau yaitu buku yang ditulis Syamsul Anwar dengan judul *Interkoneksi Studi Hadis dan Astronomi*, hanya saja topik yang diangkat tentang kejadian masa lampau di masa Nabi terbatas pada

⁶Seperti buku yang ditulis oleh Muhyiddin Khazin dalam judul *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik* (2004), Susiknan Azhari dalam judul *Ilmu Falak: Teori dan Praktik* (2007), Slamet Hambali dalam judul *Almanak Sepanjang Masa* (2011), Ahmad Izzuddin dalam judul *Ilmu Falak Praktis : Metode Hisab Rukyat dan Solusi Permasalahannya* (2012). Sedangkan buku karangan Ruswa Darsono (2010) menyentuh fiqh, konsep, dan sejarah kalender Hijriah, namun tidak sampai pada penjelasan aplikasi kalender pada masa Rasulullah.

⁷Rupi'i Amri, "Upaya Penyatuan Kalender Islam Di Indonesia (Studi Atas Pemikiran Thomas Djamaluddin)," *Jurnal Ishraqi* 10, no. 1 (2012): 1–23.

⁸Rupi'i Amri, "Pemikiran Mohammad Ilyas Tentang Penyatuan Kalender Islam Internasional," *Jurnal Profetika* 17, no. 1 (2016): 1–15.

Haji Wada' dan wafatnya putra Nabi Muhammad saw yaitu Ibrahim, sedangkan topik lainnya fokus pada ḥadīṣ-ḥadīṣ ḥisab rukyat dalam tinjauan astronomi.⁹

Literatur keislaman seperti Al-Qur'ān dan tafsīrnya, ḥadīṣ, maupun *Sīrah Nabawiyyah* dalam menjelaskan tentang kejadian masa lampau di masa Nabi Muhammad saw tidak memberi kepastian tanggal tertentu, hanya bertumpu pada penyebutan riwayat-riwayat saja. Dalam buku sejarah misalnya, penulis buku memberi catatan pengantar terkait penanggalan menggunakan kalender Gregorian (kalender Masehi) yang berlaku secara umum tanpa mengungkap perdebatan tanggal yang masih diperbincangkan di kalangan cendekia.¹⁰ Hal ini menunjukkan bahwa identitas penanggalan hijriah sangat dibutuhkan untuk menyempurnakan sejarah peradaban Islam.

Dari kajian-kajian di atas belum ada yang secara komprehensif menjelaskan tentang awal mula sejarah kalender pra-Islam yang terkait dengan pelarangan *nasī'*, padahal kajian ini menjadi hal penting dalam upaya mengungkap aplikasi kalender arab pra-Islam yang digunakan selama Nabi Muhammad saw memimpin umat Islam di Mekah dan Madinah. Kepentingan ini untuk memastikan apakah masih ada penggunaan *nasī'*

⁹ Syamsul Anwar, *Interkoneksi Studi Hadis dan Astronomi* (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2011), 4-5.

¹⁰ Omar Khayyam, *Kejeniusan Strategi Muhammad Saw*, terj. oleh Yudi Santoso, (Yogyakarta: Pustaka Hati, 2018), xxvi.

sebagaimana konsekuensi penggunaan kalender *Luni-Solar*¹¹ atau tidak pada penentuan awal bulan kamariah dan peristiwa-peristiwa penting yang terjadi di zaman Nabi.

Keterbatasan sejarah tentang sistem kalender Hijriah hanya sampai pada keterangan bahwa bangsa Arab belum memiliki sistem kalender resmi dan terpadu yang digunakan antar kabilah. Pemberian tanggal dikaitkan dengan suatu peristiwa atau mengaitkan suatu peristiwa dengan angka tertentu. Penggunaan berbagai peristiwa sebagai dokumentasi penanggalan ini didasarkan pada alasan bahwa bangsa Arab ketika itu belum mampu baca tulis sehingga secara praktis kejadian suatu peristiwa umumnya dijadikan standar.¹² Keterangan ini menunjukkan keterbatasan sejarah terkait penggunaan kalender masa pra-Islam menjelang masa diutusnya Nabi Muhammad saw.

Dalam artikel berjudul *The Calendar in Pre-Islamic Mecca* disebutkan bahwa Arab pra-Islam menggunakan kalender *Luni-Solar* yang mana merupakan kalender yang telah lama digunakan umat Yahudi.¹³ Hanya saja lebih lanjut disebutkan bahwa tidak semua kabilah di Semenanjung Arabia sepakat mengenai tahun-tahun mana saja yang mempunyai bulan *nasī'*. Masing-masing

¹¹ Kalender berdasarkan pada pergerakan Bulan dan Matahari mengelilingi Bumi. Dalam Hendro Setyanto berjudul *Membaca Langit* hal. 144 disebutkan bahwa Bangsa Arab kuno dulu menggunakan sistem lunisolar yang kemudian diganti menjadi kalender Bulan pada zaman Islam.

¹² Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Esai-Esai Astronomi* (Medan: OIF UMSU, 2015), 68.

¹³ Hideyuki Ioh, "The Calendar in Pre-Islamic Mecca," *Journal of Arabica* 61 (2014), 471.

kabilah berbeda dalam menentukan bahwa tahun yang satu 13 bulan dan tahun yang lain hanya 12 bulan. Terkadang pada suatu saat, jika suatu kaum memerangi kaum lainnya pada bulan Muḥarram (bulan terlarang untuk berperang) dipakailah alasan bahwa perang itu masih dalam bulan *nasī'*, belum masuk Muḥarram, menurut kalender mereka. Akibatnya masalah bulan interkalasi ini banyak menimbulkan permusuhan di kalangan masyarakat Arab.¹⁴

Alasan di atas memperkuat kebutuhan untuk mengungkap sosio historis yang melatar belakangi diadopsinya kalender bulan sebagai sistem penanggalan umat Islam pada masa tersebut dan implikasinya pada perumusan metodologi kalender Hijriah yang kita gunakan sampai saat ini. Penggunaan kalender Hijriah apakah hanya sebatas keperluan ibadah atau keperluan negara juga, hal ini dapat terungkap dengan mengkaji sejarah yang terdapat dalam literatur keislaman.

Ketika Islam lahir dengan datangnya Nabi Muhammad saw mendapat risalah sebagai Nabi dan Rasul, turun salah satu ayat terkait pelarangan bulan *nasī'* yakni penambahan jumlah bulan menjadi 13 dalam satu tahun sebagaimana petunjuk Allah swt dalam surat at-Taubah ayat 36-37. Tafsīr kedua ayat ini menyebutkan tentang ketetapan bilangan bulan sebanyak dua belas dimulai semenjak Allah menciptakan langit dan bumi. Makna bulan di sini adalah bulan Kamariah yang digunakan untuk

¹⁴ Izzuddin, *Sistem Penanggalan*, 83.

menetapkan waktu dalam mengerjakan ibadah *sunnah* dan beberapa ketentuan lain. Dengan demikian menunaikan ibadah haji, puasa, ketetapan mengenai *'idah* wanita yang diceraikan dan masa menyusui ditentukan menggunakan bulan Kamariah. Di antara bulan-bulan yang dua belas itu ada empat bulan yang ditetapkan sebagai bulan haram yaitu bulan *Ẓulqa‘dah*, *Ẓulḥijjah*, *Muḥarram*, dan *Rajab*. Keempat bulan itu harus dihormati dan pada waktu itu tidak boleh melakukan peperangan. Allah memerintahkan kepada kaum muslimin untuk memerangi kaum musyrikin karena mereka telah memerangi kaum muslimin.¹⁵

Adanya larangan pemakaian bulan *nasī‘* ini perlu diberikan penafsiran dari sisi astronomi mengingat beberapa tafsīr hanya mengungkap alasan teologis yakni tidak diperbolehkan untuk berperang dan pengunduran bulan merupakan kekafiran. Diperlukan interpretasi penjelasan unsur-unsur astronomi dari sejarah terkait turunnya ayat sehingga diketahui detail parameter apa saja yang menjadi faktor dipilihnya sistem kalender Bulan untuk umat Islam. Dari hal ini akan diungkap sejauh mana penerapan konsep kalender dengan satu tahun 13 bulan yang diterapkan oleh kaum muslimin pada masa Nabi Muhammad saw. Tentunya hal ini memerlukan pendekatan sejarah dan astronomi untuk mengetahui sistem waktu yang berlaku di saat Nabi masih ada, atau ketika masa para sahabat atau *tabi‘in* saat itu, sekaligus

¹⁵ Universitas Islam Indonesia, *Al-Qur‘ān dan Tafsirnya, Juz 10, 11, 12* (Yogyakarta: PT. Dana bakti Wakaf, 1991), 133-134.

untuk memahami fenomena astronomis di balik peristiwa pelarangan ini.

Pada perkembangan selanjutnya, setelah diberlakukannya sistem kalender Bulan pada masa Khalifah Umar bin Khattab, sistem perhitungan kalender Hijriah dari mulai *ḥisab ‘urfi* ini mengalami beberapa perkembangan¹⁶ sesuai dengan keilmuan dan teknologi yang ada pada zamannya. Parameter kalender Hijriah bergantung pada beragam kriterianya, baik itu *wujudul hilal* maupun *imkan rukyat* (dengan variasi visibilitas hilal yang berbeda-beda) dan kriteria lainnya. Bahkan di negara Indonesia masih menjadi persoalan khususnya menjelang puasa Ramadhan, shalat ‘Idul Fitri, zakat fitrah maupun ibadah haji dan shalat sunnah ‘Idul Adḥa.

Terlepas dari perkembangan kalender hijriah, sebagaimana pernyataan Slamet Hambali dalam buku berjudul *Almanak Sepanjang Masa* bahwa sistem penanggalan dan perhitungan hari lahir dari rahim astrologi yakni ilmu tentang pergerakan benda-benda langit seperti Matahari, Bulan dan Rasi Bintang.¹⁷ Pernyataan ini harus dibuktikan dengan cara melakukan konfirmasi atas peristiwa sejarah yang terjadi di masa lalu melalui keilmuan astronomi dengan tujuan membuktikan definisi almanak yaitu

¹⁶ Perkembangan yang dimaksud adalah adanya perkembangan kriteria dalam menentukan awal tanggal atau awal bulan seperti adanya kriteria wujudul hilal, kriteria visibilitas Hilal, dan lain sebagainya.

¹⁷ Slamet Hambali, *Almanak Sepanjang Masa: Sejarah Sistem Penanggalan Masehi, Hijriah dan Jawa*, 5.

sistem perhitungan yang bertujuan untuk mengorganisasikan waktu dalam periode tertentu.¹⁸

Kepentingan untuk mengetahui sejarah astronomi adanya kalender Hijriah pada dasarnya untuk dapat menelusuri peristiwa yang terjadi di masa lalu untuk dibuktikan dan dikonfirmasi dengan ilmu astronomi. Selama ini tidak ada kadar minimal dari apresiasi astronomi di kalangan *fuqaha* dan ahli sejarah masa lampau tentang riwayat mengenai penyebutan tanggal sehingga hal ini merupakan masalah dalam literatur *tura's* Islam yang harus dihadapi dengan sangat hati-hati.¹⁹ Adapaun salah satu hasil penelitian ulama besar Syaikh Shafiyyurrahman Al-Mubarakfuri²⁰ dan peneliti astronomi Mahmud Pasya²¹ tentang tanggal lahir Rasulullah saw misalnya, yaitu disebutkan di Mekah pada Senin pagi, 9 Rabī'ul Awwal, permulaan tahun dari Peristiwa Gajah, dan empat puluh tahun setelah kekuasaan Kisra Anusyirwan, atau bertepatan dengan tanggal 20 atau 22 April tahun 571 M.²² Keterangan ini sangat berbeda dengan mayoritas pengetahuan umum yang menyebutkan bahwa maulid Nabi diperingati setiap

¹⁸ Hambali, 3.

¹⁹ Anwar, *Interkoneksi Studi Hadis Dan Astronomi*, 167.

²⁰ Syaikh Shayifurrahman Mubarakfury adalah juara 1 pemenang lomba penulisan Sirah Rabitah Alam Al-Islami.

²¹ Mahmud Pasya adalah seorang ahli falak Mesir tahun 1302 H. Dia meneliti tanggal kelahiran Nabi menggunakan peristiwa Gerhana Matahari yang terjadi pada masa Nabi Muhammad kemudian menghitung mundur ke tahun, bulan, dan hari pertama Nabi dilahirkan.

²² Syaikh Shafiyyurrahman Al-Mubarakfuri, *Ar-Rahiq Al-Maktum Bahtsun Fis Siratin Nabawiyyat 'ala Shahibiha Afdhalush Shalati Was Sallam* (Beirut: Dar Ehia Al- Tourath Al-Arabi, n.d.), 103.

tanggal 12 Rabī'ul Awwal sebagaimana yang tercantum pada kalender-kalender yang beredar di Indonesia. Jika kita perhatikan dalam khazanah sejarah dan pewartaan hadiṣ, tidak ditemukan kejelasan dan keseragaman mengenai angka kapan Nabi Muhammad saw dilahirkan. Di antara tokoh yang menyepakati 12 Rabī'ul Awwal yakni Ibn Ishaq²³, namun sejauh manakah kebenaran angka ini perlu diuji melalui rekonstruksi sejarah dan astronomi.²⁴ Sehingga peristiwa ketidakjelasan angka (tanggal, bulan, tahun) kelahiran Nabi ini secara tidak langsung mengindikasikan arti penting sebuah penjadwalan waktu.

Peristiwa penting lainnya yaitu peristiwa Nuzūlul Qur'ān, Isra' Mi'raj, Haji *Wadā'*, dan wafatnya Nabi Muhammad saw memerlukan klarifikasi terhadap data sejarah tanggal terjadinya peristiwa-peristiwa tersebut. Selain itu kapan dimulainya perintah berpuasa dan berhari raya 'Idul Fiṭri menjadi bagian sejarah yang tidak bisa dilepaskan dari bagaimana sebuah kalender memiliki teori dan sistem tersendiri. Mengingat sejarah peristiwa-peristiwa tersebut dalam dokumentasi literatur keislaman yang berbeda-beda sehingga diperlukan analisis astronomi untuk dapat memberikan klarifikasi sekaligus kepastian diantara banyaknya variasi tanggal.

²³ Muhammad bin Ishaq bin Yasar adalah sejarawan muslim pertama yang lahir pada tahun 85 H/ 704 M dan meninggal pada tahun 151 H/768 M. Ia adalah seorang tabi'in yang menulis Sirat Rasulullah, biografi Rasulullah pertama yang paling komprehensif. Karyanya kemudian dilanjut dan disempurnakan oleh generasi setelahnya yakni Abu Muhammad Abdul Malik yang terkenal dengan nama Ibnu Hisyam.

²⁴ Butar-Butar, *Esai-Esai Astronomi*, 64.

Melalui penelusuran tanggal peristiwa-peristiwa ini akan diperoleh dasar atau pondasi dari rumusan atau formulasi kalender hijriah.

Dengan demikian, penelitian ini berupaya mengkorelasikan antara fakta kebenaran sejarah dengan pendekatan astronomi untuk mengungkap kebenaran melalui pendekatan sejarah dan astronomi, sekaligus memaksimalkan fungsi dan posisi penting kalender dalam pencatatan peristiwa sejarah²⁵ yang menjadi hari besar dalam sebuah kalender. Selain itu, sejarah Islam masih didominasi informasi tentang peristiwa-peristiwa politik atau perkembangan sistem kekuasaan di dunia Islam sehingga diperlukan pendekatan lain yaitu pendekatan astronomis untuk menyajikan data terkait peristiwa sejarah di masa lampau. Sebab yang selama ini ada, historiografi Islam banyak disajikan dalam bentuk yang naratif-konvensional, belum secara kritis menyingkap faktor-faktor intelektual dari adanya peristiwa-peristiwa.²⁶

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat disusun pertanyaan sebagai berikut :

²⁵ Kalender memiliki fungsi atau arti penting di antaranya menata kehidupan supaya lebih teratur, mencatat peristiwa sejarah, merencanakan masa depan lebih tertib, dan melaksanakan ibadah dengan mudah dan tepat. Penjelasan ini sebagaimana yang dikutip Ma'rifat Iman dari Oman Fathurohman SW dalam Ma'rifat Iman, *Kalender Pemersatu Dunia Islam* (Jakarta: Gaung Persada Press, 2010), 16.

²⁶ Abdurrahman, *Metodologi Penelitian Sejarah Islam*, 74.

1. Mengapa terjadi peralihan kalender pra-Islam ke kalender Hijriah ?
2. Bagaimana formulasi kalender hijriah dalam pendekatan historis-astronomis sebagai identitas Islam ?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh penjelasan latar belakang proses peralihan sistem kalender pra-Islam ke kalender Hijriah sampai dengan ditetapkannya kalender Hijriah sebagai bagian dari awal sejarah kalender Islam.
2. Membuat formulasi kalender hijriah melalui pendekatan *historis-astronomis* terhadap peristiwa-peristiwa penting pada masa Nabi Muhammad saw yang dijadikan hari besar keagamaan sebagai implikasi teori astronomi kalender Hijriah.

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Secara teoritik, integrasi pendekatan sejarah dan astronomi digunakan untuk menganalisis awal sejarah kalender Islam dan peristiwa-peristiwa sejarah Islam sehingga memperkaya kajian sistem penanggalan dalam khazanah keilmuan Falak secara khusus, dan menjadi sumbangan bagi pengayaan ilmu pengetahuan dalam disiplin sejarah, sosial budaya dan astronomi secara umum.

2. Secara praktis, masyarakat mendapatkan solusi penjelasan di antara variasi perbedaan tanggal peristiwa-peristiwa penting dalam sejarah kehidupan Nabi Muhammad saw dalam literatur sejarah keislaman yang dijadikan hari raya besar atau libur nasional yaitu peristiwa kelahiran Nabi Muhammad saw, hijrah Nabi Muhammad saw, Isra' Mi'raj, Nuzūlul Qur'ān, Haji *Wadā'* dan wafat Nabi Muhammad saw, termasuk kapan diperintahkannya ibadah puasa pertama kali.

D. Kajian Pustaka

Penelitian terkait kalender Hijriah yang telah dikaji terbatas pada beberapa kajian dengan pendekatan di antaranya pendekatan astronomi seputar *ḥisab 'urfi*, rumusan kriteria penentuan awal bulan kamariah, kajian software kalender, maupun kajian pemikiran *ḥisab* para tokoh pada kitab-kitab penentuan awal bulan kamariah, dan unifikasi kalender Hijriah. Sedangkan pendekatan sejarah banyak digunakan dalam membahas sejarah bangsa Arab secara khusus, perkembangan dan dinamika penentuan awal bulan di Indonesia, kajian *ḥisab* rukyat di Malaysia dan kajian awal tentang historisitas penggunaan kabisat²⁷. Di antara tulisan-tulisan tersebut dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis pustaka, yakni:

²⁷ Kabisat adalah tahun panjang yang dalam astronomi disebut dengan leap year. Penanggalan Syamsiah memiliki satuan waktu kabisat satu tahun dengan umur 366 dan 355 hari untuk penanggalan Hijriah. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak* (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), 41-42.

1. Jurnal

Artikel di beberapa jurnal lebih banyak membahas kriteria dalam penentuan awal bulan kamariah. Salah satunya adalah tulisan M.G. Rashed dan M.G. Moklof yang memberikan alternatif dasar penentuan kalender Hijriah dengan menggunakan *hisab 'urfi*. Hal ini terlihat pada tawaran penulisnya untuk menggunakan patokan saat Nabi melaksanakan Haji *Wadā'* yaitu hari Jum'at, 9 Zūlḥijjah 10 tahun setelah Hijrah Nabi²⁸. Tulisan Thomas Djamaluddin tentang analisis kriteria visibilitas hilal sebagai usulan kriteria tunggal di Indonesia dengan menawarkan kriteria *hisab* rukyat Indonesia yaitu jarak sudut Bulan-Matahari $> 6.4^\circ$ dan beda tinggi Bulan-Matahari $> 4^\circ$.²⁹

Tulisan Taufik Hidayat dan penulis lainnya yang menjelaskan tentang pengembangan sistem informasi observasi hilal di Indonesia untuk membantu menentukan kriteria keterlihatan hilal dalam kalender Islam.³⁰ Tulisan Hendro Setyanto yang menawarkan alternatif penentuan awal bulan dengan istilah kriteria 29. Tulisan ini memberikan rumus untuk menghindari konsep istikmal (hilal di bawah ufuk) yang

²⁸ M G Rashed and M G Moklof, "Suggestion of a Conventional Islamic Calendar," *NRIAG Journal of Astronomy and Geophysics* 6, no. 2 (2017), <https://doi.org/10.1016/j.nrjag.2017.06.004>, 275.

²⁹ Suratno, Clara Y. Yatini, and Thomas Djamaluddin, *Matahari dan Lingkungan Antariksa* (Jakarta: PT. Dian Rakyat, 2010), 69.

³⁰ T Hidayat et al., "Developing Information System on Lunar Crescent Observations," *ITB Journal of Science* 42, no. 1 (2010), 67.

dianggap kurang tepat karena masyarakat muslim tetap melaksanakan rukyat ketika mengetahui hilal diyakini dengan pasti tidak ada, sehingga kriteria ini merumuskan pembuatan sistem penanggalan hijriah yang didasarkan pada waktu pelaksanaan rukyat al-hilal.³¹

Tulisan Moedji Raharto berjudul *Mengenal Fenomena Langit Melalui Kalender*. Artikel ini mengkaji hari-hari besar keagamaan yang ada di Indonesia termasuk Imlek, Hari Buruh, Natal dan lain sebagainya menggunakan pendekatan astronomi untuk melihat aspek manfaat dalam mempelajari gerak dan posisi benda langit.³² Namun demikian, tulisan ini tetap berbeda, karena yang dikaji dalam disertasi menggunakan integrasi historis-astronomis khususnya kalender Hijriah.

Pembahasan tentang metode awal bulan Kamariah yakni artikel pada prosiding internasional yang membahas penggunaan algoritma Jean Meus dan Solrad sebagai metode penentuan awal bulan Kamariah. Artikel ini membahas tahapan proses metode perhitungan awal bulan Kamariah yang digunakan oleh Kementerian Agama RI dengan algoritma Jean

³¹ Hendro Setyanto and Fahmi Fatwa Rosyadi Satria Hamdani, "Kriteria 29: Cara Pandang Baru dalam Penyusunan Kalender Hijriah," *Al-Ahkam* 25, no. 2 (October 24, 2015): 205, <https://doi.org/10.21580/ahkam.2015.25.2.602>, 216.

³² Moedji Raharto and Novi Sopwan, "Mengenal Fenomena Langit Melalui Kalender," in *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, vol. 2 (Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang, 2017), 36.

Meus dan Solrad sebagai perbandingannya.³³ Artikel ini tidak membahas topik sejarah rumusan kalender Hijriah.

Artikel yang membahas interaksi pertemuan barat dan timur yakni pada kalender Gregorian dan kalender Islam. Pertemuan kedua kalender dengan fokus penelitian pada pasar atau perusahaan yang besar dengan melihat perilaku pengembalian saham dan volatilitis pada perusahaan saat bulan-bulan tertentu yakni pada setiap 33 tahun siklus bulan Islam yang jatuh pada bulan Gregorian selama sekitar 5-6 tahun berturut-turut.³⁴ Artikel ini tidak membahas tentang sejarah kalender Hijriah secara spesifik.

Artikel pada Jurnal Kaunia yang mengkaji sejarah namun fokus pada jaringan keilmuan astronomi dalam Islam pada Era Klasik yang ditulis oleh Muqowim. Artikel ini lebih pada penggalian genealogi keilmuan astronomi melalui para intelektual yang ada pada zamannya, namun demikian artikel ini tidak menyentuh pada sejarah khususnya kalender hijriah.³⁵

Artikel yang bertemakan kalender pra-Islam pernah ditulis oleh Hideyuki Ioh. Ia memaparkan tentang kalender pra-Islam,

³³ Dadang Iskandar Mulyana, Mesra Betty Yel, and Deni Syahreza, "Using Algorithm Jean Meus and Solrad Simulation Application in Determining Early Months Qamariyah," in *International Congress on Interdisciplinary Business and Social Science 2012*, vol. 65 (Elsevier, 2012), <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.209>, 845.

³⁴ Nongnuch Tantisantiwong et al., "East Meets West: When the Islamic and Gregorian Calendars Coincide," *The British Accounting Review*, no. November (2017): 0–1, <https://doi.org/10.1016/j.bar.2017.11.003>, 1.

³⁵ Muqowim, "Jaringan Keilmuan Astronomi dalam Islam pada Era Klasik," *Kaunia* III, no. 1 (2007), 67.

yang pada saat itu kalender yang digunakan adalah *Luni-Solar* dan penentuan interkalasi (*al-nasī'*) dipegang oleh Bani Kinanah sampai dengan saatnya Nabi Muhammad saw telah mengawali kalender Islam tanpa adanya interkalasi atau sisipan.³⁶ Dalam artikel ini diurai sejarah penggunaan kalender pra-Islam namun belum sampai pada menjawab penyebab perbedaan tanggal kelahiran Nabi dan peristiwa-peristiwa sejarah lainnya yang menjadi bahasan disertasi ini.

Tulisan lain yang menggunakan sejarah namun dengan pendekatan politik yakni artikel yang ditulis Ahmad Musonnif dengan judul *Politik Hukum dalam Perumusan Kalender Islam (Studi tentang Kebijakan Kalender Nabi Muhammad saw di Jazirah Arab dan Kalender Sultan Agung di Tanah Jawa)* mengungkap keputusan Nabi Muhammad mengubah kalender *Luni-Solar* menjadi kalender kamariah sejalan dengan Sultan Agung mengubah kalender saka menjadi Jawa Islam yang menunjukkan adanya politik penguasa untuk mengubah sistem kalender menjadi lebih efektif dalam mengontrol masyarakat sesuai dengan keinginan Pemerintah.³⁷ Tulisan ini menggunakan pendekatan sejarah dan politik hukum untuk menyoroti kebijakan adanya kalender Hijriah di Saudi Arabia

³⁶ Hideyuki Ioh, "The Calendar in Pre-Islamic Mecca.", 479.

³⁷ Ahmad Musonnif, "Politik Hukum dalam Perumusan Kalender Islam (Studi Tentang Kebijakan Kalender Nabi Muhammad SAW di Jazirah Arab dan Kalender Sultan Agung di Tanah Jawa)," *Jurnal Ahkam* 4, no. 1 (2016), 19.

dan Tanah Jawa Indonesia, namun tidak memaparkan rumusan kalender hijriahnya.

Artikel yang masih ditulis oleh Ahmad Musonnif yaitu *Kalender Ummul al-Qura (Studi Pergeseran Paradigma Sistem Kalender di Kerajaan Arab Saudi)*. Dalam artikel ini, sistem perumusan kalender Hijriah sebagai sebuah tatanan waktu di Arab Saudi berdialog di antara masyarakat dan Pemerintah. Sistem *ḥisab* yang digunakan dalam membuat kalender untuk keperluan sipil masih selalu berbeda dengan kelompok penentuan awal bulan lainnya yaitu rukyat, sehingga upaya Pemerintah Arab Saudi untuk mewujudkan kalender terpadu untuk urusan keagamaan dan sipil cukup sulit.³⁸ Artikel ini tidak menyinggung sejarah terkait lahirnya kalender maupun peristiwa penting yang ada pada masa Nabi Muhammad saw.

Artikel lainnya yang ditulis Salam Nawawi menyinggung kalender Hijriah yakni berjudul *Sistem Kalender Islam: Membaca Pesan Teologis Mekah dan Medinah dengan Paradigma Evolusi Syariah*. Artikel ini menyimpulkan bahwa kalender Islam adalah kalender yang berdimensi teologis karena implementasi aturannya mengikuti rambu-rambu syar'i dan berdimensi budaya karena implementasi penyusunannya seiring dengan tingkat kemajuan peradaban manusia. Selain itu artikel ini menyimpulkan lima rambu syar'i dalam membentuk doktrin

³⁸ Ahmad Musonnif, "Kalender Umm Al-Qura (Studi Pergeseran Paradigma Sistem Kalender di Kerajaan Arab Saudi)," *Jurnal Ahkam* 3, no. 2 (2015), 182.

Islam tentang sistem kalender³⁹, namun tanpa data perhitungan yang menunjukkan kesederhanaan sistem kalender yang ada pada saat itu. Dengan demikian, artikel ini berbeda dengan kajian penulis, karena pada artikel ini tidak sampai pada implementasi perhitungan pada tanggal-tanggal peristiwa penting pada periode Mekah dan Madinah.

Artikel lainnya berjudul *Konteks Makkiah dan Madaniyah Sistem Kalender Umat Islam* dan juga artikel yang berjudul *Pemikiran Syi'ah Ismailiyah tentang Kalender Islam : Tinjauan atas Sistem Kalender Hisabi Dinasti Fatimiyah*. Satu artikel membahas tinjauan semantik atas istilah *hisab* dan ru'yah dalam ayat dan ḥadīṣ yang turun di Mekah (*hisab* manzilah-manzilah bulan dan *hisab nasi'*) dan Madinah (makna *hisab* dan makna ummi)⁴⁰, sedangkan artikel lainnya fokus pada sistem kalender

³⁹Lima rambu *din Allah* mengenai kalender Islam : 1) Sistem kalender Islam mengacu pada posisi Bulan, 2) Pergantian siklus hari atau tanggalnya mengacu pada moment terbenam Matahari, 3) Pergantian siklus Bulan mengacu pada munculnya Hilal, 4) Pergantian siklus tahun mengacu pada paripurnanya 12 bulan, dan 5) Pengetahuan tentang batas-batas siklusnya digali dengan pendekatan yang tidak spekulatif dari fisis observasional atau *rakyat bi al-fi'l* hingga fisis matematis atau hisab astronomi. Lihat di Abd. Salam Nawawi, "Sistem Kalender Islam dalam Perspektif Evolusi Syari'ah," *Ulumuna : Jurnal Studi Keislaman* XII, no. 2 (2008), /[https:// doi.org/10.20414/ujis.v12i2.384](https://doi.org/10.20414/ujis.v12i2.384), 348-349.

⁴⁰ Ahmad Musonnif, "Konteks Makkiah dan Madaniyah Sistem Kalender Umat Islam : Sebuah Tinjauan Semantik Atas Term-Term dalam Ayat dan Ḥadīṣ Tentang Hisab dan Ru'yah," *Jurnal Ahkam* 5, no. 1 (2017), 159.

Dinasti Fatimiyah⁴¹. Kedua artikel ini tidak menyinggung sama sekali tentang sejarah lahirnya kalender Hijriah dan implikasinya pada tanggal-tanggal peristiwa penting di masa Nabi.

Artikel Tono Saksono dalam judul *Kalender Islam Global: Perspektif Syariah, Ekonomi, dan Politik*. Tulisan ini membahas penyatuan kalender Islam dari perspektif ekonomi, ia menyebut bahwa umat muslim harus memaksimalkan penyatuan kalender dengan melanjutkan inisiasi *the International Hijri Calendar Unity Congress* di Turki pada Mei 2016 supaya umat muslim tidak terjebak pada hutang peradaban akibat kekurangan zakat yang telah berlangsung sekitar 1200 tahun.⁴² Artikel ini tidak menyinggung bentuk formulasi kalender yang bagaimana yang digunakan untuk menaksir potensi ekonomi hutang peradaban umat Islam.

Artikel berjudul *Hadis Gerhana dan Wafatnya Ibrahim Ibn Muhammad* yang berupaya menggali kejadian di masa lampau menggunakan pendekatan hadis dan data astronomi, meski membahas Gerhana yang pernah terjadi pada kurun waktu 610-

⁴¹ Ahmad Musonnif, "Pemikiran Shi'ah Ismailiyah Tentang Kalender Islam (Tinjauan Atas Sistem Kalender Hġisabi Dinasti Fatimiyah)," *Jurnal Kontemplasi* 4, no. 2 (2016), 231.

⁴² Tono Saksono, "Kalender Islam Global: Perspektif Syariah, Ekonomi, dan Politik," *Jurnal Ilmiah Syari'ah* 15, no. 2 (2016), 143.

632 M yaitu selama periode Nabi Muhammad saw⁴³, namun berbeda dengan disertasi ini yang fokus pada peristiwa-peristiwa penting yang dijadikan hari raya besar dengan pendekatan sejarah dan astronomi.

2. Tesis dan Disertasi

Tesis Nur Jannah BT Ballazi berjudul *Penentuan Tārikh-Tārikh Penting dalam Sīrah Rasulullah saw Berdasarkan Pengiraan Takwim Hijri Terkini*. Tulisannya menggunakan pendekatan astronomi yaitu menggunakan software Mooncalc untuk menelusuri *tārikh-tārikh* penting dalam *sīrah* Rasulullah yaitu sebanyak 10 peristiwa, di mana data yang dipakai diperoleh dari ḥadīṣ shahih dan pendapat ulama-ulama yang ada.⁴⁴ Namun demikian, peristiwa yang dibahas dalam disertasi ini adalah peristiwa yang dijadikan hari besar keagamaan sehingga berbeda. Pendekatan yang dipakai tidak hanya berasal dari ḥadīṣ shahih, namun sumber literatur sejarah lainnya sehingga digunakan integrasi pendekatan historis-astronomis.

⁴³ Ahmad Ainul Yaqin and Fahmi Fatwa Rosyadi Satria Hamdani, “Ḥadīṣ Gerhana dan Wafatnya Ibrahim Ibn Muhammad,” *Jurnal Tahkim (Jurnal Peradaban dan Hukum Islam)* 1, no. 1 (2018), 54.

⁴⁴ Nur Jannah BT Ballazi, “Penentuan Tārikh-Tārikh Penting dalam Sirah Rasulullah Saw Berdasarkan Pengiraan Takwim Hijri Terkini” (Universiti Malaya, 2013), 133-134. Sepuluh peristiwa yang dikaji dalam Tesis ini adalah kelahiran Nabi Muhammad saw, pernikahan dengan Khadijah, Muhammad diutus menjadi Nabi, pernikahan dengan Aisyah, Isra’ dan Mi’raj, Hijrah Rasulullah ke Madinah, ṣalat jum’at pertama Rasulullah di Madinah, hari kematian Ibrahim ketika terjadi Gerhana Matahari, hari wukuf ketika Haji Wada, dan wafatnya Rasulullah saw.

Tesis Sofwan Jannah yang mengkaji tentang *Problematika Penentuan Awal Bulan Kamariah di Indonesia dan Alternatif Pemecahannya*. Tesis ini menyimpulkan tentang sebab-sebab perbedaan dalam penentuan awal bulan Kamariah di Indonesia namun tidak menyinggung tentang perbedaan tanggal-tanggal hari besar keagamaan maupun sejarah peristiwa-peristiwanya. Di dalam Tesis ini disebutkan sejarah tentang lahirnya kalender Hijriah dan keterangan kondisi tinggi hilal satu Muḥarram permulaan kalender Hijriah namun tidak terdapat analisis astronomisnya.⁴⁵

Disertasi Muhamad Aurang Zeb Mughal yaitu penggunaan kalender di dua kota di Pakistan yaitu Jhokwala Village dan Lodhran District dengan pendekatan sosiologi dan antropologi. Dalam tulisannya dibahas tentang perubahan penggunaan kalender yang menunjukkan adanya perubahan sosial kemasyarakatan yaitu manusia, ekonomi, sosial dan alam ikut menjadi faktor penentu. Penggunaan kalender oleh masyarakat di Pakistan sangat tergantung pada faktor ekonomi dan sosial, contohnya untuk penggunaan kalender Islam tidak banyak terjadi karena lanjutan perubahan sosial sebagai identitas dan

⁴⁵ Sofwan Jannah, “Problematika Penentuan Awal Bulan Kamariah di Indonesia dan Alternatif Pemecahannya” (Tesis, Pascasarjana IAIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 1998), 23-26.

aktivitas keagamaan, namun ada pula yang memilih kalender Gregorian sebagai respon terhadap perubahan sosial ekonomi.⁴⁶

Dalam disertasi Muhammad Nashiruddin berjudul *Kalender Hijriah Universal: Kajian atas Sistem dan Prospeknya di Indonesia* ada pembahasan kalender pra-Islam di sana disebutkan kalender yang digunakan masyarakat Arab sebelum kedatangan Islam adalah kalender *Luni-Solar*. Kalender *Luni-Solar* pra-Islam memiliki 12 bulan dengan jumlah hari setiap bulannya adalah 29 hari atau 30 hari yang dihitung dari *newmoon* ke *newmoon* berikutnya, sehingga jumlah hari dalam satu tahunnya adalah 354 hari. Untuk menyesuaikan jumlah hari yang didasarkan pada perputaran Bulan mengelilingi Bumi dengan jumlah hari dalam tahun Matahari yang jumlahnya mencapai sekitar 11,53 hari setiap tahunnya, dibuatlah bulan sisipan (*intercalary month*) sebagai bulan ke-13 yang dalam Al-Qur'ān disebut *al-nasī'*.⁴⁷ Di dalamnya dibahas tentang perbedaan nama-nama bulan dalam kalender pra-Islam dalam beberapa sumber. Hal ini pun masih dalam bahasan sebatas kalender *Luni-Solar*nya sendiri, belum

⁴⁶ Muhammad Aurang Zeb Mughal, "Calendars Tell History: Social Rhythm and Social Change in Rural Pakistan," *Journal of History and Anthropology* 25, no. 5 (2014), <https://doi.org/10.1080/02757206.2014.930034>, 592.

⁴⁷ Muhammad Nashiruddin, *Kalender Hijriah Universal (Kajian atas Sistem dan Prospeknya di Indonesia)* (Semarang Indonesia: Rafi Sarana Perkasa, 2013), 60-61.

menyentuh pada formulasi konsep peralihan menjadi kalender kamariah murni.

Disertasi Muh. Rasywan Syarif yang membahas tentang perkembangan perumusan kalender Islam Internasional (kajian pemikiran Moh Ilyas) juga memaparkan sejarah kalender Islam dan perumusannya. Di dalam tulisannya dibahas sejarah kalender hijriah termasuk menyinggung peralihan *Luni-Solar* ke *Lunar*, namun masih sekilas, tidak mendetail sebagaimana penelitian yang akan penulis kaji.⁴⁸

3. Buku

Salah satu tulisan Thomas Djamaluddin dalam buku berjudul *Astronomi Memberi Solusi Penyatuan Umat* mengusulkan penyempurnaan kriteria visibilitas hilal yang dapat mendekatkan semua kriteria (kriteria yang selama ini digunakan oleh BHR (Badan Hisab Rukyat) dan ormas-ormas Islam) dengan fisis *hisab* dan rukyat hilal menurut kajian astronomi. Kriteria tersebut yakni jarak sudut Bulan-Matahari $> 6,4^\circ$ dan beda tinggi Bulan-Matahari $> 4^\circ$.⁴⁹ Dari artikel tersebut

⁴⁸ Muh. Rasywan Syarif, “Perkembangan Perumusan Kalender Islam Internasional (Studi Atas Pemikiran Mohammad Ilyas)” (Disertasi, UIN Sunan Kalijaga, 2017), 142-143.

⁴⁹ Thomas Djamaluddin, *Astronomi Memberi Solusi Penyatuan Ummat* (Jakarta: Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), 2011), 23.

hanya membahas kriteria tidak sampai pada sejarah kalender hijriah dan formulasi berdasar pada sejarah tersebut.⁵⁰

Hampir sama dengan tulisan pada blog pribadi Thomas Djamaluddin yakni tulisan Arwin Juli Butar-Butar yang terkumpul dalam buku *Esai-Esai Astronomi* yaitu *Rekonstruksi Historis-Astronomis Kelahiran Nabi Muhammad saw*, artikel ini menyimpulkan bahwa rujukan tulisannya terkait tanggal kelahiran Nabi enggan merujuk pendapat Ibnu Salim, yang menyatakan bahwa Nabi saw lahir pada tanggal 20 Nisan (April), sedangkan tahunnya 571 M, maka jika direkonstruksi ke belakang, 20 April 571 M ini akan bertepatan dengan hari Senin, 9 Rabi'ul Awwal tahun -53 H (dibaca 53 tahun sebelum Hijrah). Karena itu riwayat-riwayat yang mengemukakan kelahiran Nabi saw tanggal 8, 10, atau 12 Rabi'ul Awwal, berdasarkan rekonstruksi astronomis ini tertolak. Karena tanggal 8 berarti hari Ahad, tanggal 10 berarti hari Selasa dan tanggal 12 berarti hari Kamis. Seperti diriwayatkan Qatadah ra di atas dan menjadi kesepakatan para jumur ulama, bahwa lahir Nabi saw adalah hari Senin. Maka, kelahiran Nabi saw :
Senin, 9 Rabi'ul Awwal -53 H = 20 April 571.⁵¹ Tulisan ini menjadi salah satu kajian dalam disertasi melalui upaya penelusuran sejarah peralihan kalender hijriah untuk

⁵⁰ Penelaahan hisab rukyat dalam pencarian solusi perbedaan hari raya ini ditulis lebih detail di Thomas Djamaluddin, *Menggagas Fikih Astronomi: Telaah Hisab Rukyat dan Pencarian Solusi Perbedaan Hari Raya* (Bandung: Penerbit Kaki Langit, 2005).

⁵¹ Butar-Butar, *Esai-Esai Astronomi*, 66.

memberikan klarifikasi tanggal kelahiran Nabi saw dan peristiwa penting lainnya.

Buku yang merupakan hasil disertasi Ma'rifat Iman membahas kalender hijriah, namun fokus pada sistem pemikiran karya Jamaluddin al-Raziq dalam penyatuan kalender Islam internasional.⁵² Sejarah kalender hijriah disinggung termasuk perbedaan sejarah hijrahnya Nabi Muhammad saw, namun tidak ada analisis astronomi, termasuk pada peristiwa lahirnya Nabi atau peristiwa-peristiwa penting lainnya di masa Nabi Muhammad saw, sehingga berbeda dengan yang akan penulis kaji pada disertasi ini.

Buku yang mengkaji kalender Hijriah salah satunya pernah ditulis oleh Sofwan Jannah. Dalam bukunya diterangkan sejarah singkat lahirnya tahun Hijriah, tata cara perhitungan dan cara menentukan hari, tanggal, dan tahun Hijriyyah, namun tidak dijelaskan detail mengenai formulasi atau rumusan kalender Hijriah sebelum khalifah Umar bin Khattab.⁵³

Kajian kalender *Luni-Solar* sudah dibahas dalam beberapa literatur buku di antaranya yang ditulis Ruswa Darsono dengan judul *Penanggalan Islam: Tinjauan Sistem, Fiqih dan Hisab Penanggalan*. Dalam bukunya baru sebatas pada penerapan kalender *Luni-Solar* dalam analisis sejarah dan analisis siklus

⁵² Ma'rifat Iman, *Kalender Pemersatu Dunia Islam* (Jakarta: Gaung Persada Press, 2010), 211.

⁵³ Sofwan Jannah, *Kalender Hijriyyah-Masehi 150 Tahun: 1364-1513 H (1945-2090 M)* (Yogyakarta: UII Press, 1994), 2-4.

metonik. Kemudian buku ini mengkaji sistem kalender Hijriah secara lengkap, namun untuk sejarah belum ditemukan secara detail.⁵⁴

Buku Slamet Hambali dengan judul *Almanak Sepanjang Masa* dan Ahmad Izzuddin dengan judul *Sistem Penanggalan* menjelaskan macam-macam almanak yang menggunakan konsep *Luni-Solar* dan sejarah kalender hijriah secara singkat, namun tidak sampai pada penelusuran peristiwa hijrah Nabi dan penentuan kapan ditetapkannya Muḥarram sebagai bulan pertama.⁵⁵ Buku bunga rampai yang berisi artikel yang ditulis peneliti Malaysia juga cenderung membahas sejarah astronomi Islam di Malaysia mencakup sejarah rubu' mujayyab, kajian Bintang dan balai cerapan, namun tidak mencakup sejarah detail kalender Hijriah.⁵⁶

Buku karya Nachum Dershowitz dan Edward M. Reingold berjudul *Calendrical Calculations* membahas tentang perhitungan kalender yang juga membahas tentang perhitungan astronomi macam-macam kalender. Dalam buku ini penjelasan

⁵⁴ Ruswa Darsono, *Penanggalan Islam : Tinjauan Sistem, Fiqih dan Hisab Penanggalan* (Yogyakarta: Labda Press, 2010), 131.

⁵⁵ Slamet Hambali, *Almanak Sepanjang Masa: Sejarah Sistem Penanggalan Masehi, Hijriah dan Jawa*, 18.

⁵⁶ Mohammaddin Abdul Niri et al., *Sejarah Asronomi Islam di Malaysia* (Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya, 2017), 2.

perhitungan kalender Hijriah sangat sedikit dan tidak ada penjelasan sejarahnya secara detail.⁵⁷

Buku karya Syamsul Anwar dengan judul *Interkoneksi Studi Hadis dan Astronomi* menyajikan beberapa persoalan seperti hari raya di masa Nabi Muhammad saw, Haji *Wadā'*, wafatnya Ibrahim putra Nabi Muhammad, dan hadis-hadis rukyat untuk ditelusuri melalui analisis hadis dan dikoneksikan dengan astronomi.⁵⁸ Namun demikian, disertai ini tidak mencakup data hadis saja, akan tetapi data sejarah yang lebih luas dan fokus bahasannya lebih mendasar yaitu pada sejarah adanya kalender Hijriah dan objek bahasannya yang terkait hari besar Islam.

Kitab *Sīrah Nabawiyah* karya Ibnu Ishaq yang memuat sejarah kehidupan Nabi yang di dalamnya terdapat informasi peristiwa-peristiwa penting menggunakan keterangan kalender hijriah, namun tidak memuat alasan astronomi untuk memperkuat sejarah peristiwa-peristiwa penting di masa tersebut.⁵⁹ Begitupula buku sejarah Ibnu Hisyam⁶⁰ yang secara

⁵⁷ Nachum Dershowitz and Edward M. Reingold, *Calendrical Calculations*, 3rd ed. (USA: Cambridge University Press, 2008), 83.

⁵⁸ Syamsul Anwar, *Interkoneksi Studi Hadis dan Astronomi* (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2011), 3-6.

⁵⁹ Ibnu Ishaq, *As-Sīrah Nabawiyah* (Beirut Libanon: Dar al-kutubal-alamiyah, 2004), 6. Komparasi dengan buku terjemahannya yang sudah diberikan catatan oleh A. Guillaume, Ibnu Ishaq, *The Life of Muhammad*, ed. A. Guillaume (New York: Oxford University Press, 1967).

⁶⁰ Abu Muhamad Abdul Malik bin Hisyam Al-Muafiri, *Sīrah Nabawiyah Ibnu Hisyam Jilid I*, ed. terj. Fadhlī Bahri (Beirut: Darul Fikr, 1994), ix-x.

terang menjelaskan bahwa apa yang ia tulis dalam kitabnya merujuk pada Ibnu Ishaq, yang artinya ia hanya menyebut atau menghimpun tanggal peristiwa dari kehidupan Rasulullah dari berbagai sumber tanpa ada analisis, bahkan dari sudut pandang astronomi.

Buku sejarah lainnya berjudul *Mohammad and the Rise of Islam* membahas perubahan sistem kalender yang dilakukan oleh Nabi Muhammad saw yang disebut tanpa pengetahuan astronomi dengan mengubah definisi tahun murni 12 bulan, namun belum ada upaya penjelasan detail tentang alasan dan latar belakang peralihannya.⁶¹

Buku sejarah astronomi Islam yang ditulis lengkap David A. King fokus pada kemajuan sains Islam abad pertengahan (750 – 1900 M). Dalam buku ini pembahasan tentang sejarah asal mula kalender hijriah dan penjelasan astronomi terkait peristiwa-peristiwa penting di masa Nabi Muhammad tidak ditemukan. Penjelasan buku tentang kalender terbatas pada pengumpulan bukti adanya tabel pengaturan waktu dalam Islam (tabel pemecahan dasar astronomi bola, tabel ketinggian Matahari dan Bintang untuk menentukan panjang siang dan malam, tabel azimuth benda langit) yang ia temukan pada manuskrip yang ada di perpustakaan Eropa dan Asia Timur.⁶²

⁶¹ David Samuel Margoliouth, *Mohammed and the Rise of Islam* (London: The Bnickerbocker Press, 1905), 392-393.

⁶² King, *In Synchrony with the Heavens: Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization*, 15-16.

Buku tentang kemajuan astronomi Islam yang ditulis oleh John L. Esposito dengan judul *Sains-Sains Islam* cenderung pada sejarah perkembangan astronomi Islam pada abad ke sembilan⁶³, tidak mengupas perkembangan astronomi Islam bangsa Arab pada masa Nabi Muhammad saw maupun masa sebelum Islam, sehingga berbeda dengan disertasi yang akan dikaji.

4. Website

Tulisan yang pembahasannya berdekatan dengan disertasi yakni tulisan dokumentasi Thomas Djamaluddin⁶⁴ dalam blog pribadinya dengan judul *Konsistensi Historis-Astronomis Kalender Hijriah* membahas tentang pendekatan awal praktis dalam merekonstruksi kronologi kejadian penting dalam kehidupan Rasulullah. Tulisan ini didasari hasil analisis program komputer sederhana konversi kalender Hijriah-Masehi. Tulisan ini mengungkap konsistensi kronologis sejarah dengan pendekatan astronomi untuk menunjukkan bahwa sistem kalender hijriah juga bisa digunakan untuk menelusuri kejadian

⁶³ John L. Esposito, *Sains-Sains Islam*, terj. oleh (Depok: Inisiasi Press, 2004), 12-19.

⁶⁴ Thomas Djamaluddin adalah pakar astronomi sekaligus peneliti di bidang astronomi dan astrofisika. Sejak tahun 2009, alumni S2 dan S3 Kyoto Jepang ini bekerja di Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional (LAPAN) sebagai Profesor Riset Astronomi Astrofisika. Selain aktif di Lembaga Hisab Rukyat Kementerian Agama RI, ia merupakan Dosen Tidak Tetap dan pembimbing di Magister dan Doktor Ilmu Falak UIN Walisongo Semarang. Lihat di Thomas Djamaluddin, "Membumikan Astronomi Untuk Memberi Solusi" (Jakarta: LAPAN, 2009), 36-37.

sebelum hijrah. Walaupun bilangan nol belum dikenal saat itu, sistem kalender hijriah ternyata telah memperkenalkan konsep tahun nol. Saat Rasul hijrah dianggap sebagai tahun nol, karena angka tahun menyatakan sekian tahun setelah Rasul hijrah.⁶⁵ Sedangkan penelitian ini berposisi untuk melanjutkan analisis Thomas Djamaluddin untuk memperjelas kronologi kelahiran kalender Hijriah dari masa pra-Islam, Rasulullah dan khalifah Umar bin Khatab.

Dengan demikian dari beberapa penelitian berupa artikel di Jurnal dan literatur buku belum ada yang membahas secara detail terkait kajian historis-astronomis mengenai konsep dan formulasi kalender Hijriah.

E. Kerangka Teori

Penelitian ini menggunakan dua pendekatan yaitu sejarah dan astronomi, oleh karena itu kerangka teori yang akan dipakai dalam membuat analisis ini yakni mengacu pada dua teori yaitu:

1. Teori sejarah dengan pendekatan sosiologi

- a. Teori evolusi Herbert Spencer

Teori yang telah diperluas oleh Tonnies sebagai perubahan struktural atau menurut teori Durkheim dari masyarakat yang berdasarkan solidaritas mekanis ke solidaritas organisi ini adalah teori untuk mendapatkan penjelasan-penjelasan

⁶⁵Thomas Djamaluddin, "Konsistensi Historis-Astronomis Kalender Hijriah," 2010, <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2010/04/23/konsistensi-historis-astronomis-kalender-hijriah/>, diakses pada 10 Nov 2018.

mengenai peristiwa-peristiwa dan proses-proses sosial masyarakat Arab pra-Islam terkait sistem penanggalan atau sejarah dari masyarakat itu sendiri. Teori evolusi yang merupakan salah satu dari tiga teori besar sosiologi adalah teori yang menyebutkan bahwa :

Sejarah masyarakat manusia berkembang secara evolusioner dari keadaan homogen yang tidak koheren menuju keadaan heterogen yang koheren. Dalam arti manusia sederhana (primitif) yang masih homogen, yang tidak memerlukan pekerjaan yang tajam (inkoheren) menuju ke masyarakat yang lebih maju yang heterogen karena individualis, yang sudah menuntut spesialisasi tajam (koheren) untuk dapat menyesuaikan diri dengan kemajuan dan ruang lingkup kehidupan yang semakin kompleks.⁶⁶

Teori evolusi ini memiliki dua cabang yaitu unilinier dan multilinier. Teori evolusi unilinier adalah teori yang mengatakan bahwa semua bentuk kehidupan (termasuk masyarakat manusia) menempuh perkembangan yang sama seolah-olah melalui satu garis. Sebaliknya teori multilinier mempunyai asumsi bahwa perkembangan setiap kelompok masyarakat mungkin melalui cara yang berbeda-beda.

⁶⁶ Helius Sjamsuddin, *Metodologi Sejarah*, Cet. III (Yogyakarta: Ombak, 2016), 198.

b. Paradigma Perubahan Sosial

Teori perubahan sosial sebagai paradigma yakni melihat perubahan sosial yang mengarah pada:

- i. Evolucionisme menggambarkan perkembangan masyarakat yang bergerak secara uniliner, mengikuti jentang tahap demi tahap menuju ke arah kemajuan (progresif), ke arah yang semakin sempurna
- ii. Perkembangan yang digambarkan seperti pertumbuhan organis serta mengikuti siklus
- iii. Perkembangan diarahkan oleh kekuatan menuju suatu *telos* (tujuan); sehingga telah ditentukan secara teleologis; ini berlawanan dengan teori yang memandang perkembangan tetap terbuka arahnya di masa depan
- iv. Dialektisme historis dengan melihat perubahan dengan mengikuti proses dialektis dari jalannya perkembangan masyarakat, adanya kekuatan-kekuatan sosial yang saling bertentangan dan mengikuti proses dialektis, ialah tesis-antitesis-sintesis
- v. Masyarakat senantiasa menyesuaikan diri terhadap perubahan lingkungan yang disebabkan oleh endogen (faktor dari dalam) maupun eksogen (faktor dari luar).⁶⁷

⁶⁷ Sartono Kartodirjo, *Pendekatan Ilmu Sosial dalam Metodologi Sejarah*, Cet. III (Yogyakarta: Ombak, 2017), 183-184.

2. Teori *ḥisab* astronomi

Teori berikut ini terkait dengan teori sistem kalender yang didasarkan pada daur astronomis dan juga klasifikasi dari sistem *ḥisab* yang dikenal dalam ilmu falak.

- a. Teori klasifikasi sistem kalender
 - i. Mendasarkan pada perjalanan bumi ketika berevolusi atau mengorbit Matahari yang dinamakan almanak sistem Matahari (*Solar Calendar*)
 - ii. Mendasarkan pada perjalanan Bulan ketika mengorbit Bumi (berevolusi terhadap Bumi) atau mengikuti fase bulan yang dinamakan almanak sistem Bulan (*Lunar Calendar*)
 - iii. Mendasarkan pada Matahari dan Bulan secara bersamaan atau yang dikenal dengan *Luni-Solar*.⁶⁸
- b. Teori *ḥisab* dan kriteria
 - i. *Ḥisab ‘urfī* konversi kalender hijriah-masehi atau sebaliknya
Ḥisab ‘urfī adalah metode *ḥisab* konvensional yang dikenal dalam sistem perhitungan kalender hijriah yang didasarkan pada peredaran rata-rata Bulan mengelilingi Bumi secara tetap. Bilangan hari pada tiap-tiap bulan berjumlah tetap kecuali bulan tertentu

⁶⁸ Alexander Philip, *The Calendar: Its History, Structure and Improvement* (London: Cambridge University Press, 1921), http://www.archive.org/details/ca_lendaritshisto00philuoft, 6-7.

pada tahun-tahun tertentu yang jumlahnya lebih panjang satu hari.⁶⁹ Konversi atau yang dikenal dengan perbandingan *tārikh* (dalam bahasa arab disebut *taḥwil as-sanah*) merupakan metode untuk mengetahui persamaan tanggal dari kalender Hijriah dengan kalender Masehi maupun sebaliknya.

- ii. Kriteria penentuan awal bulan Hijriah
Kriteria penentuan awal bulan Hijriah merupakan bagian dari pembentukan kalender sistem kamariah (*Lunar Calendar*) karena kriteria dapat menentukan awal bulan berkaitan dengan kapan mengawali pergantian hari sekaligus pergantian bulan dan tahun. Disertasi ini menggunakan dua pendekatan kriteria yaitu *ḥisab* imkan rukyat dan *ḥisab* wujudul hilal.

F. Metode Penelitian

1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif untuk memperoleh pemahaman secara mendalam⁷⁰ mengenai sejarah dan formulasi kalender Hijriah, khususnya konteks sosial kultural yang terkait dengan lahirnya kalender hijriah dan tanggal peristiwa-peristiwa penting masa Nabi Muhammad saw

⁶⁹ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Ḥisab Rukyat*, Cet. ke 2 (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008), 79-80.

⁷⁰Nyoman Kutha Ratna, *Metodologi Penelitian: Kajian Budaya dan Ilmu Sosial Humaniora Pada Umumnya* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010), 244.

yang dijadikan hari besar keagamaan.⁷¹ Metode analisis penelitian ini memakai analisis interaktif Miles dan Huberman sebagaimana yang ditulis oleh Basrowi dan Suwandi yang terdiri dari tiga hal utama yakni reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan atau verifikasi. Ketiga hal ini merupakan kegiatan yang berkaitan pada saat sebelum, selama dan sesudah pengumpulan data dalam bentuk yang sejajar untuk membangun wawasan umum yang disebut analisis⁷².

Dalam penelitian ini akan mencari dan mengidentifikasi penggunaan sistem kalender yang digunakan umat Islam pada awal kelahirannya dan tanggal peristiwa penting pada masa Nabi Muhammad saw yang dijadikan hari besar keagamaan dalam sudut pandang historis dan astronomis untuk kemudian diketahui semua informasi sejarah dan astronomi terkait konsep rumusan kalender Hijriah.

Selain itu, penelitian ini termasuk pada penelitian deskriptif untuk memahami objek melalui cara menguraikan, mengklasifikasikan, memisah-misahkan yang disajikan secara naratif⁷³. Penelitian deskriptif berupaya untuk mendeskripsi dan menginterpretasi tentang kondisi atau hubungan yang ada, pendapat yang sedang berkembang, proses yang sedang

⁷¹ Neil J. Salkind, *Exploring Research*, 7th ed. (United States: Pearson Education, 2009), 11.

⁷² Basrowi and Suwandi, *Memahami Penelitian Kualitatif* (Jakarta: Rineka Cipta, 2008), 209-210.

⁷³ Ratna, *Metodologi Penelitian : Kajian Budaya dan Ilmu Sosial Humaniora Pada Umumnya*, 336.

berlangsung, akibat atau efek yang terjadi atau kecenderungan yang tengah berkembang.⁷⁴ Dalam penelitian ini diuraikan kondisi sosio historis sistem penanggalan masyarakat Arab menjelang Islam lahir, pola perkembangan pengetahuan astronomi tentang kalender, juga analisis penyebab dan faktor yang mempengaruhi perkembangan sistem kalender Hijriah dan peristiwa-peristiwa penting yang terjadi pada masa Nabi Muhammad saw.

Penelitian ini menggunakan pendekatan *historis-astronomis* yakni sejarah dan astronomi sebagai sebuah konsekuensi metodologis ketika mengungkap peristiwa masa lampau.⁷⁵ Sejarah digunakan tidak hanya sebagai data namun sekaligus sebagai pendekatan untuk menerangkan rumusan kalender Hijriah, proses, dan perkembangannya (sistem kalender, pola perhitungan, komponen pengamatan, dan aplikasi hasil perhitungan)⁷⁶, termasuk data-data sejarah mengenai peristiwa-peristiwa penting di masa Nabi Muhammad saw yang dijadikan hari besar keagamaan. Sedangkan

⁷⁴ Sumanto, *Teori dan Aplikasi Metode Penelitian* (Yogyakarta: Center of Academic Publishing Service, 2014), 179.

⁷⁵Sebagaimana yang disebut dalam buku *Metode Studi Islam* bahwa membahas peristiwa lampau artinya membuka dua implikasi metodologis, pertama keharusan memakai metode studi sejarah yang lebih *oriented*. Kedua, penjelasan serta penelaahan sejarah yang didasarkan pada analisis yang *social-scientific*. Lihat di Faisar Ananda Arfa, Syafruddin Syam, and Muhammad Syukri Albani Nasution, *Metode Studi Islam : Jalan Tengah Mencari Islam* (Depok: PT. Raja Grafindo Persada, 2015), 133-134.

⁷⁶ Ruswa Darsono, *Penanggalan Islam : Tinjauan Sistem, Fiqih dan Hisab Penanggalan*, 31.

pendekatan astronomi digunakan untuk menjelaskan perhitungan dimulainya kalender hijriah dan menganalisis tanggal peristiwa-peristiwa penting di masa Rasulullah melalui perhitungan *ḥisab Ephemeris* dan klarifikasi tiga software (*Accurate Times 5.3.9, Stary Night, dan Stellarium*).

c. Sumber Data

Sumber data penelitian ini terbagi menjadi dua, sumber primer dan sekunder. Sumber primer bersumber dari dokumen literatur keislaman yang memberikan tanggal penetapan peristiwa-peristiwa penting di zaman Nabi Muhammad saw yang dijadikan penetapan hari besar keagamaan. Cakupan literatur kepustakaan Islam yaitu berasal dari al-Qur'ān dan tafsiṛnya, hadis dan *Sīrah Nabawiyah* (sejarah kehidupan Rasulullah saw) yang telah ditentukan. Sedangkan sumber sekunder diperoleh dari literatur lainnya yang menunjang penelitian berupa jurnal, ensiklopedi, buku ilmu falak maupun buku astronomi yang terkait.

Argumentasi urutan sumber primer yang digunakan pada disertasi ini adalah didasarkan pada pengetahuan wahyu sebagai sumber utama literatur keislaman, dalam konsep Islam merupakan lebih utama karena berasal dari Allah swt dan memiliki manfaat yang mendasar bagi alam semesta. Dalam Qs. Al-Fushilat ayat 53 secara kategoris, al-Qur'ān menegaskan bahwa ayat-ayat Allah swt di alam semesta dan di kedalaman

batin manusia merupakan bagian yang berkaitan dengan kebenaran wahyu dan menegaskan kecocokan dan keutuhan yang saling terkait.⁷⁷ Dengan demikian naş al-Qur’ān dengan penjelasan hadiş, interpretasi para ulama menjadi sumber historis yang paling utama. Kemudian secara berurutan data diperoleh dari tafsīr, hadiş, dan *Sīrah Nabawiyyah*.

Adapun data-data primer dan sekunder penelitian diperoleh dari literatur kepustakaan sebagai berikut:

1. Tafsīr al-Qur’ān sebagai referensi keislaman, karena sebagai sumber literatur satu-satunya yang menjadikan sasaran pembicaraannya adalah masyarakat Arab, melukiskan kondisi, pemikiran, dan kepercayaan masyarakat Arab. Tafsīr al-Qur’ān sebagai data sejarah bangsa Arab pra-Islam karena mengandung beragam informasi penting untuk menjelaskan sesuatu yang masih samar di dalam al-Qur’ān. Tafsīr yang digunakan dalam penelitian ini adalah :
 - a) Tafsīr *Al-Misbah* yang ditulis oleh Quraish Shihab yang diterbitkan oleh Lentera Hati pada tahun 2011
 - b) Tafsīr *Al-Azhar* yang ditulis oleh Abdul Malik Karim Amrullah yang diterbitkan oleh Yayasan Nurul Islam pada tahun 1965
 - c) Tafsīr *An-Nur* yang ditulis oleh Hasbi As-shidiqy yang diterbitkan oleh Pustaka Rizki Putra pada tahun 1995

⁷⁷ Faisar Ananda Arfa, Syafruddin Syam, and Muhammad Syukri Albani Nasution, *Metode Studi Islam : Jalan Tengah Mencari Islam* (Depok: PT. Raja Grafindo Persada, 2015), 38.

- d) Tafsīr *Ibnu Katsir* yang ditulis oleh Abdullah bin Muhammad bin Abdurahman bin Ishaq yang diterbitkan oleh Pustaka Imam Syafi'i pada tahun 2004
 - e) Tafsīr *Fi Zhilalil Qur'ān (Di Bawah Naungan Al-Qur'ān)* yang ditulis oleh Sayyid Quthb yang diterbitkan oleh Gema Insani Press pada tahun 2002
2. Kitab-kitab hadiṣ dan syarahnya sebagai referensi yang mengandung beragam informasi terkait kondisi masyarakat Arab yang tidak dijumpai pada referensi lainnya. Kitab hadiṣ yang digunakan adalah :
- a) *Shahih Muslim* yang ditulis oleh Abu al-Husain Muslim bin al-Hajaj Naisaburi, diterbitkan oleh Darul Fikr, tanpa tahun
 - b) *Shahih Bukhari* yang ditulis oleh Abu 'Abdallah Muhammad bin Isma'il Al-Bukhari, Dar Al-Qalam, Beirut, 1987
 - c) *Al-Jami' Al-Shahih Al-Mukhtashor* yang ditulis oleh Muhammad bin Ismail Abu Abdullah Al-Bukhari, Dar Ibn Katsir, Beirut, 1987
 - d) *Sunan Abi Dawud* yang ditulis oleh Sulaiman bin As'ats Abu Daud Sijistani Azdhi, Dar al Fikr, Beirut, tanpa tahun

- e) *Mukhtasor Shahih Bukhari* yang ditulis oleh Imam Zainuddin Ahmad bin Abdul Lathif Az-Zabidi, Dar Al-Ghad Al-Gadeed, Mesir, 2006
 - f) *Al-Mujtaba Min Al-Sunan* yang ditulis oleh Ahmad bin Syu'aib Abu Abdurrahman An-Nasai Maktab Mathbu'at Islamiah, Suriah, 1986
 - g) *Musnad Imam Ahmad Bin Hanbal*, Abu Abdullah Ahmad bin Hanbal bin Hilal bin Asad Asy Syaibani, Syuaib Al-Arnuut, Beirut, 2001
3. Kitab-kitab sejarah umum maupun hasil historiografi yang ditulis oleh orientalis ataupun orang Islam sebagai sumber penting dalam menggambarkan kejadian masa lampau.⁷⁸ Adapun buku sejarah yang dipakai adalah:
- a) *As-Sīrah Nabawiyyah* yang ditulis oleh Ibnu Ishaq (berbahasa arab dan diterbitkan oleh Dar al-kutubal-alamiyah pada tahun 2004) dan terjemahannya yang diedit oleh A. Guillaume dalam judul *The Life of Muhammad* (diterbitkan oleh Oxford University Press tahun 1967).
 - b) *As-Sīrah Nabawiyyah Ibnu Hisyam* yang ditulis oleh Abu Muhamad Abdul Malik bin Hisyam Al-Muafiri, diterbitkan oleh Darul Fikr tahun 1994

⁷⁸ Jawwad Ali, *Sejarah Arab Sebelum Islam (Geografi, Iklim, Karakteristik, dan Silsilah)*, ed. Khalifurrahman Fath (Tangerang: PT Pustaka Alvabet, 2018), 53.

- c) *Ar-Rahiq Al-Maktum Bahtsun Fis Siratin Nabawiyat 'ala Shahibiha Afḍalush Shalati Was Sallam* yang ditulis oleh Syaikh Shafiyyurrahman Al-Mubarakfuri, diterbitkan oleh Dar Ehia Al- Tourath Al-Arabi tanpa tahun
 - d) *Sejarah Hidup Muhammad* yang ditulis oleh Muhammad Husain Haekal (terj. oleh Ali Audah), diterbitkan oleh Pustaka Jaya tahun 1980
 - e) *History of the Arabs: From the Earliest Times to the Present* yang ditulis oleh Phillip K. Hitti (terj. oleh Cecep Lukman Yasin and Dedi Slamet Riyadi, diterbitkan oleh Serambi Ilmu Semesta tahun 2002)
 - f) *Sejarah Arab Sebelum Islam (Geografi, Iklim, Karakteristik, dan Silsilah)* yang ditulis oleh Jawwad Ali (terj. oleh Khalifurrahman Fath, diterbitkan oleh PT Pustaka Alvabet pada tahun 2018)
 - g) *Sejarah Kebudayaan Islam 1* yang ditulis oleh A. Syalabi (terj. oleh Mukhtar Yahya, diterbitkan oleh Pustaka Al-Husna Baru pada tahun 2003)
4. Kitab-kitab ilmu Falak ataupun astronomi yang memuat historisitas penyusunan kalender Hijriah maupun sistem perhitungannya yaitu :
- a) *Almanak Sepanjang Masa: Sejarah Sistem Penanggalan Masehi, Hijriyah dan Jawa* yang ditulis Slamet Hambali,

diterbitkan oleh Program Pascasarjana IAIN Walisongo tahun 2011. Buku ini digunakan untuk melakukan perhitungan konversi hijriah ke masehi maupun sebaliknya.

- b) *Astronomical Tables of the Sun, Moon, and Planets* yang ditulis oleh Jean Meeus, diterbitkan oleh Willmann-Bell, Inc tahun 1983. Buku ini sebagai perbandingan untuk mengetahui hari dari tanggal kalender Masehi.
- c) *Calendrical Calculations* yang ditulis oleh Nachum Dershowitz dan Edward M. Reingold, diterbitkan oleh Cambridge University Press tahun 2008. Buku ini sebagai sumber referensi tentang macam dan perhitungan kalender

5. Ensiklopedi yang memuat sejarah tentang kalender Hijriah dan peristiwa-peristiwa penting pada masa Nabi Muhammad saw yaitu:

- a) *Astronomy Encyclopedia: A Comprehensive and Authoritative A-Z Guide to the Universe* yang ditulis oleh Philip's, diterbitkan oleh Octopus Publishing Group tahun 2002.
- b) *The Encyclopaedia of Islam* yang ditulis oleh Jamil M. Abun-Nasr, dkk (orientalis, banyak penulis) yang diterbitkan oleh Brill di Leiden tahun 2000

d. Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini mencakup batasan-batasan sebagai berikut:

- 1) Objek kajian meliputi:
 - a. Kajian sejarah munculnya kalender Hijriah pada abad ke 6 meliputi masa Arab pra-Islam sampai dengan masa Khalifah Umar bin Khatab.
 - b. Peristiwa-peristiwa penting di masa Nabi Muhammad saw yang dijadikan hari besar keagamaan dalam kalender Hijriah di Indonesia yang meliputi kelahiran Nabi Muhammad, Nuzūlul Qur'ān, Isra' Mi'raj, Awal Muharram 1 H, hijrah Nabi Muhammad saw, perintah kapan berpuasa Ramaḍan, Haji *Wadā'*, dan ditambah dengan wafatnya Nabi Muhammad saw.
- 2) Cakupan wilayah : Masjidil Haram, Mekah ($21^{\circ} 25' 21.17''$ LU dan $39^{\circ} 49' 34.56''$ BT) dengan ketinggian 361 meter⁷⁹ dan Masjid Nabawi, Madinah ($24^{\circ} 28' 1.83''$ LU dan $39^{\circ} 36' 40.07''$ BT) dengan ketinggian 967 meter.⁸⁰
- 3) Wilayah waktu, *local time* yaitu GMT + 3 jam atau 45° BT

⁷⁹ Hasil penelitian Ahmad Izzuddin tentang titik pusat Ka'bah menggunakan GPS *Handheld*. Lihat di Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis (Metode Hisab-Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya)* (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012), 30.

⁸⁰ Data diambil dari Software *Google Earth* oleh penulis.

- 4) Kriteria yang dipakai untuk menentukan awal bulan yaitu kriteria imkan rukyat Kemenag RI⁸¹ dan hisab *hakiki* wujudul hilal⁸².
- 5) Software yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Accurate Times 5.3.9*, *Stary Night*, *Stellarium* dan tambahan hasil perhitungan *Ephemeris* Hisab Rukyat Kemenag RI.
- 6) Pendekatan *historis-astronomis* dalam penelitian ini adalah mengkaji sejarah yang berpijak pada data astronomi dalam membahas peristiwa-peristiwa penting di masa Nabi Muhammad saw dalam sejarah kalender Hijriah. Artinya, aspek sejarah digunakan untuk menelusuri hari dan tanggal kejadian penting dalam sejarah Islam yang digunakan sebagai hari besar keagamaan dalam kalender Hijriah, untuk selanjutnya dilakukan analisis dari aspek astronomi.

⁸¹ Kriteria Pemerintah Indonesia dalam menetapkan awal bulan kamariah selain Ramadhan, Syawwal, dan Zūlḥijjah berdasar hisab (tinggi hilal +2° atau umur bulan 8 jam antara saat ijtima' dengan gurub). Lihat di Kemenag, *Ephemeris Hisab Rukyat 2019* (Jakarta: Direktorat Urusan Agama dan Pembinaan Syariah Direktorat Jendral Bimas Islam Kementerian Agama RI, 2019), 405.

⁸² Hisab *hakiki* wujudul hilal yakni hisab penentuan bulan baru kamariah dimulai apabila telah terpenuhi tiga kriteria : 1) telah terjadi ijtimak (konjungsi), 2) ijtimak (konjungsi) terjadi sebelum Matahari terbenam, dan 3) pada saat terbenamnya Matahari piringan atas Bulan berada di atas ufuk (bulan baru telah wujud). Lihat di Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, *Pedoman Hisab Muhammadiyah* (Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, 2009), 78.

e. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data disertasi ini menggunakan studi dokumentasi. Pengumpulan data mencakup sejarah peralihan sistem kalender pada masa lahirnya Islam yakni diutusnya Nabi Muhammad saw pada abad ke-6 dengan menyusun kejadian atau peristiwa-peristiwa penting di zaman Nabi.

Validitas data diperoleh dari data-data sejarah yang sudah melalui penyaringan melalui sumber yang dapat dipercaya. Sumber yang dipercaya berasal dari riwayat-riwayat yang shahih, mengingat peristiwa masa lalu yang sampai kepada penulis sejarah bukanlah dengan tertulis, melainkan melalui perantaraan perawi.⁸³ Misalnya data sejarah dari riwayat yang ada pada tafsir dan hadis yang hanya dipilih dari sumber yang shahih riwayatnya. Data sejarah dari *sīrah nabawiyah*, buku ilmu falak maupun Ensiklopedi dihimpun untuk memperoleh data penulisan para sejarawan dari perbedaan informasi tanggal peristiwa-peristiwa penting di masa Nabi Muhammad saw yaitu kelahiran Nabi Muhammad, Nuzūlul Qur'ān, Isra' Mi'raj, Awal Muharram 1 H, hijrah Nabi Muhammad saw, perintah kapan berpuasa Ramadan, Haji *Wadā'*, dan wafatnya Nabi Muhammad saw.

Dari langkah tersebut diperoleh aspek historis sistem kalender Hijriah sebagai sistem waktu yang diperintahkan oleh

⁸³ A. Syalabi, *Sejarah dan Kebudayaan Islam 1*, terj. oleh Mukhtar Yahya, (Jakarta: Pustaka Al Husna Baru, 2003), xxi.

agama Islam dengan latar belakang, petunjuk Rasulullah dan penetapan awal tahun kalender Hijriah di masa kepemimpinan Umar bin Khatab. Dari kronologis sejarah yang ada, kemudian dibuat model pijakan formulasi atau rumusan tanggal peristiwa-peristiwa penting di masa Nabi Muhammad saw menggunakan pendekatan sejarah dan analisis perhitungan astronomis.

f. Teknik Analisis Data

Untuk menjawab rumusan masalah penelitian maka teknik analisis data penelitian ini menggunakan metode kualitatif yang bersifat verifikatif⁸⁴ untuk menggambarkan fenomena-fenomena, menerangkan hubungan, membuat prediksi serta mendapatkan makna dan implikasi dari suatu masalah yang dipecahkan.⁸⁵ Penelitian ini mengumpulkan data sejarah penggunaan kalender pada abad ke 6 M meliputi masa Arab pra-Islam, masa datangnya Islam, masa kenabian sampai dengan zaman khalifah Umar bin Khatab⁸⁶, mengumpulkannya

⁸⁴ Pemeriksaan tentang benar tidaknya laporan, perhitungan uang, dsb. Bisa dilihat di Heppy El. Rais, *Kamus Ilmiah Populer : Memuat Berbagai Kata dan Istilah dalam Bidang Politik, Sosial, Budaya, Sains dan Teknologi, Psikologi, Kedokteran, Pendidikan*, Cet. 1. (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012), 723.

⁸⁵ Moh Nazir, *Metode Penelitian*, 11th ed. (Bogor: Ghalia Indonesia, 2017), 43.

⁸⁶ Masa ini dipilih dengan pertimbangan latar belakang peralihan kalender lunisolar yang dahulu digunakan Bangsa Arab menjadi kalender hijriah yang sekarang digunakan terjadi pada periode masa ini.

dari hasil dokumentasi untuk kemudian dilakukan reduksi data⁸⁷ dan display data⁸⁸ sehingga diperoleh gambaran aspek sejarah yang paling valid untuk diambil kesimpulan. Validitas data sejarah diambil dari informasi paling *qathi'* (kuat dan jelas) dari literatur sejarah pra-Islam, *sīrah nabawiyyah* dan literatur keislaman lainnya untuk dilakukan sinkronisasi data sejarah perihal penggunaan waktu atau kalender.

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode historis analitis yaitu metode yang berusaha untuk melukiskan, menjelaskan dan menerangkan fakta sejarah latar belakang ditetapkan kalender hijriah sebagai kalender umat Islam beserta unsur-unsur yang ada di dalamnya. Adanya kalender hijriah yang digunakan umat Islam sampai dengan saat ini merupakan proses kausalitas dari peristiwa sejarah sehingga akan diungkap tentang apa itu kalender hijriah, siapa pencetus kalender hijriah, kapan ditetapkan, serta di mana kalender ini diberlakukan. Selain itu juga dicari latar belakang kalender hijriah ditetapkan sebagai kalender umat Islam, paham apa saja

⁸⁷ Merupakan proses pemilihan, pemusatan perhatian, pengabstraksian dan pentransformasian data kasar dari lapangan. Proses ini berlangsung dari awal sampai akhir penelitian. Lihat di Basrowi dan Suwandi, *Memahami Penelitian Kualitatif* (Jakarta: Rineka Cipta, 2008), 209.

⁸⁸ Adalah penyajian data secara sistematis agar lebih mudah untuk difahami interaksi antar bagian-bagiannya dalam konteks yang utuh bukan segmental atau fragmental terlepas satu dengan lainnya.

yang mempengaruhi sampai membentuk pemikiran serta kehidupan masyarakat yang ada pada masa tersebut.⁸⁹

Sedangkan teknik analisis data dari aspek astronomi menggunakan *hisab ‘urfi* (program konversi masehi-hijriah) dan *hisab hakiki Ephemeris* Kemenag RI⁹⁰ untuk menentukan awal bulan terkait peristiwa-peristiwa penting yang terjadi semasa kenabian seperti tanggal yang valid terkait kelahiran Nabi, Nuzūlul Qur’ān, Isra’ Mi’raj, haji *Wadā’*, wafatnya Nabi, juga termasuk kapan dimulainya perintah puasa Ramadhan. Selain itu, digunakan tiga software ini yang secara efisien memberikan data perhitungan dan simulasi posisi benda langit bersamaan, yaitu:

1. *Accurate Times 5.3.9* adalah program resmi yang diadopsi oleh Kementerian Agama Yordania untuk menghitung awal waktu shalat di Yordania. Program ini berjalan pada Windows dan ditulis oleh Mohammad Odeh, Ketua *International Astronomical Center* (IAC).⁹¹

⁸⁹ Kaelan, *Metode Penelitian Agama Kualitatif Interdisipliner dengan Ilmu lain* (Yogyakarta: Paradigma, 2010), 177-178.

⁹⁰ *Hisab Ephemeris* ini merupakan perhitungan yang awal bulan Hijriah yang disusun Kemenag RI. Contoh perhitungan yang ada pada disertasi ini telah diringkas menjadi 9 langkah dari 41 langkah. Lihat di Kemenag, *Ephemeris Hisab Rukyat 2019* (Jakarta: Direktorat Urusan Agama dan Pembinaan Syariah Direktorat Jendral Bimas Islam Kementerian Agama RI, 2019), 427.

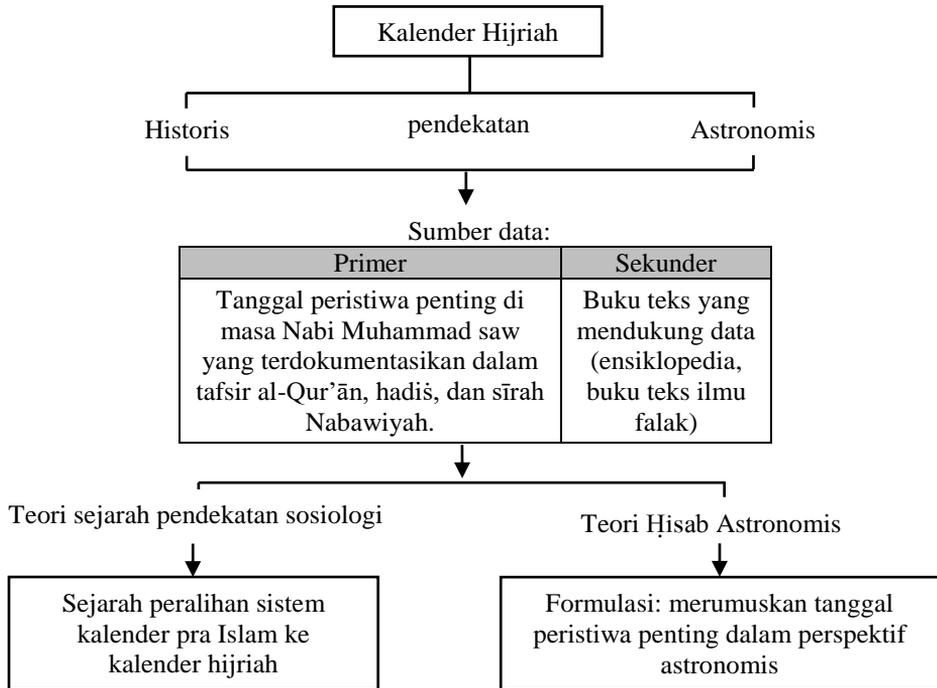
⁹¹ Mohammad Odeh, “Islamic Crescents’ Observation Project,” 2013, <http://www.icoproject.org/accut.html> %0A, diakses pada 12 November 2018.

2. *Stary Night* adalah program untuk menghitung data posisi Hilal pada tanggal yang ditentukan. Untuk mengetahui data posisi Hilal digunakan simulasi sesuai waktu sunset yang ada pada software. Data akan muncul ketika kursor ditunjukkan pada benda langit yang diinginkan.⁹²
3. *Stellarium* adalah perangkat lunak atau program yang menunjukkan langit dalam 3D atau semacam planetarium virtual yang dapat diakses pada komputer. Software ini dapat menghitung posisi Matahari, Bulan, Planet, dan Bintang tergantung lokasi dan waktu. *Stellarium* dipublikasikan di bawah.⁹³

Untuk memperjelas langkah kerja yang dilakukan dalam penelitian ini, maka dapat digambarkan sebagaimana diagram berikut ini:

⁹² John Mosley, “Stary Night Pro Plus” (Canada: Imaginova Crop, 2004), www.starynight.com, diakses pada 12 November 2018.

⁹³ Matthew Gates, “Stellarium” (USA: Free Software Foundation, Inc, 2000), <http://www.stellarium.org>, diakses pada 12 November 2018.



Gambar 1. 1. Alur kerja penelitian

G. Sistematika Pembahasan

Adapun sistematika dalam penelitian ini disajikan dalam lima Bab dengan sistematika sebagai berikut: Bab I adalah pendahuluan yang berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, kajian pustaka, kerangka teori yang digunakan untuk menganalisis formulasi astronomi kalender Hijriah, serta metode penelitian yang terdiri dari jenis dan pendekatan penelitian, sumber data, fokus penelitian dan teknik analisis data.

Bab II membahas kalender dalam pendekatan historis-astronomis melalui delapan pembahasan yaitu pertama, definisi kalender dalam cakupan keilmuan astronomi maupun dalam sudut pandang umum. Kedua, benda langit sebagai penentu waktu. Ketiga, membahas sejarah penetapan hari, pekan, bulan dan tahun dalam lintasan sejarah peradaban dunia. Keempat, klasifikasi kalender yaitu kalender Matahari (*Solar Calendar*), kalender Bulan (*Lunar Calendar*), dan kalender gabungan Matahari dan Bulan (*Luni-Solar Calendar*). Kelima, sejarah perkembangan kalender dalam peradaban dunia. Keenam, membahas sejarah dan identitas umat Islam sebagai dasar teori pendekatan sejarah dan ketujuh tentang definisi formulasi kalender hijriah. Pembahasan kedelapan membahas pendekatan historis-astronomis yang digunakan dalam penelitian ini.

Bab III memaparkan jawaban rumusan masalah pertama yakni membahas tentang peralihan kalender pra-Islam ke kalender Hijriah meliputi pemaparan tentang sosio-historis masyarakat Arab pra-Islam, perkembangan kalender masyarakat Arab pra-Islam, proses peralihan sistem kalender yang meliputi larangan adanya *nasī'* dan penegasan kalender Bulan sebagai sistem kalender Islam, dan penetapan kalender Hijriah sebagai identitas Islam.

Bab IV menjelaskan jawaban rumusan masalah kedua tentang formulasi kalender hijriah dengan memaparkan peristiwa Hijrah Nabi sebagai Tahun Nol kalender Hijriah, kemudian dibahas tentang penjelasan Nabi tentang sistem waktu dalam melaksanakan

ibadah, dan ditutup dengan integrasi historis-astronomis untuk meninjau tanggal-tanggal peristiwa penting di masa Nabi Muhammad saw dengan delapan peristiwa yaitu kelahiran Nabi Muhammad, Nuzūlul Qur'ān, Isra' Mi'raj, hijrah Nabi Muhammad saw, Awal Muharram 1 H, perintah kapan berpuasa Ramadan, Haji *Wadā'*, dan wafatnya Nabi Muhammad saw.

Bab V merupakan bab penutup yang disempurnakan dengan adanya kesimpulan dari dua rumusan masalah dan rekomendasi yang disusun untuk pembaca dan peneliti selanjutnya.

BAB II KALENDER DALAM PENDEKATAN HISTORIS-ASTRONOMIS

A. Definisi Kalender

Kalender merupakan salah satu identitas dari ruang dan waktu yang menjadi persoalan fundamental dalam kosmologi¹. Persoalan waktu dan ruang menjadi persoalan penting untuk diteliti dengan beberapa alasan yaitu pertama, ruang dan waktu adalah sangat esensial dan mendasar dalam persoalannya dengan alam, karena ia merupakan satuan dasar yang melandasi alam. Kedua, persoalan ruang dan waktu tidak terlepas dari sudut pandangan materi karena ilmu pengetahuan modern menganggap bahwa hakikat materi berarti tidak lepas dari masalah ruang dan waktu.²

Waktu adalah komponen penting dari banyak rumus matematika dan fungsi fisik, ia merupakan kuantitas fisik yang dapat diamati dan diukur dengan jam mekanik, listrik, atau sifat fisik lainnya.³ Dalam konsep kalender, waktu didefinisikan sebagai

¹ Kosmologi adalah ilmu (cabang astronomi yang menyelidiki asal usul, struktur, dan hubungan ruang waktu dari alam semesta); ilmu tentang asal usul kejadian Bumi, hubungannya dengan sistem Matahari, serta hubungan sistem Matahari dengan jagat raya; ilmu (cabang dari metafisika) yang menyelidiki alam semesta sebagai sistem yang beraturan. Lihat di Heppy El. Rais, *Kamus Ilmiah Populer: Memuat Berbagai Kata dan Istilah dalam Bidang Politik, Sosial, Budaya, Sains dan Teknologi, Psikologi, Kedokteran, Pendidikan*, Cet. 1. (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012), 339.

² Joko Siswanto, *Orientasi Kosmologi* (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2005), 63-64.

³ James Jespersen and Jane Fitz Randolph, *From Sundials to Atomic Clocks: Understanding Time and Frequency* (New York: Dover Publications, 1999), 4-5.

selang lamanya dua kejadian berlangsung dibandingkan terhadap satuan-satuan waktu yang telah disepakati secara universal. Zona waktu merupakan selisih bujur suatu tempat yang mengalami tengah hari dibandingkan dengan bujur Greenwich. Waktu secara kosmos dapat dideskripsikan sebagai arus konstan yang ditempuh oleh ruang dalam perubahan atau proses-proses penuaan, sehingga dapat dikatakan bahwa waktu kosmos tak dapat berbalik, diperlambat ataupun dipercepat.⁴

Dari segi bahasa sebagaimana dalam Ensiklopedia Britannica, kalender atau *calendar* berasal dari bahasa latin yaitu *calendarium* yang berarti daftar bunga atau buku rekening. Kata ini juga merupakan derivasi dari kata *kalendae* yang merupakan hari pertama sebuah bulan dalam kalender Republik Romawi juga bermakna sebagai hari adanya pasar, pesta, dan acara-acara lainnya yang diproklamirkan. Definisi kalender disimpulkan dengan pernyataan kalender dengan sistem apapun untuk membagi waktu selama periode yang diperpanjang seperti hari, bulan atau tahun dan mengatur pembagian tersebut dalam urutan yang pasti.⁵

Memperhatikan beberapa definisi tentang kalender maka akan ditemukan titik temu bahwa identitas waktu pada dasarnya sangat terkait dengan fenomena astronomi. Fenomena astronomi merupakan kejadian yang terjadi pada kubah langit dan dapat

⁴ Wiji Aziiz Hari Mukti, *Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2017), 109.

⁵ Nicola Abdo Ziaadeh John D. Schmidt E.J. Bickerman Chao Lin J.A.B. van Buitenen Colin Alistair Ronan, "Calendar Chronology," *Encyclopaedia Britannica*, 2019, <https://www.britannica.com/science/calendar>.

diamati dari permukaan Bumi, yang biasanya dapat dipastikan waktunya dan dapat dilakukan perhitungan untuk prediksi kejadiannya. Beberapa kejadian misalnya seperti melintasnya benda langit di antara Bumi dan Matahari yang mengakibatkan Gerhana, melintasnya Bulan mendekati posisi terlihatnya Planet atau konjungsi, hingga jatuhnya benda langit ke atmosfer Bumi seperti jatuhnya meteor.⁶ Namun demikian, fenomena-fenomena yang digunakan sebagai acuan kalender biasanya mengacu pada pergerakan benda langit yaitu Matahari, Bintang atau Bulan. Ketika fenomena ini terjadi berulang-ulang setiap hari hingga manusia menemukan ukuran waktu yang dikumpulkan dalam istilah kalender.

Beberapa definisi kalender⁷ menurut ahli astronomi maupun ahli falak, seperti dalam buku karya Peter Duffett-Smith, kalender didefinisikan sebagai sistem perhitungan hari dalam waktu satu tahun yang terbagi menjadi bulan, minggu, dan hari. Dalam bukunya ia menjelaskan definisi kalender Masehi dengan menguraikan konsep sistem kalender Julian yang diperkenalkan oleh Julius Caesar⁸ dan Gregorian yang diperkenalkan oleh Pope

⁶ Hariyadi Putraga, *Astronomi Dasar* (Medan: OIF UMSU, 2016), 58.

⁷ Kalender memiliki definisi daftar hari dan bulan dalam setahun; jadwal kegiatan di suatu perguruan atau lembaga dan memiliki sinonim dengan istilah penanggalan, almanak, takwim, dan pada halaman lainnya menyebut tarikh. Lihat di Rais, *Kamus Ilmiah Populer : Memuat Berbagai Kata dan Istilah dalam Bidang Politik, Sosial, Budaya, Sains dan Teknologi, Psikologi, Kedokteran, Pendidikan*, 291.

⁸ Julius Caesar membuat sistem di mana tiga tahun terdiri dari 365 hari diikuti dengan tahun kabisat yang terdiri dari 366 hari dengan hari tambahan

Gregory⁹ pada tahun 1582 M dan diterima di Inggris pada tahun 1752 M.¹⁰ Definisi lainnya sebagaimana E. G. Richards dalam buku berjudul *Mapping Time: the Calendar and Its History* menyebutkan bahwa kalender adalah skema untuk mengelompokkan hari-hari menjadi unit yang lebih panjang, bulan, dan pengelompokkan bulan ke tahun, namun terkadang pengelompokkan bisa lebih kecil dari bulan seperti mingguan.¹¹

Para ahli falak menggunakan istilah dan pengertiannya masing-masing dalam menjelaskan tentang kalender. Moh. Ilyas mendefinisikan kalender sebagai suatu sistem waktu yang merefleksikan daya dan kekuatan suatu peradaban.¹² Susikan

pada bulan Februari, di mana angka tahun kabisat adalah yang bisa dibagi 4. Rata-rata tahunnya terdiri dari 365, 25 hari yang pada waktu itu mendekati dari rata-rata tahun tropis sebesar 365, 2422 hari. Lihat di Peter Duffett-Smith, *Practical Astronomy With Your Calculator*, Third Edit (Britain: Atheneum Press Ltd, 1995), 1-3.

⁹ Pada tahun 1582, Pope Gregory memperkenalkan sistem perhitungan kalender karena ada ketidaktepatan antara musim dengan tanggal, sehingga sistem meniadakan tanggal 5 sampai dengan 14 Oktober 1582 dan sistem perhitungan kalender kembali sesuai dengan tahun tropis. Dari sistem ini diberikan ketentuan baru bahwa angka tahun dengan dua nol berurutan (seperti 1700, 1800, dst) adalah tahun kabisat jika tahun tersebut bisa dibagi dengan 400. Sistem inilah yang disebut dengan Kalender Gregorian yang dipakai sampai dengan sekarang. Dalam 400 tahun sipil yaitu $(400 \times 365) + 100 - 3 = 146.097$ hari, sehingga rata-rata panjangnya adalah $146.097 / 400 = 365.2425$ hari. Lihat di Peter Duffett-Smith, *Practical Astronomy With Your Calculator*, Third Edit (Britain: Atheneum Press Ltd, 1995), 1-3.

¹⁰ Peter Duffett-Smith, *Practical Astronomy With Your Calculator*, Third Edit (Britain: Atheneum Press Ltd, 1995), 167.

¹¹ E. G. Richards, *Mapping Time : The Calendar and Its History* (New York: Oxford University Press, 1999), 7.

¹² Mohammad Ilyas, *The Quest for a Unified Islamic Calendar* (Malaysia: International Islamic Calendar Programme, 2000), 15.

Azhari menggunakan istilah kalender dari makna sosiologisnya yaitu sebagai sistem pengorganisasian dari satuan-satuan waktu untuk tujuan penandaan rencana aktifitas secara terkontrol serta perhitungan waktu dalam jangka panjang sampai satu tahun. Kalender terkait erat dengan peradaban manusia karena memiliki peran penting dalam menentukan rancangan waktu berburu, bertani, bermigrasi, peribadatan, dan perayaan-perayaan hari penting.¹³ Sedangkan makna terminologi kalender menurut Rasywan yakni kalender berbentuk tabel, data, dan daftar hari yang memberikan informasi serta pengorganisasian satuan-satuan waktu yang berulang-ulang pada siklusnya secara teratur, tertib dan terukur kepastian informasinya.¹⁴

Moedji Raharto menyebut prinsip dasar sistem penanggalan karena kalender sebagai sistem penataan waktu, yaitu yang terletak pada penetapan awal penanggalan, aturan dari sistem penanggalan, definisi hari, definisi siklus yang lebih besar 7 hari, 1 bulan, 1 tahun dan seterusnya, garis batas pergantian tanggal atau hari, dan konsistensi sistem penanggalan berbagai catatan yang diperlukan agar tidak terjadi kekacauan dikemudian hari.¹⁵ Ruswa Darsono dalam bukunya menyebut istilah kalender dengan sistem

¹³ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Cet. ke 2 (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008), 115.

¹⁴ Muh. Rasywan Syarif, “Perkembangan Perumusan Kalendar Islam Internasional (Studi Atas Pemikiran Mohammad Ilyas)” (Disertasi, Pascasarjana UIN Sunan Kalijaga, 2017), 33.

¹⁵ Moedji Raharto, “Aspek Astronomi dalam Sistem Kalendar,” in *Workshop Nasional 13 Oktober 2013* (Bandung: FMIPA ITB, 2013), 25–33.

pengorganisasian satuan-satuan waktu yang dengannya permulaan, panjang dan pemecahan bagian tahun ditetapkan yang bertujuan menghitung waktu melewati jangka yang panjang.¹⁶ Kemudian Abdul Karim dan Rifa Jamaluddin menggunakan istilah *tārikh* (penanggalan) untuk menyebutkan tiga macam kalender yang dibahas dalam bukunya, seperti menyebutkan *tārikh* Kamariah dengan istilah *tārikh* Arab.¹⁷

Ada beberapa literatur yang menggunakan istilah *almanak*, di antaranya Slamet Hambali menggunakan istilah *almanak*. Definisi almanak yang disebut adalah sebuah sistem perhitungan yang bertujuan untuk pengorganisasian waktu dalam periode tertentu dengan bulan sebagai unit yang merupakan bagian dari almanak, hari sebagai unit almanak terkecil, kemudian sistem waktu yaitu jam, menit, dan detik.¹⁸ Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) di Indonesia menggunakan istilah *almanak* dalam buku informasi tahunannya untuk memberikan informasi tanda waktu yang antara lain memuat informasi hari raya nasional dan hari-hari besar agama, penanggalan atau kalender Masehi, Islam, Jawa, China, dan Hindu, informasi fase-fase Bulan, waktu

¹⁶ Ruswa Darsono, *Penanggalan Islam : Tinjauan Sistem, Fiqih dan Hisab Penanggalan* (Yogyakarta: Labda Press, 2010), 28.

¹⁷ Abdul Karim and M. Rifa Jamaluddin Nasir, *Mengenal Ilmu Falak: Teori dan Implementasi* (Yogyakarta: Qudsi Media, 2012), 23.

¹⁸ Slamet Hambali, *Almanak Sepanjang Masa: Sejarah Sistem Penanggalan Masehi, Hijriyah dan Jawa*, ed. Abu Rokhmad (Semarang Indonesia: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011), 3.

terbit terbenam Matahari, informasi gerhana Matahari dan Bulan.¹⁹ Definisi *almanak* sebagaimana yang disebut dalam kamus yaitu 1) penanggalan (daftar hari, minggu, bulan, hari-hari raya dalam setahun) yang disertai dengan data keastronomian, ramalan cuaca; 2) buku berisi penanggalan dan karangan yang perlu diketahui umum, biasanya terbit tiap tahun.²⁰ Definisi ini menunjukkan bahwa istilah *almanak* lebih tepat diartikan sebagai buku tahunan yang berisi daftar waktu, cuaca, dan lain sebagainya.

Dalam ensiklopedi Islam, definisi kalender yaitu *tārīkh*: tanggal, memberi tanggal, kronologi, masa, juga sejarah. Dalam istilah lainnya disebut takwīm: kata benda verbal dari bentuk kata kerja *qawwama* yang berarti “untuk memperbaiki”, digunakan astronom muslim untuk menentukan posisi Matahari, Bulan, dan Planet; *Ephemeris* atau almanak astronomi.²¹ Sedangkan dalam buku ilmu falak seperti *Badiatul Misal*, kata *tārīkh* digunakan sebagai kata benda, seperti *at-tārīkh tam* yang berarti tahun *tam* (tahun sempurna), namun juga digunakan bersamaan dengan *tārīkh* hijri yang artinya *tārīkh* hijriah. Dalam kitab ini definisi *tārīkh*

¹⁹ Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, *Almanak 2018* (Jakarta: BMKG, 2017), i.

²⁰ Rais, *Kamus Ilmiah Populer : Memuat Berbagai Kata dan Istilah dalam Bidang Politik, Sosial, Budaya, Sains dan Teknologi, Psikologi, Kedokteran, Pendidikan*, 26.

²¹ Heinr Bearman, O.J, Bianquis, TH, Bosworth, C.E, Donzel, E Van and W.P Ichs, eds., *The Encyclopaedia of Islam* (Leiden: J.E. Brill, 2000), 145 dan 257 .

tidak disebutkan, namun definisi hari, bulan dan tahun dijelaskan dalam dua sistem yaitu Hijriah (arab) dan Miladiyah.²²

Jika melihat definisi *tārikh* dalam kacamata sejarah, maka ia disamakan dengan sejarah analitis (analitis berasal dari kata dasar *anno*, yakni tahun). Dalam penulisan sejarah istilah *tārikh* atau analitis ini digunakan sebagai bentuk khusus historiografi dengan menggunakan kronologis, yaitu pencantuman peristiwa setiap tahun yang biasanya ditulis dengan kalimat ‘dalam tahun pertama’.²³

Dengan demikian, wajarlah jika definisi-definisi yang telah ada pada dasarnya cenderung berpijak pada kejadian alam yang merujuk pada benda-benda langit di sekitar Bumi seperti Matahari, Bulan maupun Bintang.

B. Benda Langit sebagai Penentu Waktu

Dalam astronomi, tiga benda langit yang berperan penting dalam penentuan kalender dengan karakteristik pergerakannya masing-masing menimbulkan adanya perhitungan waktu yaitu:

²² Muhammad Maksum bin Ali, *Badih Al-Misal Fi Hisab Al-Sinin Wa Al-Hilal* (Surabaya: Maktabah Sa’ad bin Nashir Nabhan, n.d.), 2-3.

²³ Penulisan *tārikh* atau sejarah analitis dikembangkan para sejarawan dengan alasan; memudahkan sistematika penulisan sejarah, merupakan ringkasan dari suatu peristiwa, memudahkan pembaca dalam memahami suatu peristiwa, dan sebagai penghubung dari fakta-fakta sejarah. Lihat di Setia Gumilar, *Historiografi Islam: Dari Masa Klasik Hingga Modern* (Bandung: Cv. Pustaka Setia, 2017), 147.

1. Bumi

Dalam astronomi, kajian Bumi diperbincangkan dalam bentuknya yang memiliki poros, artinya memiliki kutub-kutub. Hal ini dibuktikan dengan hukum gerak bahwa jika Bumi berputar maka ia akan menggebu di bagian ekuator. Orbit Bumi adalah sebuah lingkaran dengan Matahari di pusatnya. Hal ini ditunjukkan oleh nilai diameter Matahari akan sama sepanjang tahun karena jarak Bumi-Matahari yang konstan sehingga bentuk orbit Bumi dapat ditetapkan dengan mengamati diameter yang tampak dan posisi Matahari.²⁴

Bumi melakukan revolusi yaitu mengorbit mengelilingi Matahari dalam lintasan berbentuk lingkaran dengan jarak rata-rata sebesar 149.597.892 km dengan eksentrisitas 0,017²⁵ dalam waktu persis 365 hari 6 jam 49 menit 9,54 detik. Bentuk orbit berbentuk lingkaran karena perbedaan jarak Bumi-Matahari di *perihelion* dengan di *aphelion* hanya sekitar 5 juta km. Bentuk orbit yang nyaris seperti lingkaran ini mengakibatkan iklim Bumi menjadi sangat stabil karena perbedaan temperatur musiman akibat perbedaan jarak antara titik terdekat dan titik terjauh dari Matahari tidak terlalu besar.²⁶ Selama mengitari Matahari, arah Bumi dalam revolusi ini negatif atau berlawanan

²⁴ Forest Ray Moulton, *An Introduction to Astronomy* (USA: Norwood Press, 1916), 102-103.

²⁵ Winardi Sutantyo, *Bintang-Bintang di Alam Semesta* (Bandung: Penerbit ITB, 2010), 49.

²⁶ Agustinus Gunawan Admiranto, *Eksplorasi Tata Surya* (Bandung: Mizan Pustaka, 2017), 60.

arah jarum jam dan poros Bumi selalu miring $23,5^\circ$ terhadap garis tegak lurus ekliptika, kemiringan ini disebut dengan inklinasi.²⁷

Adanya revolusi Bumi ini mengakibatkan beberapa peristiwa di antaranya, pertama adanya gerak semu tahunan Matahari pada ekliptika. Kedua, adanya perubahan lamanya siang dan malam, dan ketiga adanya pergantian musim.²⁸ Pada tanggal 21 Maret posisi Matahari berada di titik vernal equinox, kemudian bergerak naik ke titik $23,5^\circ$ posisi Matahari disebut dengan titik balik Matahari musim panas yaitu berada pada 21 Juni, lalu pada tanggal 23 September, posisi Matahari berada pada titik balik Matahari musim gugur, selanjutnya kembali ke titik balik Matahari musim dingin yaitu pada posisi $23,5^\circ$.²⁹

Kedua, adanya perubahan lamanya siang dan malam sesuai dengan lintang masing-masing. Panjang siang dari mulai Matahari terbit sampai dengan Matahari terbenam sangat tergantung posisi lintang pengamat (semakin besar lintang semakin menjauh dari equator Bumi). Ketika Matahari berada di utara equator langit, pengamat yang berada di utara equator Bumi menerima sinar Matahari lebih dari 12 jam di setiap harinya dan ketika Matahari berada di selatan equator langit pengamat akan menerima sinar Matahari kurang dari 12 jam di setiap harinya.

²⁷ Forest Ray Moulton, *An Introduction to Astronomy*, 106-107.

²⁸ Mukti, *Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa*, 133-136.

²⁹ Forest Ray Moulton, 109.

Ketiga adanya perubahan musim dikarenakan adanya eksentrisitas orbit Bumi yang menyebabkan bagian bumi utara dan selatan mengalami musim yang berbeda. Pada tanggal 21 Maret dan 23 September adalah waktu yang dilewati oleh Matahari pada dua titik ekuinoks yang berhubungan dengan adanya musim. Pertengahan musim panas adalah ketika Matahari pada titik balik Matahari musim panas, 21 Juni dan pertengahan musim dingin ketika Matahari pada posisi di titik balik Matahari musim dingin pada 21 Desember.³⁰ Pada satu tempat Bumi akan mengalami musim panas dan panjang siang akan menjadi lebih lama dibandingkan dengan panjang malam. Sedangkan di tempat lainnya Bumi akan mengalami musim dingin dan panjang waktu malam akan menjadi lebih lama.

2. Matahari

Matahari adalah Bintang yang paling dekat dengan Planet yang kita tempati. Ia merupakan Bintang berwarna kuning bersuhu permukaan 6000° K. Massa Matahari berjarak 150 juta km dari Bumi. Garis tengah Matahari 103 kali garis tengah Bumi³¹ atau sama dengan 1.390.000 km. Matahari merupakan bola gas yang berputar pada sumbunya sekali dalam 25 hari.

³⁰ Forest Ray Moulton, 113.

³¹ Bumi merupakan planet ke tiga dalam tata surya dengan jejari ekuatornya 6378,1 km; jejari di arah kutub 6356,8 km. Benda langit yang kita tempat yaitu Bumi merupakan planet yang juga melakukan gerakan yaitu rotasi. Lihat di Iratius Radiman et al., *Ensiklopedi-Singkat Astronomi dan Ilmu Yang Bertautan* (Bandung: ITB, 1980), 16.

Dibandingkan dengan Bintang lain, ia termasuk pada Bintang sedang, baik massa, suhu maupun garis tengahnya. Sumber cahaya Matahari berasal dari reaksi atom berantai pada inti Matahari yang diperkirakan mempunyai suhu 20 juta derajat kelvin dan bertekanan 200 milyar atmosfer dan Matahari bergerak di antara Bintang dengan laju 20 km tiap sekon.³²

Pergerakan Matahari yang menjadi titik pusat tata surya memberi sumbangan pada unsur pembentuk kalender yaitu hitungan tahun dari pergerakan Bumi melakukan revolusi terhadap Matahari sehingga terbentuknya tahun dan musim. Dengan merujuk pada data orbit objek tata surya di situs NASA³³, maka dengan menggunakan data Keplerian Elements of Planet dan hukum Kepler³⁴ akan ditemukan periode orbit Bumi yakni sebagai berikut³⁵:

$$P = \frac{4\pi^2 \cdot a^3}{G \cdot M}$$

$$P = \frac{4\pi^2 \cdot (1,496 \cdot 10^{11})^3}{(6,67 \cdot 10^{-11}) \cdot (1,9884 \cdot 10^{30})}$$

$$P = 31553114,97 \text{ detik}$$

³² Iratius Radiman et al, 60.

³³ Data di ambil dari menu website yaitu orbits, kemudian cari orbital elements dan klik solar system bodies page dan klik orbital planets yang nanti bisa diunduh data pdfnya. Diakses dari <https://ssd.jpl.nasa.gov/?bodies#elem>

³⁴ Hukum Kepler ke 3 yaitu bila a setengah sumbu besar Planet dan P adalah periode orbit atau kala edar Planet (waktu yang diperlukan planet sekali mengitari Matahari) maka a^3/P^2 merupakan bilangan yang tetap. Lihat Sutantyo, *Bintang-Bintang di Alam Semesta*, 40-42.

³⁵ Hasil tugas mata kuliah Mekanika Benda Langit yang diampu oleh Thomas Djamaluddin pada tanggal 4 Juli 2017 M.

$$P = 365,2 \text{ hari}$$

$$P = 1 \text{ tahun}$$

Keterangan:

P = Periode orbit Bumi

a = Jarak Bumi – Matahari ($1,496 \times 10^{11} \text{ m}$)

G = Konstanta gravitasi ($6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{s}^2/\text{kg}$)

M = Massa Matahari ($1,9884 \times 10^{30} \text{ kg}$)

Dari hasil perhitungan diketahui periode orbit Bumi mengelilingi Matahari adalah 1 tahun atau 365,2 hari.

Selanjutnya beberapa musim yang ada di Bumi merupakan konsekuensi dari revolusi Bumi, dikarenakan sumbu rotasi Bumi yang tidak tegak lurus terhadap bidang orbitnya saat mengelilingi Matahari sehingga belahan Utara dan belahan Selatan Bumi secara bergantian menghadap ke Matahari. Hal ini yang mengakibatkan adanya empat musim di daerah-daerah beriklim sedang karena ada belahan Bumi yang lebih banyak menerima penyinaran Matahari dibandingkan belahan lainnya.³⁶

Selanjutnya waktu yang dipengaruhi perubahan kedudukan Matahari yang ada di meridian setiap tempat, sehingga ia memiliki sudut jam (t) Matahari bernilai nol derajat kemudian nilai sudut jam bertambah ketika Matahari berada di

³⁶ Agustinus Gunawan Admiranto, *Eksplorasi Tata Surya* (Bandung: Mizan Pustaka, 2017), 35-36.

sebelah barat meridian.³⁷ Dengan demikian muncul istilah $12^j - t$ dan $12^j + t$ yang terkait dengan istilah hari.

Untuk keperluan astronomi, dasar perhitungan waktu yaitu dilakukan dengan cara menentukan kedudukan Matahari pada saat siang hari secara presisi, di antaranya saat Matahari berkulminasi, transit dan melewati meridian pengamat atau observer. Interval antara dua kali transit Matahari dalam satu hari dinamakan *mean solar day*, yang selanjutnya dibagi menjadi jam, menit, dan detik.³⁸

3. Bulan

Bulan³⁹ adalah merupakan satelit alam Bumi yang memiliki massa $7,3 \times 10^{25}$ gram atau sama dengan 0,0123 massa Bumi dan garis tengahnya 1738 km. Jarak rata-rata dari Bumi adalah 384.404,377 km. Lintasan Bulan mempunyai kemiringan terhadap ekliptika sebesar $5^\circ 8'$. Telaah batuan Bulan memperlihatkan kerak Bulan sudah terbentuk 4,5 milyar

³⁷ Baharrudin Zainal, *Ilmu Falak* (Malaysia: Dawama Sdn. Bhd., 2004), 23-24.

³⁸ Derek Howse, *Greenwich Time and the Discovery of the Longitude* (New York: Oxford University Press, 1980), 199.

³⁹ Dalam kamus bahasa arab, Bulan memiliki 3 nama yaitu *hilal*, *badr*, dan *qomar*. Tiga nama ini tidak lain berkaitan dengan umur bulan yakni *hilal* (dalam astronomi disebut *new moon* adalah umur bulan pada fase pertama yang bentuknya seperti sabit), kemudian *badr* (dalam astronomi disebut *full moon* adalah fase bulan yang disebut pula dengan bulan purnama), dan *qomar* (dalam astronomi *moon* adalah bentuk-bentuk bulan selain dari *new moon* dan *full moon*). Lihat AF Munawwir, *Kamus Al-Bisri: Indonesia-Arab, Arab-Indonesia* (Surabaya: Pustaka Progresif, 1999), 40.

tahun yang lalu. Bulan tidak mempunyai lapisan udara sehingga detail permukaan Bulan dapat dengan mudah dilihat. Pola yang mudah dilihat dinamakan *maria* yaitu daratan yang terlihat berwarna gelap jika dilihat dari Bumi.⁴⁰

Bulan merupakan satelit unik karena terbentuk melalui proses tumbukkan, mengalami efek pasang surut akibat gravitasi Bulan yang menstabilkan kemiringan sumbu rotasi Bumi sehingga evolusi kehidupan bisa berjalan. Bulan bergerak mengelilingi Bumi dan melalui konfigurasi kedudukan Bumi, Bulan dan Matahari terbentuklah fase-fase Bulan, hingga semakin lama semakin banyak permukaan Bulan yang disinari Matahari. Fase Bulan yang baru dimulai ketika Bulan berada di antara Bumi dan Matahari sehingga tidak ada cahaya Matahari yang bisa dipantulkan Bulan untuk sampai ke Bumi, yang disebut dengan Bulan mati atau Bulan baru.⁴¹

Bulan menjadi unit waktu berdasarkan periode revolusi Bulan mengelilingi Bumi. Hal ini bisa diukur dengan menggunakan sejumlah titik referensi yang berbeda, tetapi yang paling umum digunakan adalah *bulan synodic*, yaitu masa antara bulan baru atau penuh berturut-turut (29.53059 hari waktu surya). Bulan dalam Kalender adalah buatan manusia dengan metode yang membagi tahun menjadi dua belas, secara kasar sama bagian. Karena total siklus bulan lengkap dalam

⁴⁰ Radiman et al., 15-16.

⁴¹ Agustinus Gunawan Admiranto, *Eksplorasi Tata Surya*, 105.

setahun adalah bukan bilangan bulat, bulan-bulan sinodis tidak bisa sederhana direkonsiliasi dengan kalender umum. Namun, 235 bulan (kalender *Lunar*) hampir persis sama dengan 19 tahun dan sementara kalender sipil modern adalah berdasarkan tahun, tanggal festival keagamaan (seperti Paskah) masih ditetapkan dengan mengacu pada sistem *Lunar*.⁴²

Merujuk pada data orbit objek tata surya di situs NASA⁴³, maka dengan menggunakan data *Keplerian Elements of Planet* dan hukum Kepler⁴⁴ akan ditemukan periode orbit Bulan sebanyak 27,3 hari yakni sebagai berikut⁴⁵:

$$P = \frac{4\pi^2 \cdot a^3}{G \cdot M}$$

$$P = \frac{4\pi^2 \cdot (3,844 \cdot 10^8)^3}{(6,67 \cdot 10^{11}) \cdot (5,98 \cdot 10^{24})}$$

$$P = 2369851,883 \text{ detik}$$

$$P = 27,4 \text{ hari}$$

⁴² Mitchell Beazley, *Astronomy Encyclopedia: A Comprehensive and Authoritative A-Z Guide to the Universe* (London: Octopus Publishing Group, 2002), 268.

⁴³ Data di ambil dari menu website yaitu orbits, kemudian cari orbital elements dan klik solar system bodies page dan klik orbital planets yang nanti bisa diunduh data pdfnya. Diakses dari <https://ssd.jpl.nasa.gov/?bodies#elem>.

⁴⁴ Hukum Kepler ke 3 yaitu bila a setengah sumbu besar planet dan P adalah periode orbit atau kala edar planet (waktu yang diperlukan palnet sekali mengitari Matahari) maka a^3/P^2 merupakan bilangan yang tetap. Lihat Sutantyo, *Bintang-Bintang di Alam Semesta*, 40-42.

⁴⁵ Hasil tugas mata kuliah Mekanika Benda Langit yang diampu oleh Thomas Djamaluddin pada tanggal 4 Juli 2017 M.

Keterangan:

- P = Periode orbit Bumi
a = Jarak Bulan – Bumi ($3,844 \times 10^8$ m)
G = Konstanta gravitasi ($6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{s}^2/\text{kg}$)
M = Massa Matahari ($5,98 \times 10^{24}$ kg)

Kesimpulannya periode orbit Bulan mengelilingi Bumi adalah 27,4 hari dan periode inilah yang disebut dengan periode *sideris*. Sedangkan periode Bulan yang paling berpengaruh pada kehidupan manusia dinamakan periode *sinodis*. Periode ini menunjukkan kedudukan relatif objek dengan Bumi dan Matahari dan menunjukkan selang waktu yang dibutuhkan Bulan untuk mencapai dua fasa yang sama berturut-turut, misalnya dari satu purnama ke purnama berikutnya.⁴⁶ Satu periode ini berlangsung 29,5 hari yang perhitungannya dapat dijelaskan sebagai berikut:

Periode orbit Bumi adalah 365,2 atau 365,256360 hari, maka kecepatan Matahari dalam satu hari yaitu diketahui dengan cara

$$\frac{360^\circ}{365,256360} = 13^\circ 10' 34,89''$$

⁴⁶ Admiranto, *Eksplorasi Tata Surya*, 105.

Periode orbit Bulan adalah 27,4 atau 27,321661 hari, maka kecepatan Bulan dalam satu hari yaitu diketahui dengan cara:

$$\frac{360^\circ}{27,321661} = 0^\circ 59' 8,19''$$

Selisih kecepatan diantara keduanya yaitu $13^\circ 10' 34,89'' - 0^\circ 59' 8,19'' = 12^\circ 11' 26,7''$, artinya pada setiap harinya Bulan menempuh $12^\circ 11' 26,7''$ lebih cepat dari Matahari, sehingga jika demikian maka dengan kecepatan ini, Bulan akan menempuh periode sebanyak:

$$\frac{360^\circ}{12^\circ 11' 26,7''} = 29,530589 / 29,5 \text{ hari}$$

Dari perhitungan tersebut diperoleh periode 29,530589 hari (29 hari 12 jam 44 menit 3 detik) yang dinamakan dengan periode *sinodis*, yaitu rentang waktu di antara satu ijtima' ke ijtima' berikutnya.

Dengan demikian secara astronomis, kalender erat kaitannya dengan tiga benda langit yaitu Bumi, Bulan, dan Matahari. Pergerakan ketiga benda langit ini mendefinisikan adanya perubahan waktu. Pergerakannya menyebabkan Matahari terbit dan terbenam yang kemudian menimbulkan fenomena siang dan malam yang silih berganti.⁴⁷ Umur bulan sangat terkait dengan waktu pergerakan Bulan mengelilingi Bumi dari mulai fase sabit

⁴⁷ Baharrudin Zainal, *Ilmu Falak* (Malaysia: Dawama Sdn. Bhd., 2004), 23.

muda, purnama sampai kembali ke sabit tua. Umur bulan menghabiskan antara 29 sampai dengan 30 hari. Umur bulan habis 29 atau 30 hari akan kembali berputar pada bulan berikutnya yang kita cocokkan dengan perjalanan Matahari tahunan, sehingga ada dua belas bulan yang dilalui.

C. Sejarah Penetapan Unit Waktu (Hari, Pekan, Bulan dan Tahun)

Sebelum tanda-tanda astronomi dapat difahami dengan benar, orang-orang belajar untuk meramalkan datangnya musim dengan memperhatikan tanda-tanda alam seperti kuncupnya pohon-pohon di musim semi, burung di musim panas, daun-daun yang gugur di musim gugur, dan es di musim dingin. Sebagaimana disebut banjir tahunan Sungai Nil di Mesir yang memberi tanda para petani waktu untuk menanam tanaman mereka.⁴⁸ Jika melihat sejarah, bentuk kalender pada masa pra-klasik Yunani ditunjukkan oleh sebuah skema kalender tahunan bernama *Hesiod's Works and Days* berdasar pada tiga hal yaitu aktivitas benda langit (Matahari dan Bintang), aktivitas alam (migrasi burung, masa tanam, cuaca, dan musim), dan aktivitas manusia (waktu menanam biji, anggur, beternak, dan berlayar).⁴⁹

⁴⁸ E. G. Richards, *Mapping Time : The Calendar and Its History*, 8.

⁴⁹ Anthony F. Aveni, *Empires of Time : Calendars, Clocks, and Cultures* (the United States of America: Library of Congress Cataloging, 1989), 42.

Kalender yang berkembang sampai dengan sekarang merupakan hasil pengamatan terhadap pergerakan benda langit dan perubahan lingkungan yang ada di sekitar manusia dalam jangka waktu yang sangat lama sehingga diperoleh pola keberulangan yang dijadikan acuan waktu untuk manusia. Sejarah adanya kalender diperkirakan dimulai setelah adanya tulisan, kota dan peradaban mulai berkembang dan adanya kebutuhan untuk menyimpan catatan pajak dan logistik pekerjaan bangunan menuntut adanya penulisan dan penemuan kalender.⁵⁰ Namun demikian, sejarah penemuan waktu pada dasarnya kembali pada fenomena yang manusia lihat sampai ditemukannya bagian hari, pekan, bulan dan tahun.

B.1. Penetapan Hari

Siklus peristiwa alam yang paling jelas dilihat adalah pergantian siang dan malam dan peristiwa ini memberikan unit waktu dalam kalender. Peristiwa ini secara astronomi terkait dengan pergerakan rotasi Bumi terhadap sumbunya dan menjadi dasar dalam perhitungan waktu. Rotasi inilah yang menyebabkan Matahari tampak bergerak melakukan perjalanan melintasi langit yaitu terbit di sebelah timur dan terbenam di sebelah barat. Namun masalah pertama ketika menggunakan hari adalah menetapkan kapan mulai dan akhirnya. Beberapa negara menetapkan untuk memulai hari di sore hari dan beberapa lainnya memulai pada waktu fajar, seperti Mesir

⁵⁰ E.G. Richards, *Mapping Time : The Calendar and Its History*, 130.

memulainya pada waktu fajar, Babilonia pada waktu senja, China dan Romawi memilih tengah malam. Sampai pada tahun 1925 para astronom memulai hari mereka di siang hari tetapi saat ini kembali pada tengah malam.⁵¹

Upaya pertama kali untuk menghitung waktu dalam hari dilakukan melalui pengamatan astronomi yaitu Matahari pada siang hari dan Bintang-Bintang pada malam hari. Astronom yaitu Hiparcus pada abad ke dua sebelum masehi, membagi hari menjadi 24 jam untuk keperluan astronomi, karena jauh sebelum itu diketahui bahwa panjang hari berbeda-beda sesuai dengan musim. Hitungan ini berdasar pada panjang jam pada hari ekuinoks⁵² yaitu ketika panjang siang dan malam sama. Dengan demikian 24 jam inilah yang sampai sekarang dipakai selama kurang lebih 1000 tahun dan tidak tergantung musim. Selanjutnya terdapat keperluan untuk membagi hari seperti para pelaut yang membagi hari menjadi arloji dan lonceng dering untuk menandai awal masing-masing jam. Akibat sulitnya

⁵¹ E.G. Richards, *Mapping Time : The Calendar and Its History*, 43.

⁵² *Vernal equinox* adalah peristiwa ketika posisi bujur Matahari melintasi ekuator langit (garis di langit di atas ekuator bumi) dari selatan ke utara sekitar 20 Maret setiap tahun. Pada waktu siang dan malam masing-masing adalah 12 jam di seluruh dunia, dan poros rotasi bumi tegak lurus terhadap garis yang menghubungkan pusat-pusat bumi dan Matahari. Titik persimpangan ekliptika, cenderung dari selatan ke utara, dan ekuator langit disebut *vernal equinox* sejati atau titik pertama Aries tetapi saat ini dalam konstelasi Pisces, bukan Aries, karena fenomena yang disebut presesi dari ekuinoks. Lihat di Nachum Dershowitz and Edward M. Reingold, *Calendrical Calculations*, 3rd ed. (USA: Cambridge University Press, 2008), 185-186.

membuat jam yang dapat menyesuaikan panjang siang dan malam, maka jam ekuinoktial ini menggantikan jam temporal dari abad ke empat belas, setelah adanya jam mekanis yang mulai dibuat di Eropa. Jam awal berdentang setiap jam dengan ‘o’clock’ sehingga disebut dengan *the clock* (jam). Di Mesir berkembang jam Matahari yaitu jam yang diketahui dengan skala tertentu dari bayang-bayang Matahari.⁵³

Sejarah selanjutnya menyebutkan bahwa bangsa Mesir⁵⁴ lah yang pertama kali membagi hari menjadi 24 bagian sebagaimana yang kita lakukan hari ini. Pada awalnya jam berbunyi 24 kali sehari, namun sulitnya menghitung hingga 24 ‘dongs’ menyebabkan pembagian hari itu menjadi dua periode yang masing-masing 12 jam. Kemudian dibedakan sebagai *ante meridiem* (a.m atau sebelum tengah hari) atau *pos meridiem* (p.m atau setelah tengah hari). Di beberapa negara seperti Babilonia, Mesir, India, China, Israel, Prancis membagi hari menjadi satuan tersendiri, namun yang berlaku sampai dengan sekarang yaitu 1 hari = 24 jam, 1 jam = 60 menit, dan 1 menit = 60 detik.⁵⁵

⁵³ E.G. Richards, *Mapping Time : The Calendar and Its History*, 44.

⁵⁴ Bangsa Mesir memiliki kebiasaan memperhatikan bintang-bintang yang muncul pada 12 jam malam dan menggambar grafik bintang-bintang pada makam Mesir dari Kerajaan dan peti mati dari sejak 2100 sebelum Masehi. Lihat Richards, 46.

⁵⁵ E.G. Richards, 45. dalam astronomi, 1 sidereal day = 24 sidereal hours, 1 sidereal hour = 60 sidereal minutes, dan 1 sidereal minute = 60 sidereal seconds. Lihat di A E Roy and D Clarke, *Astronomy Principles and Practice* (Philadelphia: Institute of Physics Pub, 2003), 90.

Secara astronomi, hari merupakan waktu yang diambil dari gerakan Bumi ketika menyempurnakan gerakan rotasi Bumi pada porosnya. Namun ada variasi perhitungan sehingga definisinya berbeda-beda yakni sebagai berikut:

- a. *Sideral Day* adalah selang waktu yang dihitung dua kali berurutan melalui meridian yang dihitung dari titik aries (titik nol di *Right Ascension*) atau setara dengan $23^{\text{h}} 56^{\text{m}} 4.091^{\text{d}}$. Hitungan ini dianggap sebagai ukuran sebenarnya dari periode rotasi Bintang-Bintang yang digunakan sebagai titik referensi karena posisi mereka dapat dianggap jauh.
- b. *An Apparent solar day* atau disebut juga *an apparent solar time* adalah selang waktu yang dihitung dua kali berurutan melalui meridian dari perjalanan Matahari sebenarnya. Panjang waktunya tidak seragam dikarenakan kemiringan orbit Bumi dan faktanya Matahari tampak bergerak di sepanjang ekliptika daripada ekuator langit. Perhitungan hari ini bervariasi sekitar 16 menit dalam satu tahun.
- c. *A mean solar day* adalah selang waktu yang dihitung dua kali berurutan melalui garis meridian, atau disebut *Mean Solar Time*. Karena gerakan Matahari relatif terhadap Bintang-Bintang, gerakan per satu derajat per hari ke arah timur, hari Matahari rata-rata sedikit lebih lama dibanding hari sidereal yaitu 24 jam 3 menit 56.555 detik
- d. *A civil day* adalah dimulai dan berakhir pada tengah malam dan terdiri dari dua periode 12 jam, pagi dan sore. Hal ini

tidak pernah digunakan dalam konteks astronomi karena jam selalu 24 jam.⁵⁶

Selain dari sejarah, definisi hari juga ditelusuri dari pendapat para ulama. Terdapat perbedaan dua pandangan ulama tentang awal dimulainya hari dengan alasannya yaitu sebagai berikut:

- a. Hari dimulai pada waktu setelah terbit fajar dengan teori *ijtimā'* sebelum fajar (*qabla al-fajr*)⁵⁷. Hal ini berdasarkan alasan bahwa puasa Ramadhan diawali pada saat terbitnya fajar sebagaimana yang disebutkan dalam Qs. Al-Baqarah ayat 187.⁵⁸

⁵⁶ Mitchell Beazley, *Astronomy Encyclopedia : A Comprehensive and Authoritative A-Z Guide to the Universe*, 110.

⁵⁷Aliran yang menetapkan permulaan Bulan Kamariah ditentukan saat *ijtimā'* dan terbit fajar. Apabila *ijtimā'* sebelum terbit fajar maka sejak terbit fajar sudah masuk Bulan baru dan apabila *ijtimā'* terjadi sesudah terbit fajar maka masih termasuk hari terakhir dari Bulan yang sedang berlangsung. Aliran ini berpendapat bahwa saat *ijtimā'* tidak ada kaitannya dengan terbenam Matahari. Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, 96.

⁵⁸ Tafsir Qs. Al-Baqarah ayat 187 salah satunya menerangkan tentang waktu dan lamanya berpuasa yang ditandai dengan cahaya yang tampak membentang di ufuk bagaikan benang yang panjang pada saat tampaknya fajar shadiq, *dari benang hitam* yang membentang bersama cahaya fajar dari kegelapan malam. Terdapat perintah untuk menyempurnakan puasa dari sejak diterbitkannya fajar sampai dengan datang malam yang hal ini menunjukkan pergantian hari. Lihat di M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an Vol 1* (Jakarta: Lentara Hati, 2002), 496.

...وَكُلُوا وَاشْرَبُوا حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَكُمُ الْخَيْطُ الْأَبْيَضُ مِنَ
الْخَيْطِ الْأَسْوَدِ مِنَ الْفَجْرِ ۗ ...

.... dan makan minumlah hingga terang bagimu benang putih dari benang hitam, yaitu fajar... (Qs. Al-Baqarah ayat 187)

- b. Hari dimulai pada saat terbenamnya Matahari sebagaimana tafsir Qs. Yasin ayat 40 bahwa pada hari-hari pertama ketika melihat bulan sabit yang kemudian semakin membesar pada hari ke-dua, ke-tiga dan seterusnya.⁵⁹ Penjelasan ini menunjukkan kepada teori yang saat ini dipedomani yaitu setelah *ijtimā'* yang terjadi sebelum terbenam Matahari (*qabla al-gurub*)⁶⁰ sebagaimana yang disebutkan dalam Qs. Yasin ayat 40.

⁵⁹ Abdul Malik Karim Amrullah, *Tafsir Al-Azhar Juz'u Ke-23* (Surabaya: Yayasan Latimojong, 1980), 54. Komparasi dengan Tafsir Al-Misbah yang memberikan penjelasan bahwa pembicaraan antara Matahari dan Bulan yang disebutkan pada ayat ini adalah Bulan saat mengelilingi Bumi dan Bumi saat mengelilingi Matahari yang melewati kumpulan bintang-bintang yang kemudian memunculkan posisi-posisi (*manāzil*) Bulan. Lihat di M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an Vol 11*, Cet. ke-3 (Jakarta: Lentara Hati, 2005), 543. Penjelasan ini menunjukkan pada teori hisab yang pada saat ini digunakan yaitu teori permulaan Bulan Kamariah.

⁶⁰ Aliran yang mengaitkan saat *ijtimā'* dengan saat terbenam Matahari. Jika *ijtimā'* terjadi sebelum Matahari terbenam maka malam hari itu sudah dianggap Bulan baru (*new-moon*), sedangkan jika *ijtimā'* terjadi setelah Matahari terbenam maka malam itu dan keesokkan harinya ditetapkan sebagai hari terakhir dari Bulan yang sedang berlangsung. Aliran ini tidak

لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ
الْتَّهَارِ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ^{٦١}

Tidaklah mungkin bagi Matahari mendapatkan Bulan dan malampun tidak dapat mendahului siang. Dan masing-masing beredar pada garis edarnya (Qs. Yasin ayat 40).

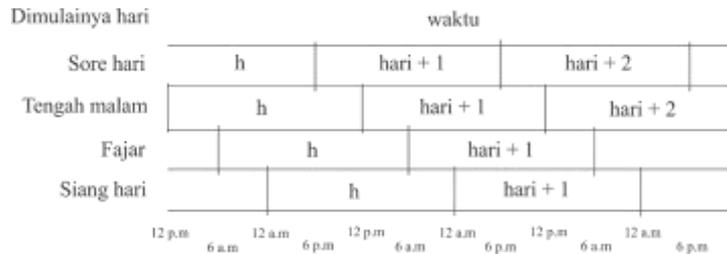
Sebagaimana penelusuran Adib terhadap perbedaan pendapat di kalangan pakar dan ulama tentang kapan dan di mana hari dalam kalender Hijriah itu dimulai, disimpulkan dua point berikut:

- 1) Terdapat tiga pendapat tentang permulaan hari yaitu pertama waktu fajar, kedua saat terbenamnya Matahari, dan yang ke tiga dimulai sejak tengah malam (pukul 00.00). Dari ketiganya, ia menjadikan peristiwa awal dari hari dalam Islam sebagaimana pendapat jumbuh ulama yang ada
- 2) Terdapat tiga pendapat tentang di mana dimulainya hari yaitu pertama dimulai dari kota Mekah, kedua dimulai sesuai dengan peta visibilitas hilal, dan ketiga adalah dimulai pada posisi 180° (di tengah samudra pasifik) yang dimulai dari bujur nol derajat di Greenwich. Dari ketiganya, ia mengikuti pendapat ketiga karena dipandang lebih efisien dan tidak menimbulkan kebingungan di tengah umat muslim.⁶¹

memperhitungkan posisi hilal dari ufuk. Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, 96.

⁶¹ Ahmad Adib Rofiuddin, "Penentuan Hari Dalam Sistem Kalender Hijriah," *Jurnal Al-Ahkam* 26, no. 1 (2016), 132.

Dengan demikian, perbedaan mulai dan akhirnya hari dapat dijelaskan melalui gambar berikut.



Gambar 2. 1. Identifikasi mulai dan akhir sebuah hari

Persoalan hari merupakan persoalan menentukan awal bulan sekaligus pergantian tanggal. Sejarah tentang ini berlangsung puluhan tahun hingga adanya konferensi Meridian Internasional pada bulan Oktober 1884 di Wahington D.C., Amerika Serikat yang digagas oleh Presiden AS Chester A. Arthur. Konferensi ini diikuti oleh 25 negara dengan melibatkan 41 peserta, yang salah satu negara Islam yang ikut konferensi ini adalah Turki Usmani. Di antara hasil konferensi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Kongres ini memberi masukan supaya diadopsinya atau diterimanya satu meridian tunggal bagi semua bangsa sebagai pengganti garis meridian yang beragam pada saat ini
2. Mengusulkan kepada Pemerintah peserta supaya mengadopsi atau menerima meridian yang melewati pusat instrumen di Observatorium Greenwich sebagai meridian awal untuk perhitungan bujur
3. Dari bujur meridian ini dapat dibuat perhitungan dua arah hingga bujur 180° dengan tanda plus untuk bujur timur dan tanda minus untuk bujur barat.

4. Bahwa konferensi mengusulkan adopsi suara universal untuk semua tujuan yang dapat dianggap nyaman, dan yang tidak akan mengganggu penggunaan waktu standar lokal atau standar waktu lainnya
5. Hari universal ini menjadi *mean solar day*; waktu untuk memulai bagi seluruh dunia pada saat tengah malam dari meridian awal, bertepatan dengan awal hari sipil dan tanggal meridian; dan dihitung dari nol hingga dua puluh empat jam
6. Konferensi ini berharap untuk secepat mungkin dapat dipraktekkan pada hari-hari astronomi dan hari di lautan diatur di mana saja dengan dimulai pada tengah malam.
7. Konferensi ini berharap bagi pengembangan studi teknis untuk mengatur dan memperluas sistem desimal ke pembagian ruang sudut dan waktu akan dilanjutkan, sehingga dimungkinkan adanya perpanjangan aplikasi ini pada semua kasus yang dapat memberikan kelebihan.⁶²

Dengan demikian, penetapan hari yang secara internasional berlaku sampai saat ini, bermula dari pengamatan, kebutuhan manusia yang menuntut kemudahan, sampai akhirnya melalui puluhan dan ratusan tahun terbentuk kesepakatan untuk menerapkan *international date line* secara seragam.

B.2. Penetapan Pekan

Istilah *week* (pekan) diprediksi muncul sejak adanya kalender Babilonia. Istilah pekan ini muncul sesuai dengan kebutuhan seperti pertemuan, pasar, upacara keagamaan, dan hari istirahat. Ada berbagai kategori ‘minggu’ yang disesuaikan

⁶² Howse, *Greenwich Time and the Discovery of the Longitude*, 139-151.

dengan fungsi utamanya yaitu minggu pasar, minggu agama, minggu astrologi⁶³. Sejarah menyebutkan bahwa dahulu kegiatan manusia misalnya berupa pertemuan menggunakan bulan purnama, awal bulan atau bulan lainnya dengan tanpa mengetahui jumlah hari. Pada umumnya, periode minggu memiliki jumlah hari yang bervariasi dari mulai 5, 7, 8, 9, dan 10.⁶⁴

Pada abad ke dua sebelum Masehi, di Roma dikenal siklus delapan hari di antara hari pasar, namun siklus tujuh hari yang lebih dominan dipakai yang merupakan pengaruh para astrolog. Astrolog mengenali tujuh Planet (termasuk Matahari dan Bulan, yang dahulu juga disebut Planet) dan menugaskan satu Planet untuk memerintah dalam masing-masing 24 jam secara berurutan. Planet yang memerintah jam pertama pada sebuah hari diperintahkan untuk menjaga sepanjang hari itu, begitupun untuk hari-hari berikutnya sesuai dengan urutan Planet.⁶⁵

Adanya tujuh Planet yang dikenal dan angka tujuh memiliki nilai agama dan kosmologi penting bagi seni dan

⁶³ Minggu astrologi atau *astrological week* ini populer digunakan di dunia Romawi meskipun pada akhirnya tidak diakui secara resmi. dalam minggu ini, masing-masing minggu dialokasikan pada salah satu dari tujuh planet. Keterangan ini disebut memiliki asal usul tidak jelas dan hanya berlaku pada saat itu saja. Lihat Richards, *Mapping Time : The Calendar and Its History*, 268.

⁶⁴ E. G. Richards, *Mapping Time : The Calendar and Its History*, 265-266.

⁶⁵ David Harper, *A Brief History of the Calendar* (England: Kernow Plusfile Limited, 1986), <https://doi.org/10.1016/j.cell.2008.07.033>, 4.

ritual orang Babilonia. Penamaan minggu untuk tujuh hari pada akhirnya merupakan aturan umum, karena jauh sebelum itu jumlah tujuh hari berasal dari orang Babilonia yang tertarik pada astronomi dan astrologi. Bangsa Assyrian mempertimbangkan hari tertentu dalam siklus bulan ke 7, 14, 19, 21, dan 28 sebagai hari kurang beruntung dan hari terlarang untuk melakukan aktivitas seperti kegiatan memasak, bepergian, atau kegiatan lainnya. Keyakinan serupa bangsa Persia dan umat Budha dalam kepercayaan ini yang berasal dari bangsa Yahudi.⁶⁶ Konsep geosentris yang dipadukan dengan astrologi tidak dapat dipisahkan pada masa itu dan melahirkan konsep tujuh hari dalam sepekan, karena benda-benda langit dianggap mempengaruhi kehidupan manusia dari jam ke jam secara bergantian dari yang terjauh ke yang terdekat.⁶⁷

Sejarah penetapan pekan atau minggu ini bertumpu pada ide astrologi tentang tujuh Planet sebagai penguasa hari yang dimulai dari Planet Saturnus dan seterusnya.⁶⁸ Tujuh benda langit yang ada menjadi acuan untuk menamakan nama-nama hari sebagaimana dalam kalender Masehi yang ada sekarang. Satu Januari tahun satu Masehi ditetapkan pada hari Sabtu (pada pukul 00.00, Saturnus dianggap berpengaruh pada kehidupan manusia). Apabila dilanjutkan pada jam 00.00 berikutnya maka

⁶⁶ E.G. Richards, *Mapping Time : The Calendar and Its History*, 266.

⁶⁷ Thomas Djamaluddin, *Semesta Pun Berthawaf: Astronomi Untuk Memahami Al-Quran* (Bandung: Mizan Media Utama, 2018), 115.

⁶⁸ Arthur Berry, *A Short History of Astronomy* (London: Albemarle Street, 1898), 18.

jatuh pada Matahari sehingga hari selanjutnya adalah Sunday. Kemudian hari-hari berikutnya yaitu hari Bulan (Monday, Senin), hari Mars (Selasa), hari Merkurius (Rabu), hari Jupiter (Kamis), dan hari Venus (Jum'at).⁶⁹

Dalam istilah arab, pekan disebut dengan *al-usbu'* yaitu masa (periode) tujuh hari. Istilah ini juga disebut dengan *al-jumu'ah* karena orang-orang Arab memulai aktifitas sesudah libur hari Jum'at. Satu pekan dalam tradisi komunitas-komuniras silam sebagai bilangan suci karena melambangkan kesempurnaan. Langit ada tujuh (Qs. al-Baqarah ayat 29), Planet beredar ada tujuh (Qs. Yusuf ayat 46), kasidah-kasidah jahiliah ada tujuh, thawaf mengelilingi Ka'bah sebanyak tujuh kali, berlari kecil (*sai'*) antara Safa dan Mawa sebanyak tujuh kali, melontar jumrah tujuh kali, surat Al-Fatihah terdiri dari tujuh ayat, anggota sujud ada tujuh, dan lain-lain. Kalimat tujuh ini tertera di dalam al-Qur'an dan as-Sunnah, bahkan orang Arab menggambarkan angka tujuh ini sebagai angka yang tak terhingga.⁷⁰

⁶⁹ Lihat di E.G. Richards, *Mapping Time: The Calendar and Its History*, 271 dan juga di Djamaluddin, 115.

⁷⁰ Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Kalender Sejarah dan Arti Pentingnya dalam Kehidupan* (Semarang Indonesia: Cv. Bisnis Mulia Konsultama, 2014), 7-8.

B.3. Penetapan Bulan

Sejarah penetapan Bulan pada dasarnya bersumber dari pengamatan orang-orang dulu terhadap siklus siang dan malam, muncul dan memudarnya Bulan, dan juga pergantian musim. Oleh karena itu, penetapan Bulan sejarahnya beriringan dengan bagaimana orang terdahulu memperhatikan fase bulan dari kuartal pertama, bulan penuh, kuartal terakhir, dan bulan baru lagi.⁷¹ Penetapan panjang atau umur bulan merupakan pengamatan yang sangat jelas dibandingkan dengan panjang tahun karena bulan dilihat dari fase-fasenya, sehingga penepatan panjang bulan untuk keperluan sehari-hari ditetapkan 29 atau 30 hari.⁷²

Secara efisien, bulan ditetapkan dengan melihat fase-fase Bulan. Hal ini sebagaimana aturan-aturan yang ada pada sejarah setiap kalender. Sistem kalender yang digunakan bangsa Babilonia tidak menghilangkan fase bulan, meski bentuk kalender yang dipakai menggunakan acuan Matahari. Identitas Bulan, hakikatnya adalah pembagian bulan ke kalender yang ditandai sebagai hari pertama, ke enam atau tujuh, ke tiga belas atau lima belas. Pembagian ini tidak lain difahami sebagai asal usul dari fase-fase Bulan.⁷³

Lamanya satu bulan (*month*) secara astronomis bergantung pada pergerakan bulan baik ketika ia berotasi pada

⁷¹ Harper, *A Brief History of the Calendar*, 1.

⁷² Berry, *A Short History of Astronomy*, 18.

⁷³ E.G. Richards, *Mapping Time : The Calendar and Its History*, 275.

sumbunya maupun ketika mengelilingi Bumi. Faktor-faktor yang mempengaruhi diantaranya pertama, gerakan Bulan mengitari Bumi yang berbentuk elips. Kedua, jarak Bumi-Bulan berubah setiap saat, pada saat tertentu mencapai jarak terdekat (*perigee*) dan belasan hari kemudian mencapai jarak terjauh (*apogee*). Ketiga, rata-rata kemiringan bidang orbit Bulan mengitari Bumi tidak sejajar dengan bidang orbit Bumi mengitari Matahari (ekliptika) sekitar 5,13 derajat. Pada saat tertentu bulan tepat di bidang ekliptika dalam posisi naik (*ascending node*) dan sebaliknya pada posisi turun (*descending node*).⁷⁴

Dari berbagai gerakan Bulan tersebut, dapat didefinisikan macam-macam bulan, sebagai berikut ini:

1. *Sinodic month* (bulan sinodis), yaitu lama rata-rata satu kali bulan mengitari Bumi ditinjau dari Matahari yaitu sebesar 29 hari 12 jam 44 menit 2,8 detik.
2. *Sidereal month* (bulan sidereal), yaitu lama rata-rata satu kali bulan mengitari Bumi ditinjau dari Bintang jauh yaitu sebesar 27 hari 7 jam 43 menit 11,5 detik
3. *Tropical month* (bulan tropis), yaitu lama rata-rata satu kali bulan mengitari Bumi ditinjau dari *vernal ekuinoks* yaitu sebesar 27 hari 7 jam 43 menit 4,7 detik

⁷⁴ Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit* (Yogyakarta: UGM, 2012), 23.

4. *Anomalistic month* (bulan anomalistik), yaitu lama rata-rata satu kali Bulan mengitari Bumi dari *perigee* ke *perigee* berikutnya yaitu sebesar 27 hari 13 jam 18 menit 33,2 detik
5. *Draconic month* (bulan drakonik), yaitu lama rata-rata satu kali Bulan mengitari Bumi dari satu *ascending node* ke *ascending node* berikutnya yaitu sebesar 27 hari 5 jam 5 menit 35,8 detik.⁷⁵

B.4. Penetapan Tahun

Sejarah penetapan tahun pada dasarnya berawal dari pengamatan orang terdahulu dalam melihat perubahan musim. Siklus musim dari *spring* (musim semi), *summer* (musim panas), *autumn* (musim gugur), dan *winter* (musim dingin) diketahui oleh para astronom hingga diperoleh ukuran yang tepat yaitu 365,2421896698 hari.⁷⁶ Tahun adalah waktu yang dibutuhkan Bumi untuk menyelesaikan satu revolusi mengelilingi Matahari.⁷⁷ Posisi Matahari yang setiap hari dan setiap saat dapat dilihat dari Bumi, mengalami pergerakan dari mulai suatu hari Matahari menempati posisi tertentu, kemudian keesokan harinya pada posisi yang sama namun berubah

⁷⁵ Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit*, 23-24.

⁷⁶ Harper, *A Brief History of the Calendar*, 1.

⁷⁷ Mitchell Beazley, *Astronomy Encyclopedia: A Comprehensive and Authoritative A-Z Guide to the Universe*, 443.

meskipun kecil, sampai pada akhirnya setelah 365 hari lebih, Matahari kembali pada posisi semula.⁷⁸

Beberapa jenis tahun dapat didefinisikan dengan panjang yang berbeda, sesuai dengan titik referensi yang dipilih, yaitu sebagai berikut:

- a. *Anomalistic year* (tahun anomalistik) adalah satu revolusi relatif terhadap titik perihelion; setara dengan 365,25964 hari Matahari (*mean solar days*).
- b. *Eclipse year* (tahun gerhana) adalah satu revolusi relatif terhadap simpul yang sama dari orbit Bulan; itu setara dengan 346,62003 hari Matahari (*mean solar days*). Sembilan belas tahun gerhana adalah 6585,78 hari, hampir persis sama dengan Saros.
- c. *A sidereal year* (tahun sidereal) adalah satu revolusi relatif terhadap Bintang-Bintang tetap; itu setara dengan 365,25636 berarti hari Matahari (*mean solar days*).
- d. *Tropical year* atau *solar year* (tahun tropis atau tahun Matahari) adalah satu revolusi relatif terhadap equinoxes (titik pertama Aries); setara dengan 365,24219 berarti tahun Matahari.
- e. *Civil calendar* (tahun sipil atau tahun kalender) diatur dalam jumlah hari penuh, biasanya 365 tetapi 366 dalam *leap year* (tahun panjang).⁷⁹

⁷⁸ Anugraha, *Mekanika Benda Langit*, 25.

Dalam perhitungan astronomi yang saat ini sudah diketahui bahwa panjang satu tahun pada kalender Masehi dan Hijriah itu berbeda, satu tahun Masehi adalah periode Bumi mengelilingi Matahari selama 12 kali putaran yang menghabiskan waktu $365\frac{1}{4}$ hari, sedangkan satu tahun kamariah adalah periode bulan mengelilingi bumi selama 12 kali putaran yang menghabiskan waktu sekitar 354 hari.

Dari penentuan waktu yang telah dijelaskan sebelumnya, bahwa masing-masing unit baik hari, bulan, dan tahun, perhitungan tersebut didasarkan atas berputarnya Bumi pada porosnya. Namun perbedaan satu sama lain berpangkal pada obyek benda langit yang diambil untuk dijadikan dasar perhitungan dan Bumi dianggap memiliki rotasi yang beragam. Misalnya dikenal tiga jenis waktu yang dirumuskan dalam *Almanak Hisab Rukyat* sebagai dasar perhitungan yaitu:

1. Waktu Bintang

Objek pengamatan di bola langit yaitu *vernal equinox* atau titik aries. Jam 00:00 waktu Bintang dimulai pada waktu titik Aries berada di zenith (kulminasi atas) dan 12:00 waktu Bintang pada waktu titik Aries berada di nadir (kulminasi bawah) dari pengamatan.

⁷⁹ Mitchell Beazley, *Astronomy Encyclopedia : A Comprehensive and Authoritative A-Z Guide to the Universe*, 443.

2. Waktu Matahari sejati

Objek dasar perhitungan adalah Matahari yang ada pada siang hari yang tampak dari pengamat. Jam 00:00 adalah waktu Matahari sejati yang berada di nadir (kulminasi bawah) dari pengamat dan jam 12:00 waktu Matahari sejati ketika Matahari berada di zenith (kulminasi atas) dari pengamat. Pengukuran waktu ini didasarkan atas kedudukan Matahari di tempat masing-masing, sehingga setiap tempat mempunyai waktu sejati pada meridiannya masing-masing.

3. Waktu Matahari menengah

Objek dari dasar perhitungan waktu ini adalah benda langit yang dinamakan Matahari menengah. Matahari menengah bergerak di khatulistiwa langit dan menempuh jarak yang sama dalam setahun dengan waktu Matahari sejati. Dalam kehidupan sehari-hari, waktu Matahari menengah inilah yang digunakan, sebagaimana yang ada di arloji yang merupakan pengukur untuk waktu Matahari menengah tersebut.⁸⁰

Merujuk pada pembagian waktu yang ada, pada dasarnya terbagi menjadi dua yaitu pertama, *natural time* (satuan waktu berdasarkan pada pergerakan benda langit) yang terdiri dari pembagian hari, bulan, dan tahun. Kedua *artificial time* (satuan waktu yang direkayasa atau dibuat) yang melakukan rekayasa

⁸⁰ Kemenag RI, *Almanak Hisab Rukyat* (Jakarta: Direktorat Jendral Bimbingan Masyarakat Islam, 2010), 241-242.

konversi satuan waktu kalender ke satuan seperti pekan (7 hari), abad (100 tahun), dekade-dasawarsa (10 tahun), windu (8 tahun), milenium (1000 tahun). Sedangkan secara umum diketahui bahwa satuan waktu terdiri dari 1 menit = 60 detik, 1 jam = 60 menit, 1 jam = 3600 detik, 1 hari = 24 jam, dan 1 hari = 1440 menit.

D. Klasifikasi Kalender

Secara umum, klasifikasi macam-macam kalender yang ada pada literatur astronomi maupun ilmu falak setidaknya terbagi berdasarkan pada empat pola yaitu pola acuan benda langit, pola sistem perhitungan, pola kebutuhan masyarakat, dan pola spektrum penerapan kalender. Pertama, klasifikasi kalender yang mendasarkan pada benda langit. Klasifikasi dibagi menjadi dua, tiga sampai empat bentuk yaitu yang hanya memakai 2 macam saja yaitu kalender Matahari (*Solar Calendar*) dan kalender Bulan (*Lunar Calendar*), namun juga tak jarang juga yang membaginya menjadi tiga jenis yaitu kalender Matahari (*Solar Calendar*), Bulan (*Lunar Calendar*), dan Bulan-Matahari (*Luni-Solar Calendar*)⁸¹, bahkan ada yang membaginya menjadi empat jenis ditambah

⁸¹ Buku Ilmu Falak pada umumnya membagi kalender pada 3 bentuk tersebut, sebagaimana pada Hambali, *Almanak Sepanjang Masa: Sejarah Sistem Penanggalan Masehi, Hijriyah dan Jawa*, 3. Lihat juga buku astronomi seperti di Richards, *Mapping Time : The Calendar and Its History*, 89.

dengan kalender Sideral.⁸² Klasifikasi ini tidak lain pembagian yang didasarkan pada benda langit sebagai objek perhitungan kalender.

Kedua, klasifikasi yang mendasarkan pada pola sistem perhitungan yaitu dibagi menjadi dua macam yaitu kalender aritmatik dan kalender astronomik yang salah satunya dijelaskan dalam buku karangan Nachum Dershowitz⁸³ dan Ahmad Izzuddin.⁸⁴ Istilah aritmatik dan astronomis ini membedakan kriteria perhitungan yang ada pada sistem kalender yang masih sederhana (berdasar pada jumlah umur bulan yang baku antara 29 dan 30 hari) atau sudah menggunakan data-data terbaru sesuai dengan posisi benda langit secara presisi dan akurat.

⁸² Alan Longstaff, *Calenders From Around The World* (National Maritime Museum, 2005), diakses 17 Januari 2019, <https://www.rmg.co.uk/sites/default/files/Calendars-from-around-the-world.pdf>, 8.

⁸³ Menurut Nachum Dershowitz, yang termasuk pada kalender aritmatik yaitu kalender Gregorian, Julian, (*Coptic and Ethiopic*) Koptik dan Etiopia, ISO, Islam, Yahudi, the (*the Ecclesiastical*) Gerejawi, (*the Old Hindu*) Hindu lama, the Mayan, the Balinese Pakuwon, dan (*Generic Cyclical*) Siklus General. Sedangkan yang termasuk pada kalender astronomis di antaranya yaitu kalender Persia, kalender Baha'i, the French Revolutionary Calendar, kalender China, kalender Hindu Modern, the Tibetan calendar, dan astronomical *Lunar Calendar*. Lihat di Nachum Dershowitz and Edward M. Reingold, *Calendrical Calculations*, 3rd ed. (USA: Cambridge University Press, 2008), 45.

⁸⁴ Ahmad Izzuddin dalam bukunya menjelaskan definisi kalender aritmatik dan astronomik. Aritmatik adalah kalender yang dihitung secara matematika atau aritmatika (rumus dan perhitungan aritmatika) sehingga tidak perlu secara khusus melakukan atau mengacu terhadap pengamatan astronomi, sedangkan kalender astronomis adalah kalender yang dihitung berdasarkan pada perhitungan astronomi dan pengamatan yang berkelanjutan sehingga berbasis kalender observasi. Lihat di Ahmad Izzuddin, *Sistem Penanggalan* (Semarang Indonesia: Cv. Karya Abadi Jaya, 2015), 35.

Ketiga, klasifikasi kalender yang mendasarkan pada pola kebutuhan masyarakat yaitu sebagaimana yang dibagi oleh Rasywan dengan melihat perkembangan perumusannya yaitu kalender primitif, kalender suku, kalender bangsa-bangsa, kalender agama, dan kalender organisasi dan intelektual.⁸⁵ Klasifikasi ini dilakukan untuk melihat arah orientasi sistem kalender yang berkembang di masyarakat dalam pendekatan sosiologi.

Keempat, klasifikasi kalender berlandaskan pada luasnya (spektrum) perkembangan penerapan kalender di suatu masyarakat yaitu kalender lokal, zonal, dan global sebagaimana yang ditulis Arwin Juli Butar-Butar dalam mengklasifikasikan kalender Dunia.⁸⁶ Istilah lokal, zonal dan global ini muncul dimungkinkan karena melihat perkembangan kriteria dan upaya unifikasi perumusan kalender hijriah yang saat ini sedang berkembang. Istilah lokal digunakan untuk kalender yang digunakan oleh komunitas dan batasan wilayah tertentu dengan nilai tradisi dan kearifan lokalnya sendiri. Sedangkan istilah zonal terkait dengan kriteria kalender hijriah global yang membagi dunia menjadi dua sampai empat zona dengan ketentuan tertentu. Kemudian istilah global yang merupakan harapan dari adanya upaya unifikasi kalender hijriah global yang bisa diterima di seluruh dunia.⁸⁷

⁸⁵Syarif, “Perkembangan Perumusan Kalender Islam Internasional (Studi Atas Pemikiran Mohammad Ilyas)”, 60.

⁸⁶ Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Kalender Islam : Lokal Ke Global, Problem dan Prospek* (Medan: OIF UMSU, 2016), 67, 75, dan 80.

⁸⁷ Menurut Arwin yang termasuk kalender lokal yaitu kalender pranata mangsa, kalendek Batak, kalender saka, kalender sunda. Sedangkan yang

Meskipun klasifikasi kalender bisa bervariasi, namun dari hasil penelusuran dengan argumentasi paling global dan kuat secara ilmu astronomi, akhirnya kembali pada tiga bentuk kalender⁸⁸ sebagai konsekuensi dari acuan utama (benda langit) yang digunakan yaitu kalender Matahari (*Solar Calendar*), Bulan (*Lunar Calendar*), dan Bulan-Matahari (*Luni-Solar Calendar*). Berdasarkan benda langit yang dijadikan referensi, maka kalender-kalender yang ada di dunia ini dapat diklasifikasikan menjadi 3 macam dengan sistemnya masing-masing yaitu:

1. Kalender Bulan (*Lunar Calendar*)

Kalender Bulan atau kalender kamariah atau yang lebih populer dikenal sebagai kalender Hijriah. Sistem penanggalan kalender ini dihitung berdasarkan pada perjalanan Bulan terhadap Bumi dan awal bulannya dimulai manakala sudah terjadi ijtimak yaitu Matahari tenggelam lebih dahulu dibandingkan bulan (*moonset after sunset*) dengan batasan seluruh wilayah hukum.⁸⁹

Kalender ini menggunakan perubahan fase bulan sebagai dasar perhitungan. Dalam perjalanannya mengelilingi bumi,

termasuk kalender zonal adalah kalender Ilyas, kalender Qasum dkk, kalender Qasum-Audah, dan kalender Hijriah Universal. Kemudian yang termasuk pada kalender global adalah kalender Ummul Qura, kalender Libiya, kalender Husain Diallo, kalender ISESCO, kalender Kamariah Islam Unifikatif, dan kalender keputusan Turki 2016. Lihat di Butar-Butar, 67-80.

⁸⁸ Alexander Philip, *The Calendar: Its History, Structure and Improvement* (London: Cambridge University Press, 1921), 6, diakses pada 20 Maret 2018, <http://www.archive.org/details/calendaritshisto00philuoft>.

⁸⁹ Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, 118.

fase bulan akan berubah dari bulan mati ke bulan sabit, bulan separuh, bulan lebih separuh, purnama, bulan separuh, bulan sabit, dan kembali ke bulan mati. Satu periode dari bulan mati ke bulan mati, lamanya 29 hari 12 jam 44 menit 3 detik (29.5306 hari). Periode ini disebut dengan satu bulan. Panjang tahun dalam kalender bulan adalah 12 bulan (12 x 29.5306 hari), yakni 354 hari 8 jam 48 menit 34 detik (354.3672 hari).

Sistem penanggalan kalender Kamariah berpedoman pada siklus sinodik bulan yaitu siklus dua fase bulan yang sama secara berurutan yang dinyatakan suatu bulan siklus sinodik bulan 29,53 hari. Sedangkan umur kalender Kamariah 12 kali siklus sinodik bulan adalah 354,3670694 hari atau 354 hari 8 jam 48 menit dan 35 detik⁹⁰ acuan standar sistem perhitungan waktu. Menurut Slamet Hambali, di antara kalender yang mengikuti standar sistem penanggalan Kamariah adalah Kalender Hijriah (Islam atau Arab), Kalender Saka, dan Kalender Jawa Islam⁹¹.

2. Kalender Matahari (*Solar Calendar*)

Kalender Matahari yang dikenal dengan istilah kalender Masehi (penanggalan surya) telah dikenal oleh bangsa Arab

⁹⁰ Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Pengantar Ilmu Falak Teori dan Praktik* (Medan: LPPM UISU, 2016), 21.

⁹¹ Hambali, *Almanak Sepanjang Masa: Sejarah Sistem Penanggalan Masehi, Hijriyah dan Jawa*, 13-18.

sejak 4241 SM atau -4240 M (tahun negatif).⁹² Sistem kalender Matahari merupakan sistem penanggalan yang mengacu pada perjalanan Bumi ketika berevolusi atau mengelilingi Matahari. Terdapat dua prinsip yang digunakan yaitu pertama, adanya pergantian siang dan malam. Kedua, adanya pergantian musim yang diakibatkan orbit elips ketika berevolusi.⁹³ Kalender ini menggunakan Matahari sebagai patokan dan panjang satu tahun terdiri dari 365 hari 5 jam 48 menit 46 detik (365.2422 hari, menurut kalender Gregorian) atau lamanya waktu yang diperlukan bumi untuk mengelilingi Matahari. Kalender masehi yang kita gunakan sehari-hari adalah contoh kalender Matahari. Kelebihan kalender ini adalah kesesuaiannya dengan musim. Salah satu contohnya di Indonesia, biasa mengalami musim kemarau antara bulan April hingga Oktober. Karenanya, kalender ini digunakan sebagai pedoman beraktivitas sehari-hari (bercocok tanam, menangkap ikan, dan lain-lain).

Berdasarkan sejarah, terdapat dua kalender yang secara berurutan dimulai dari kalender Julian (500 tahun lebih tidak digunakan lagi) yang kemudian dikoreksi pada tahun 1582 M oleh kalender Gregorian yang sampai sekarang kita pakai dalam perhitungan kalender Masehi. Pada kalender Julian, satu tahun secara rata-rata didefinisikan sebagai 365,25 hari. Angka

⁹² Adriana Wisni Ariasti, Fajar Dirgantara, and Hakim Luthfi Malasan, eds., *Perjalanan Mengenal Astronomi* (Bandung: ITB, 1995), 43.

⁹³ Hambali, 3.

ini merupakan bentuk lain dari penjumlahan hari $(3 \times 365 + 1 \times 366) / 4$, sehingga dalam kalender Julian terdapat tahun kabisat setiap 4 tahun. Kalender Julian berlaku sampai dengan hari Kamis, 4 Oktober 1582 M, karena Paus Gregorius mengubah kalender Julian dengan menetapkan bahwa tanggal setelah Kamis 4 Oktober 1582 M adalah Jum'at, 15 Oktober 1582 M. Dengan demikian tidak ada hari dan tanggal 5 sampai dengan 14 Oktober 1582 M karena sejak 15 Oktober 1582 M mulai diberlakukan kalender Gregorian.⁹⁴ Kalender Gregorian ini lah yang merupakan modifikasi dari kalender Julian dan sekarang paling banyak digunakan di Barat dan juga negara-negara di dunia pada umumnya.⁹⁵

Terjadinya perubahan menjadi kalender Gregorian ini disebabkan oleh adanya selisih antara panjang satu tahun dalam kalender Julian dengan panjang rata-rata tahun tropis (*tropical year*). Satu tahun kalender Julian adalah 365,2500 hari, sedangkan panjang rata-rata tahun tropis adalah 365,2422 hari. Dengan demikian dalam satu tahun terdapat selisih 0,0078 hari atau 11 menit dan akan menjadi 1 hari dalam jangka waktu 128 tahun. Jika dihitung dalam ratusan atau ribuan tahun, selisih ini akan menjadi signifikan dalam beberapa hari. Jika dihitung dari tahun 325 M (saat Konsili

⁹⁴ Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit* (Yogyakarta: UGM, 2012), 6.

⁹⁵ Ahmad Fadholi, *Ilmu Falak Dasar* (Semarang: El-wafa (Lembaga Studi Waris dan Falak), 2017), 183.

Nicaea menetapkan musim semi atau *vernal ekuinoks* yang jatuh pada 21 Maret) sampai dengan tahun 1582, terdapat selisih sebanyak (1582 dikurangi 325) dikalikan dengan 0,0078 hari = 9,8 hari atau hampir 10 hari. Hal ini dibuktikan dengan adanya musim semi pada tahun 1582 M, dimana *vernal ekuinoks* jatuh pada tanggal 11 Maret, bukan sekitar tanggal 21 Maret yang diperkirakan seperti biasanya. Oleh sebab itu, saat kalender Gregorian ditetapkan, tanggal melompat sebanyak 10 hari.⁹⁶ Tanggal setelah 4 Oktober 1582 M bukan 5 Oktober tetapi 15 Oktober 1582 M.⁹⁷

Panjang satu tahun kalender Gregorian yaitu 365,2425 hari yang mendekati panjang tahun tropis yaitu 365,2422 hari⁹⁸ tetap akan menimbulkan perbedaan yang pada suatu saat nanti memerlukan koreksi dan perubahan. Selisih dari kalender Gregorian dan tahun tropis adalah 0,0003 hari, yang berarti akan ada perbedaan satu hari setelah 3300 tahun.⁹⁹

⁹⁶ Untuk menjaga agar kesalahan perhitungan tidak terulang lagi, maka ada dua ketetapan yaitu pertama, penanggalan masehi harus diajukan 10 hari (Kamis Legi 4 Oktober 1582 M dilanjut dengan Jum'at Pahing, 15 Oktober 1582 M). Kedua, tahun ratusan yang tidak habis dibagi 400 ditetapkan sebagai tahun Basitah. Tahun kabisat adalah tahun Masehi yang habis dibagi 4 untuk periode Julian dan tahun kasbisat adalah tahun Masehi yang habis dibagi 4 atau 400 untuk periode Gregorian. Lihat di Hambali, *Almanak Sepanjang Masa: Sejarah Sistem Penanggalan Masehi, Hijriyah dan Jawa*, 39.

⁹⁷ Anugraha, 7.

⁹⁸ Kazimierz M. Borokoeski, "The Tropical Year and Solar Calendar," *The Journal of the Royal Astronomical Society of Canada* 85, no. 3 (1991), 121.

⁹⁹ Anugraha, 7.

3. Kalender Bulan-Matahari (*Luni-Solar Calendar*)

Kalender Bulan-Matahari atau populer disebut *Luni-Solar Calendar* adalah merupakan standar sistem penanggalan gabungan antara *Solar Calendar* dan *Lunar Calendar* atau kalender Bulan-Matahari, maksudnya pergantian Bulan berdasarkan standar sistem siklus sinodis Bulan dan beberapa tahun sekali disisipi tambahan bulan (*intercalary month*) agar kalender tersebut disesuaikan oleh panjang siklus tropis Matahari.¹⁰⁰ Aturan bentuk kalender campuran Bulan-Matahari ini menurut sejarah sudah dipraktikkan orang Babilonia ketika mereka menambahkan bulan ekstra. Hal ini akan mungkin terjadi ketika setelah banyaknya pengamatan terhadap panjang tahun tropis dan waktu rata-rata antara Bulan baru.¹⁰¹

Regulasi standar sistem penanggalan Bulan-Matahari yang menggunakan sistem siklus bulan mengelilingi Bumi untuk satuan Bulan dan melakukan interpolasi dalam menyesuaikan musim pada tahun-tahun tertentu. Standar sistem penanggalan tahun lamanya 365,2422 hari. Akan tetapi dalam persoalan pergantian bulan disesuaikan dengan fase-fase Bulan yang berumur 29,530588 hari, Apabila diakumulasikan standar sistem penanggalan Bulan dalam setahun ($12 \times 29,5306 \text{ hari} = 354,367056 \text{ hari}$). Akibatnya standar sistem

¹⁰⁰ Philip, *The Calendar: Its History, Structure and Improvement*, 6-7.

¹⁰¹ Richards, *Mapping Time : The Calendar and Its History*, 148.

penanggalan lebih cepat sekitar 11 hari sehingga perlu ditambahkan satu bulan pada tahun-tahun tertentu untuk mengimbangi supaya standar sistem penanggalan selalu konsisten dengan pergerakan Matahari. Penambahan ini disebut tahun kabisat yang terdiri dari 13 bulan sebanyak 7 kali dalam 19 tahun atau rata-rata 2,7142857 tahun disisipkan lagi pada bulan ke 13¹⁰² yaitu tahun ke 3, 6, 8, 11, 14, 17 dan 19 atau setiap 19 tahun di kalender bulan Matahari terdapat 235 bulan yaitu 228 bulan ditambah 7 bulan yang disisipkan.

Kelebihan kalender Matahari adalah konsekuensinya dengan perubahan musim yang menjadikan pergerakan Matahari sebagai acuan perhitungan sekaligus dapat dipergunakan untuk kepentingan ibadah dengan menjadikan perubahan fase bulan sebagai standar sistem penanggalannya.¹⁰³ Maka dari itu kalender bulan Matahari dapat dijadikan rujukan ibadah. Di antara kalender yang menggunakan sistem kalender *Luni-Solar* adalah kalender China, kalender Yahudi dan kalender Jazirah arab Pra-Islam.¹⁰⁴

Sebagaimana penelusuran astronomis, kalender *Luni-Solar* yang merupakan penggabungan kalender Matahari dan Bulan memungkinkan adanya interkalasi atau bulan sisipan agar perhitungan bulan sesuai dengan perhitungan kalender Matahari. Oleh karena perhitungan kalender Bulan dalam

¹⁰² Darsono, Penanggalan Islam, 33

¹⁰³ Nashiruddin, kalendar hijriah, 35

¹⁰⁴ Nashiruddin, kalendar hijriah, 135

setahun itu lebih cepat 11 hari dari perhitungan kalender Matahari, maka kalender *Luni-Solar* ini memunculkan pada setiap tiga tahun terdapat bulan interkalasi atau bulan tambahan (yaitu bulan ke-13), sehingga dalam satu tahun berjumlah 13 bulan atau setara dengan 384 hari. Hal ini dilakukan supaya bilangan tahun kembali menyesuaikan dengan perjalanan Matahari.¹⁰⁵

E. Perkembangan Kalender dalam Peradaban Dunia

Kalender dalam sejarahnya tidak terlepas dari unsur-unsur yang membangun sistemnya masing-masing karena dasar peradaban kalender dunia berfokus pada perkembangan perumusan kalender. Perumusan kalender dengan melihat orientasi detailnya yaitu tentang sistem penanggalan, kelompok bilangan waktu, penetapan bilangan rotasi waktu, karakteristik, serta keberlakuannya bersama hari rayanya, baik yang bersifat tradisi (kalender suku), hari ritual, kalender keagamaan maupun perayaan hari nasionalnya.¹⁰⁶ Dari hal inilah kajian perkembangan perumusan kalender mempunyai makna penting bagi kehidupan pribadi, sosial, agama dan negara.

Sistem kalender di dunia pada dasarnya membagi satu tahun menjadi jumlah bulan yang tidak terpisahkan dan membagi bulan

¹⁰⁵ Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Kalendar Islam : Lokal Ke Global, Problem dan Prospek* (Medan: OIF UMSU, 2016), 13.

¹⁰⁶Syarif, “Perkembangan Perumusan Kalendar Islam Internasional (Studi Atas Pemikiran Mohammad Ilyas).”, 31

menjadi jumlah hari yang tidak terpisahkan pula. Namun demikian, periode astronomi yang meliputi hari, bulan, dan tahun ini tidak sebanding, dalam arti bagaimana periode waktu ini dikoordinasikan dan akurasinya dengan nilai-nilai astronomi menjadi penyebab perbedaan satu kalender dengan kalender lainnya.¹⁰⁷ Oleh karena itu, perkembangan perumusan kalender di dunia, diklasifikasikan menurut bentuk kalender utamanya yang disesuaikan dengan orientasi kebutuhan penggunaannya sebagaimana penjelasan berikutnya.

E.1. Kalender Matahari

Sebagaimana sejarah perumusan kalender yang berpatokan pada Matahari, beberapa kalender yang menggunakan sistem ini di antaranya:

a. Kalender Romawi Kuno

Kalender Romawi pada dasarnya menggunakan sistem bulan. Kalender ini diciptakan oleh Romulus, pendiri dan raja pertama Roma pada tahun 750 sebelum Masehi. Tahun kalender dimulai dari bulan Maret di titik *equinox* musim semi dan diakhiri pada bulan Desember. Panjang tahun sebanyak 304 hari, yang diatur dalam 10 bulan (empat bulan yaitu Mars,

¹⁰⁷ Nachum Dershowitz and Edward M Reingold, "Calendar," 2011, <http://www.cs.tau.ac.il/~nachum/papers/Calendars-new.pdf>, 1, diakses pada 23 November 2018.

Maius, Quintilis, dan Oktober yang memiliki umur bulan 31 hari dan enam bulan lagi sisanya berumur 30 hari).¹⁰⁸

Selanjutnya pada masa Numa Pompilius, raja kedua Roma (715-672 sebelum Masehi) menambahkan dua bulan lagi yaitu Januari dan Februari dan mengurangi umur bulan yang 30 hari menjadi 29 hari. Pada awalnya ia mengalokasikan umur 28 hari untuk Januari dan Februari sehingga hitungan panjang tahun menjadi 354 (satu tahun kalender bulan atau *lunar*). Namun karena bilangan genap selalu dianggap membawa ketidak beruntungan, maka ia menambahkan satu hari lagi pada Januari agar panjang tahun menjadi 355, sehingga dapat dikatakan tidak lagi sesuai dengan kalender Bulan.¹⁰⁹

b. Kalender Julian dan Gregorian

Julian dan Gregorian adalah nama dari sistem kalender Masehi. Selama hampir 16 abad pertama, kalender Masehi berlaku menurut sistem Yustisian yang menghitung masa satu tahun (masa perjalanan semu Matahari dari titik Aries hingga kembali ke titik itu lagi) adalah 365,25 hari. Untuk mengatasi angka pecahan sebesar 0,25 hari pertahun, dibuat tahun pendek (*basitah* atau *common year*) dan tahun panjang (*kabisah* atau *leap year*). Tahun pendek umurnya 365 hari, sedangkan tahun panjang umurnya 366. Urutannya diatur menurut siklus yang

¹⁰⁸ Richards, *Mapping Time : The Calendar and Its History*, 207.

¹⁰⁹ Richards, 207.

terdiri dari empat tahun. Urutan 1, 2, dan 3 adalah tahun pendek, sedangkan urutan 4 adalah tahun panjang.¹¹⁰

Sesudah hampir 16 abad digunakan, kebenaran sistem Yustisian mulai diragukan karena Matahari sudah mencapai titik Aries beberapa hari sebelum tanggal 21 Maret. Berdasarkan Klafius, Paus Gregorius XIII kemudian melakukan koreksi untuk mempertajam akurasi. Terdapat ketidakcocokan atau selisih antara tahun Yustisian atau Yulian dengan kondisi yang seharusnya yaitu sebesar :

1 tahun Julian = 365 hari 6 jam

1 tahun tropik = 365 hari 5 jam 48 menit 46 detik

Selisih dalam 1 tahun = 11 menit 14 detik

Jadi selisih dalam 100 tahun adalah 1.100 menit 1.400 detik atau 18 jam 43 menit dan dalam 128 tahun selisih itu menjadi 23,96 jam atau mendekati 1 hari. Akibat kesalahan satu hari itu, penanggalan menjadi tidak sesuai lagi dengan tanggal *takwim*.

Usaha perbaikan yang pernah dilakukan ialah sebagai berikut :

1. Pada tahun 365 M Concili di Nicea mengadakan perbaikan 3 hari. Digunakan masa silus tahun yang lebih pendek yaitu 365,2455 hari. Selisih ini sebesar 0.0075 hari pertahun, namun demikian akumulasi dalam 400 tahun akan

¹¹⁰ Abd. Salam Nawawi, *Ilmu Falak: Cara Praktis Menghitung Waktu Salat, Arah Kiblat, Dan Awal Bulan* (Sidoarjo: Aqaba, 2009), 49.

terakumulasi sebesar 3 hari. Oleh karena itu pada setiap 400 tahun berikutnya sistem Gregorian melakukan pemotongan tanggal sebanyak 3 hari. Caranya dengan membasitahkan tahun kabisah pada tahun ratusan yang tidak habis dibagi 400, yakni 1700, 1800, 1900, 2100, dan seterusnya. Jadi sejak lewatnya tahun 1900, total koreksi Gregorian sudah mencapai 13 hari.¹¹¹

2. Pada tahun 1582 M dilakukan perbaikan oleh Paus Gregorius XIII dengan memotong 10 hari pada tanggal 4 Oktober 1582 M. Pada 4 Oktober 1582 ditetapkan bahwa besok harinya bukan tanggal 5 Oktober, melainkan tanggal 15 Oktober. Sepuluh hari itu berasal dari $(1582 - 325)/128 = 9,8$ hari¹¹²

Sejak 1582 berlakulah penanggalan baru yaitu penanggalan Gregorian. Karena setiap 128 tahun terdapat kelebihan satu hari¹¹³, maka tiap 400 tahun terdapat kelebihan sekitar 3 hari. Jadi tiap empat abad harus ada tiga hari yang dihilangkan, dan hari-hari itu adalah tanggal 29 Februari pada

¹¹¹ Abd. Salam Nawawi, 49.

¹¹² Mukti, *Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa*, 112-113.

¹¹³ Dalam kalender Julian, tahun tropis dihitung dengan pendekatan sebanyak $3651/4$ hari = 365,25 hari. Pendekatan ini memberikan kesalahan 1 hari dalam kira-kira 128 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa kalender Julian memiliki kesalahan 1 hari setiap 128 tahun, sehingga setiap 128 tahun tahun tropis bergeser satu hari mundur terhadap kalender (kalender akan maju 1 hari). Hal ini berdampak pada metode perhitungan hari-hari tertentu misalnya penentuan *date of easter* (hari Paskah, salah satu hari raya agama Kristen) menjadi tidak akurat. Lihat di Darsono, *Penanggalan Islam: Tinjauan Sistem, Fiqih dan Hisab Penanggalan*, 41-42.

tahun abad yang tidak habis dibagi 400. Adapun tahun-tahun yang bukan tahun abad tetap mengikuti ketentuan kalender Julian sebagaimana berikut:

Tabel 2. 1. Nama-nama bulan dalam kalender Masehi

No.	Nama	Jumlah hari
1	Januari	31
2	Februari	28/ 29
3	Maret	31
4	April	30
5	Mei	31
6	Juni	30
7	Juli	31
8	Agustus	31
9	September	30
10	Oktober	31
11	November	30
12	Desember	31

E.2. Kalender Bulan

a. Kalender Mesir Kuno

Orang-orang Mesir kuno pada awalnya menggunakan kalender yang didasarkan pada Bulan, dan, seperti banyak orang di seluruh dunia, mereka mengatur kalender lunar mereka dengan panduan kalender sidereal. Mereka menggunakan penampakan musiman Bintang Sirius (Sothis); ini berhubungan erat dengan tahun Matahari yang sebenarnya, yang hanya 12 menit lebih pendek. Namun, kesulitan-kesulitan tertentu muncul karena ketidakcocokan antara tahun-tahun Bulan dan Matahari. Untuk mengatasi masalah

ini orang-orang Mesir menciptakan tahun sipil yang terencana 365 hari dibagi menjadi tiga musim, yang masing-masing terdiri dari empat bulan yang masing-masing 30 hari. Untuk melengkapi tahun itu, lima hari ditambahkan di akhirnya, sehingga 12 bulan sama dengan 360 hari plus lima hari tambahan. Kalender sipil ini berasal dari kalender Bulan dan fluktuasi pertanian, atau Nil (menggunkan musim); namun kalender ini tidak lagi terhubung langsung ke salah satu sistem kalender sehingga tidak bisa dikendalikan. Kalender sipil akhirnya digunakan untuk urusan pemerintahan dan administrasi, sementara kalender lunar digunakan untuk urusan agama dan kehidupan sehari-hari.¹¹⁴

Perbedaan antara kalender sipil dan kalender bulan lambat laun menjadi jelas, karena kalender lunar dikendalikan oleh naiknya Sirius, bulan-bulannya akan sesuai dengan musim yang sama setiap tahun, sementara kalender sipil akan bergerak melalui musim-musim karena tahun sipil sekitar seperempat hari lebih pendek dari tahun Matahari. Oleh karena itu, setiap empat tahun akan jatuh di belakang tahun Matahari satu hari, dan setelah 1460 tahun akan kembali

¹¹⁴Britannica, "Ancient and Religious Calendar Systems," *Encyclopaedia Britannica*, n.d., <https://www.britannica.com/science/calendar/Ancient-and-religious-calendar-systems#ref60211>, 15, diakses pada 22 Januari 2019.

kepada kalender *Luni-Solar*. Periode waktu ini disebut dengan siklus Sothic.¹¹⁵

Karena perbedaan antara dua kalender ini, orang Mesir akhirnya menetapkan kalender lunar selanjutnya berdasar pada tahun sipil yaitu menyesuaikan dengan musim, bukan lagi berdasar pada pengamatan Bintang Sirius. Kalender ini skematis dan buatan yang tujuannya adalah untuk menentukan perayaan dan tugas keagamaan. Untuk menjaganya agar tetap sesuai dengan tahun sipil, satu bulan diselingi pada hari pertama tahun *lunar* datang sebelum hari pertama tahun sipil (siklus interkalasi 25 tahun). Kalender lunar yang asli tetap dipertahankan terutama untuk pertanian karena penyesuaiannya dengan musim.¹¹⁶ Dengan demikian orang Mesir menggunakan tiga sistem kalender yaitu kalender sipil, kalender yang menyesuaikan dengan Bintang Sirius (*astronomical year*), dan kalender bulan yang dikendalikan dengan siklus *sothis*.¹¹⁷

b. Kalender Islam

Kalender Islam adalah kalender yang mendasarkan perhitungan dengan peredaran Bulan. Rata-rata tahun bulan adalah sekitar 354 hari. Kalender ini tidak terikat dengan

¹¹⁵ Britannica.

¹¹⁶ Richard A Parker, *The Calendars of Ancient Egypt* (England: The University of Chicago Press, 1950), <https://doi.org/10.1007/s40692-015-0049-7>, 51, diakses 22 Januari 2019.

¹¹⁷ Parker, 30.

sistem Matahari yang artinya bulan-bulannya tidak terjadi pada musim-musim tertentu, tetapi tetap bermigrasi melalui tahun Matahari setiap 32 tahun Matahari sekali. Hari dimulai saat Matahari terbenam. Kalender Islam terbagi menjadi dua sistem yaitu mengikuti aritmatika (perhitungan bulan mengikuti beberapa pola himpunan lainnya yang tujuannya hanya untuk estimasi) dan satu lagi menggunakan kalender berdasarkan pengamatan.¹¹⁸

Kalender ini dihitung oleh mayoritas dunia Muslim mulai saat terbenam Matahari pada hari Kamis, 15 Juli 622 M (Julian), tahun ketika Nabi Muhammad hijrah dari Mekah ke Madinah. Kalender ini diperkenalkan sejak khalifah Umar bin Khatab pada 639 M, meskipun terdapat bukti bahwa kalender ini pernah dipakai sebelum Khalifah Umar diangkat menjadi khalifah. Disebutkan pula bahwa kalender ini dihitung sejak awal tahun Islam yaitu Jum'at, 16 Juli 622 M bertepatan dengan 1 Muḥarram 1 H.¹¹⁹ Adapun nama bulan dan siklus untuk tahun Hijriah sebagai berikut:

Tabel 2. 2. Nama-nama bulan dalam kalender Islam

No.	Nama Bulan	Jumlah hari
1	Muḥarram	30
2	Ṣafar	29
3	Rabi'ul Awwal	30
4	Rabi'ul Akhir	29
5	Jumādil Awwal	30

¹¹⁸ Dershowitz and Reingold, *Calendrical Calculations*, 83.

¹¹⁹ Dershowitz and Reingold, 84.

No.	Nama Bulan	Jumlah hari
6	Jumādil Akhir	29
7	Rajab	30
8	Sya'ban	29
9	Ramāḍan	30
10	Syawwal	29
11	Zulqā'dah	30
12	Zulhijjah	29/30

Kedua belas bulan tersebut, sebagian berjumlah 29 hari dan sebagian lagi 30 hari (rata-rata 29 hari 12 jam 44 menit 2,8 detik). Dan usia tahun yang didasarkan pada waktu sinodis peredaran pada bulan ini rata-rata; 354 hari, 8 jam, 48,5 menit (354 11/30 hari). Karena mengandung angka pecahan, maka ulama ahli *ḥisab* falaki menetapkan masa satu daur (siklus) tahun hijriah adalah 30 tahun. Terdiri dari 11 tahun *kabisat* (panjang) dan 19 tahun *basīṭah* (pendek). Yang pertama (*kabisat*) berjumlah 355 hari, sedang yang kedua (*basīṭah*) sebanyak 354 hari.

c. Kalender India

Sejarah kalender India sangat kompleks karena mengikuti keberlanjutan peradaban India dan pengaruh keragaman budaya yang ada. Pada pertengahan 1950, berdasarkan komite reformasi kalender diperoleh 30 kalender yang digunakan untuk menerapkan festival keagamaan bagi umat Hindu, Budha, dan Jainist. Kalender ini mendasarkan pada prinsip-prinsip umum dengan karakteristik lokal yang

ditentukan oleh kebiasaan lama dan praktik astronomi pembuat kalender lokal. Beberapa di antaranya digunakan untuk pertemuan resmi, umat Islam menggunakan kalender Islam dan Pemerintah India menggunakan kalender Gregorian untuk keperluan administrasi.¹²⁰

Ritual keagamaan kalender India pada agama Budha khususnya pada penentuan hari libur keagamaan mendasarkan pada kalender *Luni-Solar*. Sebagian besar hasil libur keagamaan terjadi pada hari khusus yang didasarkan pada perhitungan pergerakan Bulan yang disebut *tithis* dan hanya sebagian kecil yang didasarkan pada pergerakan Matahari. *Tithis* ini merupakan aturan interkalasi yang ada digunakan dalam perhitungan kalender India. Hari libur keagamaan didasarkan pada ketentuan tradisi lokal, ritual keagamaan, dan etnis yang menggunakan sistem astronomi yang sudah berusia 1500 tahun.¹²¹

Adanya perbedaan dalam berbagai kalender yang digunakan di India, Dewan Riset Ilmiah dan Industri, Pemerintah India, menunjuk Komite Reformasi Kalender pada November 1952 di bawah pimpinan ilmuwan Dr.

¹²⁰ P. Kenneth Seidelmann, *The Explanatory Supplement to The Astronomical Almanac*, ed. L. E. Doggett (Sausalito: University Science Books, 2012), <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEhelp/calendars.html#Indian>, 1-2, diakses pada 12 November 2018.

¹²¹ Muhammad Nashiruddin, *Kalender Hijriah Universal (Kajian Atas Sistem dan Prospeknya di Indonesia)* (Semarang Indonesia: Rafi Sarana Perkasa, 2013), 49.

Meghnad Saha. Tujuan dibentuknya komite adalah untuk memeriksa semua kalender yang digunakan di India dan untuk mengusulkan kalender India yang akurat dan seragam untuk penggunaan sipil dan keagamaan. Setelah pemeriksaan, komite merekomendasikan kalender Matahari terpadu yang digunakan dalam urusan sipil. Pemerintah India menerima usulan tersebut dan memperkenalkannya sebagai kalender nasional India yang berlaku sejak 22 Maret 1957. Meskipun demikian, pemerintah masih menggunakan Kalender Gregorian untuk penggunaan administratif.¹²²

Kalender Nasional yang diusulkan merupakan hasil modifikasi dari kalender Matahari India yang ada. Unit utama kalender tetap menjadi hari sipil. Era Matahari yang dipilih adalah era nasional Saka. Fitur-fitur berikutnya berbeda dengan kalender Matahari tradisional India. Kalender nasional dibuat untuk memperkirakan tahun tropis atau tahun *sayana* dan bukan tahun sidereal (*nirayana* tradisional). Tahun kalender dimulai pada hari setelah hari Equinox Maret. Tidak seperti kalender Matahari tradisional, bulan Matahari memiliki jumlah hari yang tetap terbatas pada 30 atau 31 hari.¹²³

¹²²Positional Astronomy Center, “Indian Calendars” (India, 2005), http://www.packolkata.gov.in/INDIAN_CALADAR_PAC.pdf, 10, diakses 27 November 2018.

¹²³ Positional Astronomy Center.

E.3. Kalender Bulan-Matahari

a. Kalender China

China menggunakan kalender Gregorian untuk kepentingan urusan sipil dan komersial, namun menggunakan kalender China tradisional (sistem kalender *Luni-Solar*) untuk tujuan keagamaan dan pertanian. Kalender China menggunakan kombinasi kalender Bulan dan Matahari untuk menyesuaikan dengan tahun tropis dan bulan-bulan kalender bersamaan dengan bulan sinodis. Tahun biasa memiliki 12 bulan dengan panjang tahun sebanyak 353, 354, atau 355 hari dan tahun kabisat memiliki 13 bulan dengan panjang tahun sebanyak 383, 384, atau 385 hari.¹²⁴

Perhitungan kalender China didasarkan secara astronomis yang diukur dari bujur 120° BT. Hari dimulai pada tengah malam sampai tengah malam lagi. Hari pertama pada suatu bulan adalah tanggal bulan baru atau bulan mati, sehingga berbeda dengan kalender Islam dan Yahudi yang dimulai dari hilal atau bulan sabit. Tahun tropis dibagi menjadi 24 istilah Matahari yang masing-masingnya mencakup 15° bujur Matahari yang diberi nama merujuk pada musim atau cuaca.¹²⁵

Salah satu masalah dalam kalender China adalah kalender ini dikembangkan berdasarkan asumsi bahwa

¹²⁴ Longstaff, *Calenders From Around The World*, 21.

¹²⁵ Longstaff, 21.

gerakan Matahari di sepanjang ekliptika adalah seragam. Akibatnya meskipun kalender tetap menyesuaikan dengan musim, namun tetap ada perbedaan. Tidak seperti kalender lainnya, kalender China berulang setiap 60 tahun dan memiliki nama-nama tahunnya sehingga tidak dihitung secara terus menerus. Setiap siklus 60 tahunnya tidak diberikan nama. Tanggal yang berhubungan dengan sejarah ditentukan menurut nama kaisar yang berkuasa yang bertepatan dengan daur 60 tahunan saat itu.¹²⁶

Tabel 2. 3. *Principal Term* pada kalender China

<i>Principal Term</i>	Bujur Matahari
1	330
2	0 (<i>vernal equinox</i>)
3	30
4	60
5	90 (<i>summer soltice</i>)
6	120
7	150
8	180 (<i>autumn equionox</i>)
9	210
10	240
11	270 (<i>winter soltice</i>)
12	300

Tabel di atas merupakan pembagian bulan, setiap bulan memiliki *principal term* masing-masing untuk menentukan bilangan tiap-tiap bulannya. Ketika sebuah bulan memiliki dua *principal term*, maka dalam keadaan ini nomor bulan

¹²⁶ Longstaff, 22.

harus digeser, sehingga *principal term* 11 (winter solstice) harus selalu jatuh pada bulan ke-11. Perhitungan ini dilakukan pada meridian 120° BT secara kasar pada posisi pantai timur China.¹²⁷

Dalam daur 60 tahunan, setiap tahun disebut dengan nama pengulangan siklus zodiak China yang berasal dari 12 hewan secara berurutan yaitu *zi* (tikus), *chou* (banteng), *yin* (macan), *mao* (kelinci), *chen* (naga), *si* (ular), *wu* (kuda), *wei* (kambing), *shen* (kera), *you* (jago), *xu* (anjing), dan *hai* (babi). Sistem penamaan ini digunakan selama 2000 tahun terakhir, tetapi secara tradisional diekstrapolasi kembali ke 2637 SM ketika kalender dibuat. Siklus 60 tahun yang dimulai sejak 2 Februari 1984 ini memiliki tahun satu sebagai tahun pertama Kaisar Kuning pada 2698 SM. Dalam sistem ini tahun 2005 adalah $2698 + 2005 = 4703$ kalender China dan 9 Februari adalah awal tahun Ayam.¹²⁸

b. Kalender Yahudi

Kalender Yahudi adalah kalender dengan sistem kombinasi antara Bulan dan Matahari. Kalender ini dimulai pada tahun 3671 SM. Panjang 1 tahun Matahari mereka ditetapkan 365 hari 5 jam 55 menit dan 25 detik, dan masa satu bulannya 29 hari 12 jam 44 menit 3,3 detik. Panjang bulan

¹²⁷ Darsono, *Penanggalan Islam : Tinjauan Sistem, Fiqih dan Hisab Penanggalan*, 48-49.

¹²⁸ Longstaff, 22.

satu bulan sipil (sehari-hari) berganti-ganti antara 30 hari dan 29 hari. Kalender Yahudi pada umumnya terdiri dari 12 bulan, namun terkadang terdiri dari 13 bulan yaitu dengan menjadikan bulan yang ke enam (*ādzār*) sebanyak dua kali. Kalender Yahudi ini merupakan lanjutan dari kalender Yunani Kuno yang pada awalnya mengikuti kalender Babilonia. Kalender Yahudi juga mengikuti secara konsisten terhadap sistem siklus meton (*metonic cycle*).¹²⁹

Sistem kabisat yang digunakan dalam kalender Yahudi pada awalnya terkait dengan rutinitas keagamaan yaitu hari Paskah yang sekaligus merupakan hari libur Yahudi. Perayaan ini dilakukan berdasarkan pengamatan alamiah yaitu penampakan bulan sabit. Hari paskah secara kebetulan selalu bersamaan dengan menguningnya biji gandum di kebun pada musim semi. Ketika biji gandum belum sempurna menguning maka mereka menerapkan ketika itu belum datang musim semi, karena itu mereka menunda perayaan hari Paskah hingga bulan berikutnya dan menjadikan jumlah satu tahun pada tahun itu sebanyak 13 bulan. Hal ini merupakan bentuk penyesuaian tahun Matahari dan tahun bulan yang secara sekaligus digunakan sehari-hari setiap 3 tahun.¹³⁰

¹²⁹ Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Kalender Sejarah dan Arti Pentingnya dalam Kehidupan* (Semarang Indonesia: Cv. Bisnis Mulia Konsultama, 2014), 41.

¹³⁰ Butar-Butar, 77.

Dalam penerapannya tiap-tiap 19 tahun dalam kalender akan didapati sebanyak 7 tahun kabisat (yang jumlah satu tahunnya 13 bulan), yaitu pada tahun 3, 6, 8, 11, 14, 17, 19. Untuk mengetahui kabisat atau *basīṭah* kalender Yahudi cukup dengan membaginya dengan 19, jika sisanya termasuk pada salah satu angka berikut ; 3, 6, 8, 11, 14, 17, 19 maka terhitung sebagai tahun kabisat, jika tidak maka terhitung sebagai tahun *basīṭah*.¹³¹

Dalam kalender Yahudi, bulan-bulan kabisat tersebut disebut dengan “*ādzār*” karena pengkabisatannya tersebut terjadi pada bulan ini yang termasuk pada bulan ke-6. Dengan demikian aturan kalender Yahudi dapat diringkas sebagai berikut:

1. Tahun *basīṭah* dengan panjang 354 hari
2. Tahun *basīṭah* lebih (*basīṭah zā'idah*) panjangnya 355 hari (dengan tambahan satu hari pada bulan *Marhasywān*)
3. Tahun *basīṭah* kurang (*basīṭah naqīshah*) panjangnya 353 hari (dengan mengurangi satu hari pada bulan *Kīslū*)
4. Tahun kabisat dengan panjang 384 hari
5. Tahun kabisat lebih (*kabīṣah zā'idah*) dengan panjang 385 hari (dengan tambahan satu hari pada bulan *Marhasywān*)

¹³¹ Butar-Butar, 78.

6. Tahun kabisat kurang (*kaḅīṣah naqīshah*) dengan panjang 383 hari (dengan mengurangi satu hari pada bulan Kīslū)¹³²

F. Sejarah dan Identitas Umat Islam

Umat Islam sebagai kelompok suatu agama memiliki identitas kulturalnya sendiri. Umat Islam didorong untuk memelihara dan memegang identitasnya karena ia sebagai peradaban Islam dan manifestasi dari akidah Islamiyah. Wujud identitas atau jati diri umat Islam yang disebut kebudayaan atau peradaban Islam didasarkan pada wahyu Allah dan *sunnah* Rasulullah meliputi tradisi, seni, moralitas, adat istiadat, sistem pengetahuan, bahasa Arab, dan dan sistem pengetahuan yang didalamnya terdapat sistem *lunar calendar* (penanggalan Hijriah).¹³³

Sejarah peradaban Islam yang merupakan pengetahuan secara keseluruhan aspek kemajuan umat Islam di sepanjang sejarah yang berorientasi pada peristiwa-peristiwa besar keagamaan sejak masa Nabi Muhammad sampai dengan khalifah Umar bin Khatab atau yang dinamakan pula dengan periode klasik. Konsep sejarah peradaban Islam ini diartikan sebagai perkembangan atau kemajuan kebudayaan Islam dalam sejarah

¹³² Butar-Butar, 79.

¹³³ Parlindungan Siregar, "Penanggalan Hijriah Sebuah Peradaban Dan Identitas Umat Islam," *Al-Turas* 9, no. 2 (2003), <https://doi.org/https://doi.org/10.15408/al-turas.v9i2.4112>, 176.

yang mencakup tiga pengertian berbeda yaitu pertama, kemajuan dan tingkat kecerdasan akal yang dihasilkan dalam suatu periode kekuasaan Islam, mulai dari periode Nabi Muhammad saw. sampai perkembangan Islam sekarang. Kedua, hasil-hasil yang dicapai oleh umat Islam dalam lapangan kesusastraan, ilmu pengetahuan dan kesenian. Ketiga, kemajuan politik atau kekuasaan Islam terutama dalam hubungannya dengan ibadah-ibadah penggunaan bahasa dan kebiasaan hidup bermasyarakat.¹³⁴

Dalam mengungkap sejarah kalender Hijriah diperlukan uraian penjelasan melalui asumsi-asumsi sejarah masyarakat Islam karena secara alamiah ia merupakan bagian dari sejarah masyarakat Islam itu sendiri. Oleh karena itu sejarah masyarakat Islam disajikan dalam dimensi sejarah dan perubahan yaitu dengan memperhatikan pembentukan masyarakat Islam dan perubahan mereka di sepanjang zaman. Selanjutnya disajikan dengan dimensi analitis dan komparatif untuk memahami timbulnya keragaman di antara mereka.

Sebagaimana mengutip pendekatan yang dilakukan oleh Ira M. Lapidus¹³⁵ terhadap sejarah sosial umat Islam atau masyarakat Islam mendasarkan pada sejumlah asumsi yang bersifat historis

¹³⁴ Dudung Abdurrahman, *Metodologi Penelitian Sejarah Islam* (Yogyakarta: Penerbit Ombak, 2011), 69-70.

¹³⁵ Ira M. Lapidus adalah Profesor Sejarah Universitas California.

dan metodologis. Dua dari tiga asumsi¹³⁶ yang digunakan Ira. M. Lapidus dalam menelusuri sejarah masyarakat Islam yaitu:

1. Sejarah seluruh masyarakat dapat dihadirkan dalam bentuk sistem institusi mereka. Institusi yang dimaksud adalah praktik keagamaan yang merupakan salah satu aktivitas manusia yang diselenggarakan dalam pola-pola hubungan dengan manusia lainnya sebagaimana yang diakui dan diterima dalam mental orang-orang yang terlibat di dalamnya. Dengan demikian institusi menggambarkan aktivitas yakni pola hubungan sosial dan sekaligus menggambarkan serangkaian hubungan mental.
2. Sejarah masyarakat Islam dapat disebut sebagai bagian dari empat tipe dasar institusi: (i) kekeluargaan, meliputi kesukuan, etnis, dan kelompok komunitas lainnya yang lebih kecil; (ii) ekonomik yang meliputi organisasi produksi dan distribusi harta benda material; (iii) konsep keagamaan dan kultural yang mengandung nilai-nilai luhur dan tujuan-tujuan kemanusiaan dan kebersamaan yang dibangun di atas komitmen tertentu; dan (iv) politik organisasi kekuasaan, penyelesaian konflik dan ketahanan. Sejumlah institusi-institusi tersebut memiliki sifat-sifat yang spesifik dalam setiap masyarakat dan masing-masing memiliki keterkaitan dalam pola tertentu.¹³⁷

¹³⁶ Asumsi ketiga yang tidak digunakan dalam disertasi ini adalah pola-pola institusional masyarakat yang khas dalam masyarakat Islam bermula dari institusi yang berkembang di dalam masyarakat sebelumnya yakni Mesopotamia kuno.

¹³⁷ Ira M. Lapidus, *Sejarah Sosial Umat Islam*, terj. Ghufron A. Mas'adi, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 1999), xi-xii.

Definisi umat Islam yang dimaksud adalah mencakup masyarakat Arab pra-Islam, yaitu yang dibatasi pada masyarakat Arab yang hidup di Mekah dan Madinah yang hidup sebelum dan sesudah lahirnya Islam. Dalam upaya memudahkan, maka masyarakat Arab pra-Islam yang ada pada disertasi ini tidak lain yang disebut di dalam sejarah yaitu masyarakat jahiliyah. Masyarakat jahiliyah sebagaimana penafsiran Quraish Shihab adalah masyarakat yang mengimani bulan-bulan haram.¹³⁸

G. Formulasi Kalender Hijriah

Sampai dengan saat ini diskusi kalender dalam Islam selalu dihadapkan pada pilihan metodologis antara *hisab* dan rukyat yang dampaknya menyebabkan persoalan yang tetap saja mendasar yaitu perbedaan tanggal hari raya.¹³⁹ Dalam disertasi ini, persoalan kalender Islam dihadapkan pada informasi sejarah tentang tanggal peristiwa-peristiwa di era Nabi Muhammad saw yang beragam. Perbedaan tanggal tersebut menjadi persoalan mendasar bagi cita-cita umat manusia dalam membangun peradaban yang mapan terkait ruang dan waktu. Oleh karena itu, formulasi kalender hijriah

¹³⁸ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*, cet. ke-2 (Jakarta: Lentera Hati, 2004), 92.

¹³⁹ Ilya Fadjar Maharika, "Ruang dan Waktu sebagai Pondasi Peradaban Ruang dan Waktu," in *Seminar Nasional Seri Tadarus 2: Upaya Penyatuan Kalender Hijriah Untuk Peradaban Islam Rahmatan Lil Alamiin* (Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia, 2016), 2.

yang dimaksud sangat terikat dengan sejarah, astronomi, dan agama.

Formulasi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia bermakna dari kata kerja memformulasikan yaitu merumuskan atau menyusun dalam bentuk yang tepat.¹⁴⁰ Istilah formulasi yang bermakna ‘sebuah definisi, makna atau maksud’ digunakan Quraish Shihab ketika menjelaskan tafsīr al-Qur’ān yaitu :

“Berbagai-bagai formulasi yang dikemukakan para pakar tentang maksud tafsīr al-Qur’ān dan salah satu definisi singkat tetapi cukup mencakup ialah penjelasan tentang maksud firman-firman Allah sesuai dengan kemampuan manusia.”¹⁴¹

Kajian tentang formulasi kalender Hijriah diawali dengan deskripsi proses awal mula sistem kalender Hijriah dengan memperhatikan perkembangan perumusan penetapannya yang ditandai adanya petunjuk perubahan orientasi sistem kalender yang digunakan sebelum dan sesudah kenabian Muhammad saw atau datangnya agama Islam. Deskripsi ini pada akhirnya menyimpulkan ciri model sistem penanggalan yang berkembang di sekitar bangsa Arab pada masa Rasulullah saw.

Dalam pembuatan dan pengembangan sistem penanggalan kalender Hijriah perlu dijelaskan secara detail meliputi empat

¹⁴⁰ Kemdikbud, “Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Kamus Versi Online / Daring,” Arti Kata - Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), 2016.

¹⁴¹ M. Quraish Shihab, *Kaidah Tafsir: Syarat, Ketentuan dan Aturan Yang Patut Anda Ketahui dalam Memahami Al-Qur’ān* (Tangerang: Lentara Hati, 2013), 9.

prinsip dasar penanggalan yaitu sistem kalender, pola perhitungan, aspek observasi, dan aplikasi kalendernya. Ke empat prinsip dasar astronomi ini digunakan untuk menjelaskan kronologi sejarah untuk menjawab rumusan masalah pertama yaitu mengurai argumentasi transisi kalender pra-Islam ke kalender Islam dari sistem *Luni-Solar Calendar* ke *Lunar Calendar*. Empat prinsip yang berhubungan dengan pembuatan dan pengembangan sistem penanggalan, sebagaimana Ruswa Darsono dalam bukunya yaitu sebagai berikut:

a. Sistem kalender

Sistem kalender merujuk pada tiga jenis kalender astronomi (mendasarkan pada daur astronomis) yaitu kalender Matahari (*Solar Calendar*), kalender Bulan (*Lunar Calendar*), dan kalender Bulan-Matahari (*Luni-Solar Calendar*)

b. Pola perhitungan

Setiap kalender memiliki aturan perumusan pola dan perhitungan sebagai intisari dari sebuah kalender. Dari pola perhitungan ini diperoleh identitas waktu yang lebih detail (hari, bulan, tahun dan identitas waktu lainnya seperti jam, menit, dan detik).

c. Observasi

Aspek observasi atau pengamatan menjadi sumber data yang akan diolah menjadi kalender, sehingga menjadi bagian yang tidak terlepas dari adanya sistem kalender.

d. Aplikasi kalender

Pemberlakuan hasil perhitungan kalender akan mengalami perubahan menyesuaikan dengan kenyataan sebenarnya sehingga perlu untuk dijelaskan.¹⁴²

Formulasi kalender Hijriah dalam disertasi ini berupaya untuk membuat konsep astronomis dengan berpijak pada peristiwa-peristiwa penting yang saling mempengaruhi dengan manusia yang ada pada masa kini, di antaranya adalah peristiwa penting yang terjadi pada masa Nabi Muhammad saw dan menjadi hari-hari besar keagamaan yang ditandai dalam sebuah kalender. Disertasi ini mengemukakan struktur yang ada di dalam tatanan ruang dan waktu dari tata surya kita, sebagaimana Marshal dalam buku berjudul *The Venture of Islam* yang menyebut bahwa setiap karya berguna untuk menerangkan keteraturan-keteraturan tak berwaktu dari perubahan budaya yang tidak terikat dengan tanggal dan tempat.¹⁴³

Melalui penggalian validitas tanggal peristiwa-peristiwa keagamaan (lahir dan wafatnya Nabi, Nuzūlul Qur'ān, Isra' Mi'raj, Haji *Wadā'*, dan dimulainya 'Idul Fiṭri dan 'Idul Adḥa) secara tidak langsung menunjukkan esensi sebuah kalender dan kerangka dasarnya. Mengingat dalam realita kehidupan sehari-hari, tidak

¹⁴² Darsono, *Penanggalan Islam : Tinjauan Sistem, Fiqih dan Hisab Penanggalan*, 31.

¹⁴³ Marshall G. S. Hodgson, *The Venture of Islam: Iman dan Sejarah dalam Peradaban Dunia Masa Klasik Islam*, terj. Mulyadhi Kartanegara (Jakarta: Paramadina, 2002), 32.

ditemukan kalender tanpa informasi tanggal-tanggal penting tersebut.

Formulasi atau rumusan astronomis yang digunakan untuk menelusuri tanggal peristiwa-peristiwa penting di masa Nabi Muhammad saw yakni menggunakan dua macam *hisab* yaitu :

1. *Hisab ‘urfī*

Hisab ‘urfī kalender adalah model perhitungan penanggalan yang didasarkan pada masa siklus rata-rata pergerakan benda langit yang menjadi acuannya, yaitu Matahari untuk kalender *syamsiah* (*Solar*) dan Bulan untuk kalender Kamariah (*Lunar*).¹⁴⁴ *Hisab ‘urfī* yang digunakan dalam disertasi ini adalah metode *‘urfī* Slamet Hambali untuk menentukan prediksi delapan peristiwa menggunakan konversi tanggal juga pelacakan nama dan pasaran¹⁴⁵ pada tahun tertentu baik sebelum maupun setelah Hijrah Nabi. Pelacakan tanggal Masehi ke Hijriah dari suatu peristiwa dilakukan dengan cara sebagai berikut :

¹⁴⁴ Abd. Salam Nawawi, *Ilmu Falak: Cara Praktis Menghitung Waktu Salat, Arah Kiblat, dan Awal Bulan* (Sidoarjo: Aqaba, 2009), 48.

¹⁴⁵ Pasaran merupakan kelengkapan Kalender Jawa Islam ciptaan Sultan Agung sebagai perpaduan Kalender Tahun Saka dengan Tahun Hijriyah. Pasaran terdiri dari lima yaitu kliwon, legi, pahing, pon dan wage, selalu disertakan dalam sebuah kalender karena kebutuhan masyarakat khususnya Jawa Tengah, Yogyakarta dan sekitarnya yang pada umumnya dalam setiap kegiatan-kegiatan penting sering mencantumkan hari pasaran. Lihat di Jannah, *Kalender Hijriyah-Masehi 150 Tahun: 1364-1513 H (1945-2090 M)*, v.

- a. Mencari jumlah hari dari tanggal yang dimaksud. Misalnya 20 April 571, maka $570 \times 365,25 = 208192,5 \rightarrow 208192$ hari (angka dibelakang koma dihilangkan). Kemudian April adalah bulan ke empat sehingga $3 \times 30 + 2 - 2 + 20 = 110$ hari.
- b. Prediksi kelahiran Nabi 53 SH berarti satu daur sebelum 1 H sehingga $1 \times 10631 = 10631$. Kemudian karena hitungan mundur $53-30 = 23$ (artinya $30-23 = 7$), sehingga kita hitung angka di tahun ke 8) \rightarrow ada 8 kabisat selama 8 tahun (yaitu 10, 13, 16, 18, 20, 24, 26, dan 29) $\rightarrow 23 \times 354 + 8 = 8150$ hari. Selanjutnya dijumlahkan $10631 + 8150 = 18781$ hari.
- c. Dihitung jumlah hari 9 Rabi'ul Awwal yaitu $59 + 9 = 68$, sehingga $18781 - 68 = 18713$ hari.
- d. Jumlah hari 1 Muharram 1 H (227015) $- 18713 = 208302$
- e. Kemudian dibuat masehi dengan cara dibagi dengan 1461. $208302 : 1461 = 142$ daur $\times 4 = 568$ tahun, ditambah dengan sisa pembagian 1461 yaitu 840 hari. Selanjutnya untuk penentuan hari dengan cara $840 : 365 = 2$ tahun $+ 110$ hari, yang berarti 110 hari adalah $20 + (31+28+31)$, artinya 20 April. Sedangkan untuk menentukan tahun dengan cara $568 + 2$ tahun $= 570$ M. Dengan demikian disimpulkan 20 April 571 M.¹⁴⁶

¹⁴⁶ Hasil wawancara dengan Slamet Hambali pada tanggal 24 Juni 2019 di Gedung C.10 Kampus 1 Pascasarjana UIN Walisongo Semarang.

Perhitungan nama hari dilakukan dengan tahapan berikut :

- a. Menentukan hari pada 1 Muḥarram pada tahun tertentu. Jika tahun yang dihitung sebelum hijrah menggunakan angka 211 dan setelah hijrah menggunakan angka 210.¹⁴⁷
- b. Untuk mengetahui hari pada awal Muharram tahun positif atau tahun setelah Hijrah :
 - 1) Tahun dibagi 210
 - 2) sisanya dibagi 30 dan hasilnya disimpan untuk dikalikan dengan 5, hasilnya dibagi 7 dan sisanya disimpan
 - 3) sisa dari pembagian 30; kabisatnya? dikali dengan 5, hasilnya dibagi 7 dan sisanya disimpan
 - 4) sisa dari pembagian 30; basitahnya? dikali dengan 4
 - 5) semua sisa dijumlah dan ditambah 1 kemudian dijumlah maka jadilah hari (hari dimulai dari hari Ahad).
- c. Untuk mengetahui nama hari pada awal Muharram tahun negatif atau tahun sebelum Hijrah :
 - 1) Tahun harus dikurangi dengan 211
 - 2) Sisanya dibagi 30 dan hasilnya disimpan untuk dikalikan dengan 5, hasilnya dibagi 7 dan sisanya disimpan
 - 3) Sisa dari pembagian 30 dikali dengan 4, hasilnya dibagi 7 dan sisanya disimpan,
 - 4) Sisa dari pembagian 30; kabisatnya? Hasilnya simpan

¹⁴⁷ Cara menentukan hari dalam kalender Hijriah, jika tahun kurang dari 30 tahun sebagaimana contoh berikut. Tahun 15 H, maka $15 \times 4 + 5 = 65/7 =$ sisa 2 + 1 (kaidah) = 3 → selasa (hari dimulai dari Ahad)

- 5) Semua sisa dijumlah dan ditambah 1 kemudian dijumlah maka jadilah hari (hari dimulai dari hari Ahad).
- d. Cocokan tanggal yang dimaksud pada umur bulan-bulan hijriah dengan mengingat bahwa nama hari akan sama di setiap kelipatan 1, 8, 15, 21, dan 28

Perhitungan nama pasaran dilakukan dengan tahapan berikut:

- a. Jika tahun yang dihitung sebelum Hijriah maka gunakan angka 151 dan jika tahun setelah Hijriah maka gunakan angka 150
- b. Pelacakan nama pasaran pada tahun positif atau tahun setelah Hijriah yaitu
 - 1) Tahun harus dikurangi dengan 150
 - 2) Sisanya dibagi 30 dan hasilnya disimpan lebih dulu
 - 3) Sisa dari pembagian 30 dikurangi dengan jumlah kabisatnya
 - 4) Hasilnya dikali dengan 4, hasilnya dibagi 5 dan sisanya disimpan
 - 5) Sisa no 4 ditambah dengan no 2 maka jadi nama pasaran (pasaran dimulai dari hari Legi)
- c. Pelacakan nama pasaran pada tahun negatif atau tahun sebelum Hijriah yaitu
 - 1) Tahun harus dikurangi dengan 151
 - 2) Sisanya dibagi 30 dan hasilnya disimpan lebih dulu

- 3) Sisa dari pembagian 30 dikurangi dengan jumlah kabisatnya
 - 4) Hasilnya dikali dengan 4, hasilnya dibagi 5 dan sisanya disimpan
 - 5) Sisa no 4 ditambah dengan no 2 maka jadi nama pasaran (pasaran dimulai dari hari Legi)
- d. Cocokan tanggal yang dimaksud pada umur bulan-bulan hijriah dengan mengingat bahwa nama pasaran akan sama di setiap kelipatan 1, 6, 11, 16, 21, dan 26

2. *Ḥisab hakiki* kontemporer.

Ḥisab hakiki kontemporer yang digunakan pada disertasi ini adalah komparasi empat perhitungan yaitu *Ephemeris*, *Accurate Times 5.3.9*, *Stary Night*, dan *Stellarium*.

H. Historis-Astronomis sebagai sebuah Pendekatan

Kalender Hijriah sebagai objek kajian disertasi ini membutuhkan pendekatan integratif yang dapat memadukan dua pendekatan dalam memahami dan menjelaskan sejarah kalender Hijriah dan peristiwa penting yang terjadi di masa Nabi Muhammad saw yaitu pendekatan sejarah dan astronomi. Meski keduanya merupakan kelompok ilmu yang berbeda, sejarah termasuk pada ilmu humaniora atau budaya dan astronomi termasuk ilmu alam, namun keduanya memiliki metode berbeda yang dapat diintegrasikan secara tepat yaitu sejarah memiliki metode *erklarém* (memahami) dan astronomi memiliki metode

verstehén (menjelaskan).¹⁴⁸ Dengan demikian keduanya merupakan pendekatan yang tepat untuk menggali prinsip-prinsip, sistem dan pola kalender Hijriah yang diterima oleh umat Islam sebagai sebuah sistem penataan waktu.

Model sejarah yang digunakan adalah sejarah ilmiah yang merupakan gabungan antara sejarah naratif (mengungkap tentang apa, siapa, kapan dan di mana) dengan sejarah analitis (menjawab pertanyaan mengapa untuk dapat memahami suatu peristiwa dengan melacak sebab-sebabnya).¹⁴⁹ Kajian disertasi ini adalah sistem penanggalan Hijriah yang menjadi bagian dari pencatatan sejarah Islam yang cara penulisan atau pemaparannya menggunakan istilah *tārikh* yaitu sistem penanggalan Islam yang perhitungannya didasarkan atas peredaran Bulan mengelilingi Bumi.¹⁵⁰ Oleh karena itu, pendekatan sejarah mutlak diperlukan dalam penelitian ini untuk menjelaskan sistem tatanan waktu yang menjadi salah satu pondasi awal umat Islam dalam bermasyarakat.

Alasan utama lainnya sejarah digunakan dalam penelitian ini adalah sejarah terikat pada penalaran yang bersandar pada fakta, sehingga kebenaran sejarah terletak dalam kesanggupan sejarawan untuk meneliti sumber sejarah secara tuntas untuk

¹⁴⁸ Ilyas Supena, *Rekonstruksi Epistemologi Ilmu-Ilmu Keislaman* (Yogyakarta: Ombak, 2015), 38-39.

¹⁴⁹ Dudung Abdurrahman, *Metodologi Penelitian Sejarah Islam* (Yogyakarta: Penerbit Ombak, 2011), 11.

¹⁵⁰ Faisar Ananda Arfa, Syafruddin Syam, and Muhammad Syukri Albani Nasution, *Metode Studi Islam : Jalan Tengah Mencari Islam* (Depok: PT. Raja Grafindo Persada, 2015), 135.

mengungkapkannya secara objektif. Hasil akhirnya adalah kecocokan antara pemahaman sejarawan dengan fakta sehingga sejarah dikatakan sebagai ilmu tentang manusia yang merekonstruksi masa lalu.¹⁵¹ Pendekatan sejarah ini bertujuan untuk menemukan inti karakter kalender Hijriah sehingga diketahui secara detail dari situasi sejarah dan eksplanasi tentang sebab akibat dari suatu kejadian.¹⁵² Peristiwa penting pada masa Nabi merupakan fakta sejarah yang merupakan hasil interpretasi para penulis sejarah, sehingga tertulis informasi waktu terjadinya, meski dengan informasi yang berbeda-beda. Oleh karena itulah, diperlukan pendekatan historis untuk dapat menjelaskannya secara detail.

Pendekatan sejarah yang digunakan dalam disertasi ini adalah menggunakan dua model yaitu sosiologis dan keagamaan. Pendekatan sosiologis digunakan untuk melihat gerakan sosial yang menjadi ciri khasnya, yaitu diungkap tentang kondisi struktur sosial, pranata kepercayaan sebagai dasar gerakan, faktor-faktor pendukung atau pencetus gerakan, mobilisasi pengikutnya, tindakan perlawanan terhadap gerakan sosial, segi-segi pertumbuhan dan perkembangan dari segala faktor yang menyertai

¹⁵¹ Kuntowijoyo, *Pengantar Ilmu Sejarah* (Yogyakarta: Yayasan Benteng Budaya, 1995), 12.

¹⁵² Arfa, Syam, and Nasution, *Metode Studi Islam : Jalan Tengah Memahami Islam*, 258.

gerakan.¹⁵³ Apalagi peristiwa yang menyangkut kalender hijriah ini berada di sekitar lahirnya agama yang selalu terkait situasi yang konkrit dengan kondisi sosial kemasyarakatan, oleh karena itu diperlukan pendekatan sejarah untuk memahaminya.¹⁵⁴

Sedangkan pendekatan keagamaan digunakan untuk menggali sejarah kalender Hijriah yang terkait ajaran Islam yang disampaikan oleh nabi Muhammad dan respon umatnya. Peristiwa-peristiwa unik keagamaan terkait hari besar Islam dapat dilacak melalui sejarah yang berlangsung sejak awal pertumbuhan agama sampai dengan sekarang, termasuk dalam penyebarannya melalui kawasan-kawasan yang berbeda latar kultur serta proses sosial masyarakat¹⁵⁵ yang fokus pada peristiwa penting di masa Nabi Muhammad saw sampai dengan ditetapkan kalender di masa Umar bin Khattab.

Istilah lain dari pendekatan keagamaan yang digunakan oleh penulis sejarah lainnya disebut dengan teori penafsiran sejarah yaitu teori keagamaan. Dikarenakan adanya kalender Hijriah yang sekarang digunakan pada hakikatnya berkaitan dengan kondisi sosial kemasyarakatan yang merupakan kejadian-kejadian berkesinambungan menurut peraturan-peraturan yang bersifat

¹⁵³ Sebagaimana yang dikutip oleh Dudung Abdurrahman dari Neil J Smelser tentang *theory of collective behavior*. Ihat di Abdurrahman, *Metodologi Penelitian Sejarah Islam*, 12-13.

¹⁵⁴ Abuddin. Nata, *Metodologi Studi Islam*, Ed. Revisi (Jakarta: Rajawali Pers, 2009), 47.

¹⁵⁵ Abdurrahman, 25-26.

Ilahi.¹⁵⁶ Kejadian-kejadian historis tersebut berkesinambungan mengikuti peraturan-peraturan menuju tujuan yang diketahui oleh Allah swt dan manusia mengikuti kehendak-Nya yang mengarahkan mereka kepada tujuan tersebut.¹⁵⁷

Memperhatikan model penyajian sejarah Islam dalam pencarian, pengumpulan dan penyusunannya secara sinkronis dan diakronis¹⁵⁸, maka disertasi ini perlu memperhatikan pola yang ada. Misalnya periode peradaban Islam yang secara makro terbagi atas tiga zaman, sebagaimana klasifikasi yang dibuat oleh Harun Nasution yaitu periode klasik (650-1250), zaman pertengahan (1250-1800) dan zaman modern (1800-sekarang).¹⁵⁹ Ahmad Syalabi dalam bukunya *Sejarah dan Kebudayaan Islam* membagi perkembangan Islam pada masa Nabi dan para penguasa dalam dinasti-dinasti Islam.¹⁶⁰

¹⁵⁶ M. Masyhur Amin, *Dinamika Islam (Sejarah Transformasi dan Kebangkitan)* (Yogyakarta: LKPSM, 1995), 6.

¹⁵⁷ Amin, 8.

¹⁵⁸ Kuntowijoyo menjelaskan istilah sejarah sinkronis dengan istilah memanjang dalam ruang (peristiwa-peristiwa dilihat dalam keadaan statis), sedangkan diakronis adalah memanjang dalam waktu, artinya pelukisan peristiwa memakai dimensi waktu. Jika dimisalkan dengan meneliti sebuah pohon, maka sejarah sinkronis membicarakan penampangnya, strukturnya, dan lingkaran-lingkaran yang membentuknya, sedangkan sejarah diakronis selalu melihat segala sesuatu dari sudut rentang waktu mulai seperti melihat perubahan, kesinambungan, ketertinggalan dan loncatan-loncatan. Lihat di Kuntowijoyo, *Metodologi Sejarah*, Edisi ke-2 (Yogyakarta: PT. Tiara Wacana, 2003), 158-159.

¹⁵⁹ Harun Nasution, *Islam Rasional* (Bandung: Mizan, 1994), 112.

¹⁶⁰ A. Syalabi, *Sejarah dan Kebudayaan Islam 1* (Jakarta: Pustaka Al Husna Baru, 2003), xxiv .

Sedangkan jika dilihat dari sisi perkembangan sastra maka sejarah Islam terbagi berbeda jika dilihat dari sisi pergantian dinastinya. Sejarah Islam terdiri dari beberapa periode yaitu masa bangsa Arab sebelum Islam, masa Nabi Muhammad saw, masa Al-Khulafa'ur-Rasyidin, masa Dinasti Bani Umayyah di Damaskus, masa Dinasti Bani Abbas di Baghdad dan Masa dinasti Bani Umayyah di Andalusia, dan masa Dinasti Turki Usmani¹⁶¹ Penulis lainnya, Masyhur Amin membagi periodisasi sejarah Islam dari sudut transformasi budaya menjadi tiga gelombang budaya yaitu 1) transformasi budaya dari nilai-nilai budaya Jahili menjadi nilai-nilai budaya Islami; 2) penyebaran (*difusi*) nilai-nilai budaya Islam ke luar Jazirah Arab; 3) Islam sebagai pusat kebudayaan dan peradaban.¹⁶²

Dalam karya-karya mutakhir tentang sejarah peradaban Islam, para ahli cenderung menyederhanakan periodisasi menjadi tiga bagian utama yaitu periode klasik, periode pertengahan, dan periode modern, sebagaimana Ira M. Lapidus dalam *A History of Islamic Societies*. Pembagian itu terdiri dari 1) periode awal peradaban Islam di Timur Tengah (abad VII-XIII M), 2) periode penyebaran Islam Timur Tengah ke wilayah lain atau disebut era penyebaran global masyarakat Islam (abad XIII-XIX M), dan 3)

¹⁶¹ Z.A. Ahmad, *Ilmu Politik Islam, Sejarah Islam dan Umatnya*, III-IV-V (Jakarta: Bulan Bintang, 1977).

¹⁶² M. Masyhur Amin, *Dinamika Islam (Sejarah Transformasi dan Kebangkitan)* (Yogyakarta: LKPSM, 1995), 41.

periode perkembangan modern umat Islam (abad XIX-XX M).¹⁶³ Dari model-model periodisasi di atas, maka disertasi ini memiliki klasifikasi periode yang fokus pada periode klasik, di mana periode ini disebut sebagai awal mula munculnya peradaban Islam yang menandai sekaligus kemajuan sistem penataan waktu dalam Islam.

Waktu merupakan hal penting dan menjadi elemen dasar dari sistem sosial kemasyarakatan¹⁶⁴ sehingga secara tidak langsung waktu juga menjadi elemen mendasar pada konsistensi keteraturan alam yang dapat dipelajari oleh akal manusia. Dengan demikian astronomi dijadikan sebagai pisau analisis untuk memperkuat peristiwa masa lampau yang ditulis oleh para sejarawan. Selanjutnya analisis astronomi dalam melihat data-data sejarah tersebut berfungsi mempertajam analisis, memberikan konfirmasi, koreksi maupun memberikan kesimpulan yang valid terhadap peristiwa-peristiwa penting pada zaman Nabi yang sampai dengan saat ini menjadi hari raya besar Islam.

Formulasi kalender Hijriah dengan mengacu pada peristiwa keagamaan dalam ajaran Agama Islam yaitu lahir dan wafatnya Nabi, Nuzūlul Qur’ān, Isra’ Mi’raj, Haji *Wadā’*, dan dimulainya ‘Idul Fiṭri dan ‘Idul Aḍḥa. Analisis hari, tanggal dan tahun peristiwa-peristiwa penting pada permulaan awal Islam yang sampai saat ini ditetapkan sebagai hari besar Islam menjadi objek penelitian yang terikat dengan ilmu astronomi. Identitas waktu

¹⁶³ Lapidus, *Sejarah Sosial Umat Islam*, xvi.

¹⁶⁴ Mughal, “Calendars Tell History : Social Rhythm and Social Change in Rural Pakistan.”

pada peristiwa di masa lampau ini sangat terkait dengan astronomi sebagai ilmu untuk mengetahui perjalanan benda langit seperti Bulan dan Matahari karena pergerakan keduanya digunakan sebagai titik referensi perhitungan tata waktu.

Oleh karena peristiwa-peristiwa keagamaan tersebut menjadi bagian dari kalender, berdasarkan penelusuran *tārīkh* penting yang ada di Indonesia¹⁶⁵ dan di Malaysia, peristiwa-peristiwa keagamaan yang menjadi tanggal-tanggal penting pada kalender dua negara yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. 4. Hari besar Islam di Indonesia dan Malaysia

Indonesia	Malaysia ¹⁶⁶
1. Isra' dan Mi'raj	1. Isra dan Mi'raj
2. Hari Raya 'Idul Fiṭri	2. Awal Ramaḍan/ Berpuasa
3. Hari Raya 'Idul Aḍḥa	3. Nuzūlul Qur'an
4. Tahun Baru Islam	4. Hari Raya Puasa/ 'Idul Fiṭri
5. Maulid Nabi Muhammad saw	5. Awal Żulḥijjah
	6. Hari Raya Korban/ 'Idul Aḍḥa

¹⁶⁵ Selain adanya Surat Keputusan Bersama yang dikeluarkan Menteri Agama, Menteri Ketenagakerjaan, dan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi, BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika) di Indonesia juga merangkum hari raya Islam dalam Almanaknya yaitu Isra' Mi'raj Nabi Muhammad saw, 1 Ramadhan, Nuzūlul Qur'an, 'Idul Fiṭri, 'Idul Aḍḥa, 1 Muḥarram, dan Maulid Nabi Muhammad saw. Lihat Geofisika, *Almanak 2018*, 1.

¹⁶⁶ Berdasarkan wawancara pada Syarifah Shazwani Syed Mohamed (mahasiswa Doktoral TA. 2016/2017 Universitas Malaya, Malaysia) bahwa tidak semua Negeri di Malaysia menggunakan tanggal-tanggal hari keagamaan tersebut sebagai hari libur. Untuk Isra' Mi'raj hanya Kedah, Negeri Sembilan dan Perlis saja yang libur, awal Ramadhan hanya di Johor, Kedah dan Melaka. Tanggal hari besar lainnya untuk semua Negeri libur, kecuali untuk awal Żulḥijjah. Wawancara via *whatsapp* pada tanggal 6 Maret 2019 M.

Indonesia	Malaysia ¹⁶⁶
	7. Awal Muḥarram/ Maal Hijrah 8. Maulidur Rasul ¹⁶⁷

Argumentasi mendasar lainnya adalah peristiwa-peristiwa penting yang telah disebutkan di atas merupakan hari raya Islam internasional yang memang sudah seharusnya sesuai dengan syari'at Islam dan sejarah Islam. Sebagaimana kertas kerja Muktamar Islam Internasional Rukyatul Hilal kedua di Turki yang disampaikan oleh Ichtijanto SA sebagai delegasi Indonesia yang ada pada buku *Almanak Hisab Rukyat*, menyebutkan secara rinci tentang *the international Islamic holidays* yaitu 'Idul Fiṭri, 'Idul Adḥa, Tahun Baru Islam, kelahiran Nabi Muhammad saw, Isra' Mi'raj, dan Nuzūlul Qur'an.¹⁶⁸

Konsistensi dan mapannya rumusan kalender Hijriah dapat digunakan untuk melihat beberapa peristiwa penting dalam masa Kenabian yang sampai pada saat ini menjadi hari besar Islam yakni:

¹⁶⁷ Sebagaimana bersumber dari Panel Pakar Falak (PPF) Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. Lihat di "Senarai Takwim dan Tārikh-Tārikh Penting dalam Bulan Islam," Jabatan Kemajuan Islam Malaysia, 2018, <http://www.islam.gov.my/e-falak/takwim>, diakses tanggal 7 Desember 2018.

¹⁶⁸ Badan Hisab dan Rukyat Departemen Agama, *Almanak Hisab Rukyat* (Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981), 50-51. dalam buku ilmu Falak Ali Mustofa, peristiwa-peristiwa penting tersebut disebut sebagai hari libur Nasional yang bersifat tetap, sebagaimana rujukannya pada libur cuti bersama yang dikeluarkan oleh SKB 3 Menteri. Lihat lebih lanjut di Ali Mustofa, *Tibyanul Murid 'ala Ziijl Jadid* (Kediri: Maktabah Musthofawiyah, 2018), 9-10.

1. Peristiwa Hijrahnya Nabi Muhammad saw berkaitan dengan sejarah awal mula penamaan kalender Hijriah
2. Awal Muharram sebagai awal kalender Hijriah dan diperingati sebagai tahun baru Islam
3. Kelahiran Nabi Muhammad saw (Maulid Nabi) merupakan hari peringatan yang dijadikan hari raya di beberapa negara di dunia
4. Nuzūlul Qur'ān adalah peristiwa turunnya kitab suci al-Qur'ān dan termasuk peristiwa penting karena wahyu pertama kali yang disampaikan kepada Nabi Muhammad saw
5. Peristiwa Isra dan Mi'raj merupakan dua peristiwa luar biasa yang terjadi pada diri Nabi Muhammad saw terkait perintah ibadah shalat
6. Haji *Wadā'* adalah pelaksanaan haji perpisahan Nabi Muhammad saw dengan para sahabat dan menjadi contoh dalam melaksanakan ibadah haji yang termasuk di dalamnya ada pelaksanaan shalat 'Idul Adḥa. Selain itu pada peristiwa ini turun wahyu terakhir yaitu Qs. Al-Maidah ayat 3.
7. Peristiwa diperintahnya ibadah puasa Ramadan pertama kali kepada umat Nabi Muhammad saw
8. Wafatnya Nabi Muhammad saw termasuk peristiwa penting karena merupakan bagian identitas dari sejarah kehidupan seorang Nabi selain waktu kelahiran.

Peristiwa-peristiwa di atas erat kaitannya dengan sistem waktu yang hanya dapat ditelusuri dengan pendekatan astronomi.

Pendekatan astronomi dilakukan dengan menggunakan kerangka teori *ḥisab ‘urfi* untuk konversi dan pelacakan tanggal kalender hijriah ke masehi dan sebaliknya, teori *ḥisab hakiki* tahkiki kontemporer yaitu *ḥisab Ephemeris* Kemenag RI, serta software perhitungan (Software *Accurate Times* 5.3.9, *Stary Night*, dan *Stellarium*) yang dapat memberikan data perhitungan dan gambaran simulasi posisi benda langit.

BAB III

PERALIHAN KALENDER PRA-ISLAM KE KALENDER HIJRIAH

Kajian sejarah perumusan kalender umat Islam yang dinamakan kalender hijriah bukan hanya membahas objek (kejadian), perilaku, waktu dan tempat, namun juga *background* untuk sejarah kejadian dan implikasi bagi peradaban manusia selanjutnya.¹ Lahirnya kalender hijriah sepatutnya diposisikan lebih awal yaitu ketika munculnya peradaban Islam, yang para sejarawan menamakannya dengan periode klasik, di masa inilah peran bangsa Arab lebih menonjol karena memang Islam telah hadir di sana² dan pada masa ini pula dijadikan sebagai pondasi awal dalam memahami Islam³ dan ketetapan dalam sistem waktu.

Sebuah peradaban besar selalu muncul bersamaan dengan konteks sosial, politik, dan keagamaan yang ada di sekitarnya. Untuk memahami perjalanan terbangunnya sebuah peradaban maka diperlukan penjelasan tentang konteks sosio-historis secara menyeluruh, dalam hal ini peradaban Islam yang dibawa oleh Muhammad di Semenanjung Arab. Menelusuri akar-akar sejarah tentang sistem penanggalan muslim berdasarkan perubahannya pada setiap periode dan secara kritis akan ditemukan faktor-faktor sosial

¹ Syamsul Bakri, *Peta Sejarah Peradaban Islam* (Yogyakarta: Fajar Media Press, 2011), 4.

² Badri Yatim, *Sejarah Peradaban Islam* (Jakarta: Rajawali Pers, 2008), 5.

³ Dudung Abdurrahman, *Komunitas-Multikultural dalam Sejarah Islam Periode Klasik* (Yogyakarta: Ombak (Anggota IKAPI), 2014), 2.

maupun budaya yang menyertai perubahan melalui point-point berikut.

Melalui penelusuran sosio-historis dan perkembangan kalender di masyarakat Arab Mekah ini akan diperoleh gambaran tentang perubahan orientasi sistem kalender yang digunakan sebelum dan sesudah kenabian Muhammad saw juga model kriteria yang berkembang dalam penataan sistem waktu sebagai sejarah awal kalender Hijriah.

A. Sosio Historis Masyarakat Arab Pra-Islam

Bangsa Arab adalah salah satu dari bangsa-bangsa Sami'ah keturunan Sam bin Nuh a.s Bangsa Sami'ah yang mula-mula tinggal di Mesopotamia di antara Sungai Tigris dan Sungai Furat atau Eufrat. Dari sini setelah banyak penduduk, bangsa Arab berpencar hingga ke Jazirah Arab yang selanjutnya disebut bangsa Arab.⁴ Bangsa Arab bukan hanya membangun kerajaan namun juga kebudayaan. Sebagai pewaris peradaban kuno yang berkembang pesat di tepi sungai Tigris dan Efrat, di daratan sekitar Sungai Nil dan di pantai sebelah timur Mediterania, mereka juga menyerap dan memadukan beragam unsur budaya Yunani-Romawi; berperan sebagai pembawa gerakan intelektual ke Eropa

⁴ Wafiyah, *Sīrah Nabawiyah* (Yogyakarta: Ombak, 2013), 5.

abad pertengahan yang memicu kebangkitan dunia Barat dan melapangkan jalan bagi proses modernisasi di dunia barat.⁵

Sejarawan Muslim membagi penduduk Arab menjadi tiga kategori yaitu *al-'Arab al-ba'idah* (Arab kuno), *al-'arab al-anabiyah* (Arab pribumi), dan *al-'arab al-mustanibah* (Arab pendatang). Eksistensi Arab kuno sudah tidak diketahui sejarah. Orang Arab pribumi adalah turunan dari Khatar yang lebih populer dengan Arab Yaman, sedangkan yang terakhir adalah turunan dari nenek moyang Nabi Ismail yang datang berdiam di Hajaz, Tahaman, Nejad, Palmenah dan lain-lain yang dikenal sebagai penduduk Arab Utara.⁶

Philip K. Hitti membagi orang Arab menurut geneologi tradisionalnya. Pertama-tama diklasifikasikan menjadi dua kelompok yaitu kelompok yang sudah punah (*Bā'idah*) termasuk suku Tsamud dan 'Ād – yang disebut dalam al-Qur'ān – Thasm dan Jadis, dan kelompok yang masih ada (*Bāqiyah*). Kemudian para ahli geneologi membagi kembali orang Arab yang masih ada ke dalam dua keturunan etnis yaitu bangsa Arab asli (*'āribah*) dan bangsa Arab yang telah ter-arabkan (*Musta'ribah*). 'Āribah menurut mereka adalah orang-orang Yaman keturunan Qathān (dalam Perjanjian Lama dikenal sebagai Jotkan) dan merupakan keturunan penduduk asli. Sedangkan *Musta'ribah* adalah orang-

⁵ Phillip K. Hitti, *History of the Arabs: From the Earliest Times to the Present*, ed. R. Cecep Lukman Yasin and Dedi Slamet Riyadi (Jakarta: PT Serambi Ilmu Semesta, 2014), 4.

⁶ Muhammad Ali Rohmad, *Potret Pemikiran dan Peradaban Islam* (Yogyakarta: Kaukaba Dipantara, 2015), 74.

orang Hijaz, Nejed, Nabasia, dan Palmyra, yang semuanya merupakan keturunan ‘Adnān – anak cucu Ismail-dan telah mengalami naturalisasi di tanah Arab. Di suku Qathān dan ‘Adnān terdapat sisa-sisa perbedaan antara orang-orang Arab Selatan dan Utara. Orang-orang Madinah yang bersegera mendukung Nabi pada saat hijrah adalah keturunan Yaman, tapi keluarga Nabi sendiri, yaitu suku Quraisy, berasal dari suku Nizār keturunan orang-orang Arab Utara.⁷

Dikuatkan dengan pembagian yang dilakukan Badri Yatim bahwa asal usul keturunan penduduk jazirah Arab menjadi dua golongan besar, yaitu *Qahthāniyun* (keturunan Qathan) dan *‘Adnāniyūn* (keturunan Ismail ibn Ibrahim). Pada mulanya wilayah selatan didiami golongan *Qahthāniyun*. Akan tetapi, lama kelamaan kedua golongan itu membaaur karena perpindahan-perpindahan dari Utara ke Selatan atau sebaliknya.⁸

Semenanjung Arabia berbentuk memanjang dan berlokasi sangat strategis. Sebelah utara adalah Palestina dan Syam, di sebelah timur ada Hirah dan Dajlah atau Tigris dan Eufrat serta Teluk Arab atau Persia, di sebelah selatan ada Samudra Hindia dan Teluk Aden, dan di sebelah barat ada Laut Merah. Pada abad ke-5 dan ke-6 M, Arabia terletak di antara dua kekuatan super pada masanya yaitu Persia dan Romawi, sedangkan pada masa kini,

⁷ Hitti, *History of the Arabs: From the Earliest Times to the Present*, 39.

⁸ Yatim, *Sejarah Peradaban Islam*, 10.

Jazirah Arabia merupakan jalur yang cukup penting untuk menghubungkan Asia, Afrika, dan Eropa.⁹

Keadaan geografis dan kondisi alam sangat mempengaruhi pranata sosial, tata cara, ekonomi, dan politik bangsa Arab. Faktor ini mempengaruhi sifat dan perilaku rata-rata orang Arab yang terkesan keras, walaupun tidak semuanya dan kepala suku adalah orang yang memiliki *murū'ah* (kesempurnaan perilaku). Beberapa waktu sebelum Islam diperkenalkan dan diperjuangkan oleh Rasulullah sebagai pondasi peradaban baru, bangsa Arab dan bangsa-bangsa yang ada di sekitarnya telah memiliki peradaban. Aspek peradaban pra-Islam mencakup agama, politik, ekonomi, dan seni budaya.¹⁰

Kondisi alam dan pola hubungan antara masyarakat sangat mempengaruhi pemikiran dan gagasan mereka tentang Tuhan, agama, dan spiritualitas. Dasar agama-agama semit berkembang di oasis-oasis, bukan di daratan berpasir, dan berpusat di wilayah yang berbatu dan bermata air yang dalam Islam diwakili dengan simbol Hajar Aswad dan sumur zamzam, serta Bethel dalam Perjanjian lama.¹¹

Terdapat dua arus besar bidang agama yaitu Arab selatan dan Arab utara. Penduduk Arab selatan memiliki kepercayaan untuk menyembah Bulan dan Matahari, di antara keduanya

⁹ M. Quraish Shihab, *Membaca Sīrah Nabi Muhammad Saw dalam Sorotan Al-Qur'ān dan Hadits-Hadits Shahih*, Cet. ke- (Jakarta: Lentara Hati, 2014), 51.

¹⁰ Muhammad Ali Rohmad, 74.

¹¹ Hitti, *History of The Arabs; From the Earliest Times*, 32.

Matahari dianggap lebih penting. Matahari menjadi penerang utama alam sementara Bintang-Bintang mereka anggap sebagai punggawa dan pahlawan-pahlawan yang merupakan wakil Tuhan Matahari. Tuhan bagi mereka itu bermacam-macam yang berkuasa memberi hidup dan sebagainya. Orang Yahudi menyebarkan agama Yahudi kepada penduduk Arab Selatan sehingga penduduk Arab memeluk agama Yahudi. Begitupula agama Nasrani masuk ke Arab Selatan melalui negeri Romawi.¹²

Penduduk Arab Utara menganut agama atau kepercayaan bermacam-macam. Sebagian masyarakat Arab Utara memeluk agama Nabi Ibrahim dengan perbedaan sebagian berpegang kepada agama dan ajaran Ibrahim secara murni tanpa melakukan perubahan atau penambahan dan sebagian lainnya melakukan perubahan dan penambahan. Sebagian masyarakat Arab Utara yang tidak memeluk ajaran Nabi Ibrahim, namun melakukan penyembahan terhadap berhala. Sebagian masyarakat Arab Utara menyembah Matahari, Bulan, Bintang, malaikat dan sebagian lagi tidak mengakui adanya pencipta alam dan hari kiamat. Namun demikian, disebutkan bahwa masyarakat Arab telah memiliki tiga buah agama yang cukup berpengaruh yaitu yahudi, nasrani, dan *watshani* (penyembah berhala).¹³ Secara historis, agama yang dianut orang Arab, setelah agama Yahudi dan Kristen, menjadi agama terbesar ketiga dan agama monoteis terakhir. Islam

¹² Wafiyah, *Sīrah Nabawiyah* (Yogyakarta: Ombak, 2013), 14.

¹³ Wafiyah, 15-19.

merupakan penerus kedua agama sebelumnya, dan dari semua agama lainnya, Islam memiliki hubungan yang paling dekat dengan kedua agama itu.¹⁴

Dari sisi politik, penduduk Arab selatan dan penduduk Arab utara memiliki beberapa kebudayaan, penduduk Arab utara masih dekat dengan pergaulan badawi dan tidak mau menetap dalam satu tempat, sebaliknya Arab selatan lebih suka menetap di kota dan mau menerima pergaulan. Hal ini tidak lain karena kondisi geografis yang berbeda, di mana tanah wilayah Arab selatan termasuk tanah subur, khususnya di Yaman, sementara mayoritas tanah yang berada di Jazirah Arab kering dan tandus. Penduduk Arab Selatan lebih suka hidup menetap dengan mengolah tanah mereka sehingga kemajuan dapat mereka capai. Sampai pada akhirnya mereka mendirikan negeri-negeri dan kota-kota hingga berdirilah kerajaan-kerajaan di daerah-daerah itu.¹⁵

Dari sisi ekonomi, Mekah merupakan jalur dari dan mancanegara dan hal ini menyebabkan masyarakat Mekah memiliki peran strategis untuk berpartisipasi dalam dunia perekonomian tersebut sehingga dalam bidang ekonomi, bangsa Arab telah mencapai perkembangan pesat. Perdagangan mereka dikisahkan al-Qur'ān dalam surat Quraish ayat 1-4. Kaum Quraisy biasa mengadakan perjalanan terutama untuk berdagang ke negeri Syam pada musim panas dan ke negeri Yaman pada musim dingin.

¹⁴ Hitti, *History of The Arabs; From the Earliest Times*, 4.

¹⁵ Wafiyah, 19-20.

Dalam perjalanan itu mereka mendapat jaminan keamanan dari penguasa-penguasa negeri-negeri yang dilaluinya.¹⁶

Dari keadaan ini, kehidupan sosial pada komunitas Arab di Mekah menunjukkan keterjalinan unsur-unsur ekonomi dengan agama dan politik. Perdagangan telah mengantarkan sejumlah pimpinan Quraisy menjadi kaya raya dan pimpinan lainnya hidup berkecukupan. Stratifikasi sosial berdasarkan status ekonomi melahirkan lima tingkatan masyarakat yaitu tingkat tertinggi dari orang kaya raya terhormat (*Maala*), orang terpandang berkecukupan, *Mawali* baik orang Arab maupun non Arab, kemudian *sha'alik* yaitu kaum Misli terutama akibat pengucilan dari kabilahnya dan yang terakhir adalah kelompok budak (*Ariqqa*).¹⁷

Mekah sebagai kota kelahiran Nabi merupakan sebuah kota yang sangat penting dan terkenal di antara kota-kota di negeri Arab, baik karena tradisinya maupun karena letaknya. Kota ini merupakan jalur perdagangan yang menghubungkan Yaman di selatan dan Syria di utara. Mekah juga menjadi pusat keagamaan Arab dengan adanya Ka'bah di tengah kota. Ka'bah adalah tempat mereka berziarah. Di dalamnya terdapat 360 berhala, mengelilingi berhala utama, *Hubal*. Mekah merupakan kota makmur dan kuat,

¹⁶ Muhammad Ali Rohmad, 78-79.

¹⁷ Abdurrahman, *Komunitas-Multikultural dalam Sejarah Islam Periode Klasik*, 16.

agama dan masyarakat Arab ketika itu mencerminkan realitas kesukaan masyarakat jazirah Arab.¹⁸

Masyarakat Arab di Mekah menjelang kemunculan Islam adalah masyarakat yang terikat dengan kehidupan kekilangan, di mana ada kehidupan bersama yang diikat dengan tali keturunan sedarah dan kehidupan seperti inilah yang menjadi komunitas politik masyarakat Arab pada waktu itu. Hal ini ditunjukkan dengan sebuah keterangan yang menyebutkan bahwa pada satu masa terdapat 12 Bani yang mendiami Mekah dan yang terakhir adalah Bani Abdul Manaf bin Qushay bin Kilab bin Murrah bin Kaab bin Luay bin Ghalib bin Fihir. Abdul Manaf ini mempunyai empat anak yaitu al-Muthallib, Naufal, Abd al-Syams dan Hasyim. Dari Hasyim inilah lahir tokoh Abdul Muththalib yang terkenal dengan kesuksesannya mewarisi pekerjaan Hasyim terkait *al-Siqayah* (penyediaan air bagi jemaah haji) dan *al-Rifaḍah* (penyediaan makanan bagi para jemaah).¹⁹

Proses internalisasi ajaran-ajaran keyakinan maupun tradisi kebudayaan pada masyarakat Arab berlangsung melalui kekilangan. Begitu juga dengan upaya Nabi Muhammad dalam menyampaikan dakwahnya. Keberadaan kabilah dan adat istiadat yang menjadi kesepakatan dipertahankan dengan rasa dan sikap *'ashabiyyah*, melalui hal ini kabilah mereka dapat tumbuh

¹⁸ Yatim, *Sejarah Peradaban Islam*, 9.

¹⁹ Abdurrahman, *Komunitas-Multikultural dalam Sejarah Islam Periode Klasik*, 14-15.

berkembang dan tercipta jaminan hak-hak individu anggota kabilah dan kehormatannya.²⁰

B. Perkembangan Kalender Masyarakat Arab Pra-Islam

Dari banyak pendapat para ahli sejarah yang mengkaji peradaban bangsa Arab terkait sistem waktu atau astronomi secara umum, maka ada istilah yang lekat untuk menunjukkan bahwa bangsa Arab belum memiliki ilmu astronomi secara mapan. Sebagaimana term *ummi* yang *dinisbatkan* pada bangsa Arab pra-Islam baik sebelum dan pada masa Rasulullah saat Islam muncul dengan wahyu al-Qur’ān. Ilmu *ḥisab* dalam penentuan awal bulan kamariah belum masyhur di kalangan umat Islam. Hal ini sebagaimana terekam dalam hadiṣ Nabi “*inna umat umiyyatun la naktubu wala nahsibu*”²¹. Di dunia Arab lebih dikenal nama tahun dengan peristiwa-peristiwa yang terjadi, seperti tahun gajah, tahun amar, dan tahun zilzal.²²

²⁰ Dudung Abdurrahman, *Komunitas-Multikultural dalam Sejarah Islam Periode Klasik* (Yogyakarta: Ombak (Anggota IKAPI), 2014), 17.

²¹ Hadits ini bisa dilihat di Muhammad bin Ismail Abu Abdullah Al-Bukhari, *Al-Jami’ As-Shahih Al-Mukhtashar*, 3rd ed. (Beirut: Dar Ibn Katsir, 1987), No. 1812, Juz 2, 675. Matan hadits tersebut adalah sebagai berikut:

حدثنا آدم حدثنا شعبة حدثنا الأسود بن قيس حدثنا سعيد بن عمرو أنه سمع ابن عمر رضي الله عنهما : عن النبي صلى الله عليه و سلم أنه قال (إنا أمة أمية لا نكتب ولا نحسب الشهر هكذا هكذا) .

يعني مرة تسعة وعشرين ومرة ثلاثين

²² Ahmad Izzuddin, *Fiqh Ḥisab Rukyah di Indonesia* (Yogyakarta: Logung Pustaka, 2003), 43.

Beberapa istilah yang sering ditemui dalam literatur sejarah Islam di antaranya :

1. Tahun Gajah

Tahun Gajah merupakan tahun terjadinya peristiwa penyerangan tentara Gajah yang terkenal dan populer di kalangan bangsa Arab sehingga dijadikan sebagai permulaan sejarah. tahun Gajah yang dimaksud adalah datangnya pasukan gajah yang dipimpin oleh Abrahah dari negeri Habasyah untuk merobohkan Ka'bah. Tahun Gajah bertepatan dengan 570-571 M berdasar pada hasil penelitian orientalis.

2. Tahun *Bi'sah*

Tahun *Bi'sah* adalah tahun kenabian, di mana Muhammad saw diangkat menjadi Rasul dan menerima wahyu untuk pertama kalinya di Gua Hira. Penyebutan tahun ini sering dipakai dalam penyebutan kejadian-kejadian setelah kenabian karena menunjukkan waktu kapan turunnya wahyu-wahyu yang turun selama kurang lebih 23 tahun lamanya. Jika ditelaah secara astronomis maka tahun kenabian yang dimaksud adalah bertepatan dengan tahun 610 M.

3. Tahun *Huzni*

Tahun *huzni* dikenal sebagai tahun kesedihan, di mana Paman Nabi Muhammad yaitu Abu Thalib meninggal dunia dan disusul kemudian oleh istri Nabi Muhammad saw yaitu Khadijah. Peristiwa ini terjadi pada tahun ke 10 kenabian

Muhammad saw, bertepatan dengan 2 tahun sebelum hijrah Nabi Muhammad saw yaitu 620 M.

4. Tahun *Al-iznu*

Tahun *al-iznu* adalah tahun pertama Hijriah karena pada tahun itu telah diberikan izin oleh Allah untuk berpindah tempat dari Mekah ke Madinah.

5. Tahun *Amar*

Tahun *amar* adalah tahun kedua yang berarti perintah, karena telah diperintahkan oleh Allah untuk berperang melawan musuh-musuh Islam.

6. Tahun *Tamhish*

Tamhish adalah tahun percobaan, karena pada tahun itu telah terjadi perang Uhud sebagai ujian bagi umat Islam melalui pertempuran yang mengakibatkan luka-luka parah.

Penelusuran kata *ummiyyūn* disebut dalam al-Qur'ān yaitu Qs. al-Baqarah ayat 77-78. Kata *ummiyyūn* adalah jamak dari kata *ummi* yang terbentuk dari kata *umm* ditambah dengan *yā* nisbah. Kata *umm* dalam hubungan nasab berarti Ibu. Sedangkan dalam penggunaannya secara luas ia berarti setiap sesuatu yang menjadi induk bagi sesuatu yang lain, seperti kota Mekah disebut dengan Ummul Qurā karena ia menjadi induk dari kota-kota lain. Orang yang tidak pandai membaca dan menulis disebut *ummi*, dengan

menisbatkannya kepada Ibu, karena ia tetap dalam kondisi seperti saat dilahirkan ibunya, yaitu tidak memiliki pengetahuan literal.²³

Istilah *ummi* atau orang yang tidak bisa membaca dan menulis sangat lekat dengan sejarah bangsa Arab. Pada masa jahiliah²⁴, di samping alat tulis menulis yang sulit, maka kemampuan menghafal menjadi andalan dan menjadi tolak ukur keluasan pengetahuan sehingga orang yang pandai menulis dinilai sebagai orang yang lemah ingatannya dan menjadi indikator tidak memiliki pengetahuan yang banyak.²⁵

Kondisi *ummi* atau buta huruf ini juga merupakan hal yang umum bahkan di kalangan penyair. Dalam sejarah disebut bahwa bahasa lisan dipelihara dalam bentuk murninya oleh suku-suku nomaden, seolah-olah kurangnya benda-benda material dan

²³ Bachtiar Nasir, *Tadabbur Al-Qur'ān Jilid 1 (Juz 1-2)* (Depok: Gema Insani, 2013), 123.

²⁴ Istilah jahiliah ada dalam al-Qur'ān hanya pada surah-surah Madaniyah, bukan pada surat-surat Makkiyah. Hal ini menunjukkan bahwa istilah ini baru dikenal pasca hijrahnya Rasulullah ke Madinah dan penggunaan istilah itu dengan pengertian di atas terjadi pasca hijrah. Istilah jahiliah berasal dari kata *al-jahl* yang berarti bodoh, antonim dari kata *'al-ilm* yang berarti mengetahui. Hal ini berarti tidak memiliki pengetahuan, termasuk tidak tahu membaca dan menulis yang dalam bahasa Inggris diartikan *time of ignorance*. Istilah ini juga berarti bodoh terhadap Allah dan Rasul-Nya serta syari'at-syari'at agama sehingga cenderung mengikuti pola hidup paganisme yang menyembah selain Allah. Dalam pengertian lainnya kata ini berarti sikap membangga-banggakan nasab dan leluhur, berlagak sombong, congkak, dan menunjukkan sikap tercela lainnya yang menjadi ciri khas orangnya. Lihat di Jawwad Ali, *Sejarah Arab Sebelum Islam (Geografi, Iklim, Karakteristik, dan Silsilah)*, ed. Khalifurrahman Fath (Tangerang: PT Pustaka Alvabet, 2018), 24.

²⁵ Shihab, *Membaca Sīrah Nabi Muhammad Saw dalam Sorotan Al-Qur'ān dan Hadits-Hadits Shahih*, 15.

kurangnya bentuk-bentuk tertulis justru menjaga kesuburan dan kenikmatan bahasa. Dari arkeologi, ditemukan empat bahasa tertulis yang berbeda di Arabia Selatan kuno dan Utara. Yang terkenal dari bahasa Utara adalah bahasa Aramaia-bahasa yang digunakan Nabi Isa dan bahasa ibrani bangsa Yahudi.²⁶

Berdasarkan informasi sejarah Arab pra-Islam diketahui penggunaan sistem tata waktu atau yang disebut kalender, salah satunya adalah penanggalan Himyar²⁷. Penanggalan ini terkait dengan munculnya prasasti bertārīkh tahun 575 dalam penanggalan Himyar yang bertepatan dengan 460 M. Sebagian penanggalan teks terhapus namun menyisakan nama bulannya yaitu Żulhijjah dan angka pertama dari tahunnya yaitu angka lima. Diduga bahwa yang dimaksud tahun itu merujuk pada 585 atau 575 dalam penanggalan Himyar yakni 470 atau 460 M.²⁸

Informasi lainnya yaitu terkait perintah Raja Syah Hilal bin Dzara' Karib dari kerajaan Qataban yang ditemukan pada sebuah prasasti bahwa Raja tersebut memberikan instruksi yang antara lain

²⁶ Barnaby Rogerson, *Biografi Muhammad*, ed. Terj. Asnawi (Yogyakarta: Diglossia, 2003), 20.

²⁷ Suku Himyar sejak tahun 115 SM telah membuat penanggalan baku dalam menentukan tahun berdirinya kerajaan mereka. Suku Himyar menentukan tahun mereka berdasarkan peristiwa berdirinya kerajaan tersebut. Mereka menjadikan tahun berdirinya Kerajaan Himyar sebagai awal penanggalan mereka. Kaum orientalis mencoba mempelajari hal tersebut dan hasilnya disebutkan bahwa tahun tersebut bertepatan dengan 115 SM. Lihat Jawwad Ali, *Sejarah Arab Sebelum Islam (Geografi, Iklim, Karakteristik, dan Silsilah)*, ed. Khalifurrahman Fath (Tangerang: PT Pustaka Alvabet, 2018), 35-36.

²⁸ Jawwad Ali, *Sejarah Arab Sebelum Islam (Daulah, Mamlakah, Kabilah, Imarah) Jilid II* (Tangerang: PT Pustaka Alvabet, 2018), 485.

isinya memberikan tenggat waktu bagi para petani untuk memenuhi kewajiban mereka. Dalam prasasti tersebut disebutkan bahwa waktu untuk menyetorkan pajak dalam setiap hari dan setiap bulannya dimulai sejak awal bulan Dzu Far' hingga tanggal 6 Dzu Faqhu. Disebutkan bahwa keterangan ini memberikan informasi bahwa bulan Dzu Far' adalah bulan pertama dalam satu tahun menurut perhitungan para petani Qataban, sedangkan bulan Dzu Faqhu adalah bulan terakhir. Pajak yang disetorkan tadi sesuai dengan kalender ini yang dihitung berdasarkan pada penanaman, penyemaian benih, dan panen.²⁹

Bukti lainnya bahwa bangsa Arab telah memiliki tata waktu yaitu adanya pembubuhan tahun penulisan pada manuskrip Arab Selatan terutama manuskrip Qataban tertulis sebagai berikut: "*manuskrip ini ditulis pada bulan Sahar, tahun ...*". Kemudian keterangan lainnya yang menyebutkan adanya kumpulan nama-nama bulan dalam dialek Arab Selatan dalam bentuk yang beragam dan penamaannya yang didasarkan pada nama musim dan tahun. Selain itu ditemukan adanya tahun penulisan manuskrip yang disandarkan pada masa hidup tokoh tertentu yang selalu disertai penyebutan bulan. Namun demikian tidak ditemukan keterangan adanya perubahan penyebutan bulan mengikuti berubahnya sang tokoh.³⁰

²⁹ Jawwad Ali, 131-132.

³⁰ Jawwad Ali, *Sejarah Arab Sebelum Islam (Geografi, Iklim, Karakteristik, dan Silsilah)*, ed. Khalifurrahman Fath (Tangerang: PT Pustaka Alvabet, 2018), 34.

Bangsa Arab Selatan dalam penulisan nama bulan menyesuaikan dengan musim atau waktu tanam. Mereka tidak hanya menggunakan satu penanggalan, namun juga penanggalan pemerintah. Biasanya penanggalan ini didasarkan pada tahun keuangan, atau tahun pengumpulan pajak. Nama-nama bulan dalam penanggalan ini berbeda dengan nama-nama bulan dalam penanggalan yang didasarkan pada hidup seorang tokoh. Selain itu bangsa Arab Selatan sering menggunakan penanggalan Matahari dalam bercocok tanam. Mereka juga sering kali berpedoman pada penanggalan bulan dan penanggalan Bintang (penanggalan yang berpedoman pada posisi Bintang).³¹

Secara umum bangsa Arab sebelum Islam telah mempergunakan penanggalan dengan menamakan tahun menurut peristiwa-peristiwa paling penting dan menonjol yang terjadi di zaman itu. Meskipun nama tahunnya belum mereka tetapkan, nama-nama bulan telah mereka berikan sesuai dengan keadaan-keadaan yang terjadi di sekitar mereka.

Bulan pertama dinamai Muḥarram, karena di bulan ini seluruh suku di semenanjung Arab bersepakat mengharamkan peperangan. Pada bulan kedua, sekitar bulan Oktober, daun-daun mulai menguning. Karenanya, bulan ini diberi nama Şafar yang berarti kuning. Di bulan ketiga dan keempat, bertepatan dengan musim

³¹ Jawwad Ali, *Sejarah Arab Sebelum Islam (Geografi, Iklim, Karakteristik, dan Silsilah)*, 35.

gugur (*rabi'*). Keduanya diberi nama bulan Rābi'ul awwal dan Rābi'ul akhir.

Januari dan Februari adalah musim dingin atau musim beku (*jumad*), sehingga dinamai Jumādil awwal dan Jumādil akhir. Di bulan berikutnya, Matahari kembali melintasi semenanjung Arab. Kali ini Matahari bergerak dari selatan ke utara. Salju di Arab mulai mencair. Karenanya, bulan ini dinamai dengan bulan Rajab. Setelah salju mencair, lahan pertanian kembali bisa ditanami. Masyarakat Arab mulai turun ke lembah (*syi'b*) untuk menanam atau menggembala ternak. Bulan ini disebut bulan Sya'ban. Bulan berikutnya, Matahari bersinar terik hingga membakar kulit. Bulan ini disebut dengan bulan *Ramaḍan* (dari kata *Ramaḍan* yang berarti sangat panas).

Cuaca makin panas di bulan berikutnya, hingga disebut dengan bulan Syawwal (peningkatan). Puncak musim panas terjadi di bulan Juli. Di waktu-waktu ini masyarakat Arab lebih senang duduk-duduk (*qa'id*), tinggal di rumah daripada bepergian. Bulan ini diberi nama Żulqa'dah. Di bulan kedua belas, masyarakat Arab berbondong-bondong pergi ke Mekah untuk menunaikan ibadah Haji sehingga bulan ini disebut dengan bulan haji atau Żulḥijjah. Sedangkan bulan ketiga belas yang ditambahkan di setiap penghujung tahun kabisat disebut dengan bulan *nasī'*.

Menamai sebuah bulan menjadi salah satu kebiasaan dan tradisi bangsa Arab. Mereka senantiasa mengkaitkan nama bulan dengan fenomena atau momentum tertentu, seperti penamaan bulan

Syawwal, yang diambil dari akar kata شَوَّلَا (*syaul*) yang memiliki arti mengangkat. Karena di bulan ini, pada umumnya unta-unta Arab pada umumnya sedang memasuki masa kawin. Dimana setiap kali menjelang perkawinan, unta memiliki kebiasaan mengangkat ekornya. Fenomena inilah yang mendorong orang Arab menyebut bulan ini dengan nama Syawwal (yang banyak mengangkatnya). Sedangkan Ramadhan berasal dari kata الرَّمَضُ والرَّمَضَاءُ (sangat panas). Nama ini diambil karena pada saat memilih nama untuk bulan ini, cuaca sedang berada pada puncak panas.³²

Dengan demikian mereka menetapkan nama-nama bulan sebanyak dua belas bulan dalam masa satu tahun kalender yaitu :

- a. Bulan ke-1 yaitu Muḥarram, artinya bulan yang disucikan
- b. Bulan ke-2 yaitu Ṣafar, artinya bulan yang dikosongkan
- c. Bulan ke-3 yaitu Rābi'ul Awwal, artinya musim semi pertama
- d. Bulan ke-4 yaitu Rābi'ul Akhir, artinya musim semi kedua
- e. Bulan ke-5 yaitu Jumādil Ula, artinya musim kering pertama
- f. Bulan ke-6 yaitu Jumādil Ṣani, artinya musim kering kedua
- g. Bulan ke-7 yaitu Rajab, artinya bulan pujan
- h. Bulan ke-8 yaitu Sya'ban, artinya bulan pembagian
- i. Bulan ke-9 yaitu Ramadhan, artinya bulan yang sangat panas
- j. Bulan ke-10 yaitu Syawwal, artinya bulan berburu
- k. Bulan ke-11 yaitu Żulqa'dah, artinya bulan istirahat
- l. Bulan ke-12 yaitu Żulḥijjah, artinya bulan ziarah

³² Forum Kalimasada, *Kearifan Syari'at: Menguk Rasionalitas Syari'at Dari Perspektif Filosofis, Medis, dan Sosiohistoris*, ed. Saiful Asyhad (Kediri: Lirboyo Press dan An-Najma, 2009), 256.

Selanjutnya, hari-hari dalam sepekan berjumlah tujuh yaitu Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jum'at, Sabtu, dan Minggu (Ahad) merupakan warisan dari peradaban Babilonia. Dalam tradisi Arab, hari-hari dalam sepekan pada awalnya dinamai secara berurutan *awwal* (hari pertama), *ahwan*, *auhad*, *ahwad* (hari kedua), *jubār* (hari ketiga), *dubār* (hari keempat), *mu'nis* (hari kelima), *'arubah* (hari keenam), dan *syiyār* (hari ketujuh).³³ Dalam Islam, hari-hari dalam sepekan masing-masing disebut *al-ahad* (Ahad), *al-itsnān* (Senin), *ats-tsulātsā'* (Selasa), *al-arbi'ā'* (Rabu), *al-khāmis* (Kamis), *al-jumu'ah* (Jum'at), dan *as-sabt* (Sabtu). Pada periode Jahiliah, nama-nama hari senantiasa dikaitkan dengan nama-nama sesembahan (Tuhan) penduduk Arab, dan nama-nama hari disesuaikan dengan fungsi Tuhan masing-masing.

Ahad (Minggu) merupakan hari pertama dalam sepekan, pada masa jahiliah disebut *al-awwal* (permulaan), yang berarti permulaan sesuatu dan pokoknya. Dari kata *al-awwal* ini berikutnya digunakan kepada angka satu. Akarnya *al-ahad*, *al-ahdān*, *āhād*, *ahdān*, *ahadān*, *uhūd*, *hadd* bermakna pemisah (*al-fash*). Al-Qalqasyandi (w. 821/1418) menyebutkan hari Ahad adalah hari ketika Allah memulai penciptaan. Di kalangan umat Kristiani, hari Ahad adalah hari ibadah dan istirahat, mereka menyebut hari ini sebagai hari Tuhan. Pada tahun 321 M, Imperium Konstantin memerintahkan agar meninggalkan segala

³³ Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Kalender Sejarah dan Arti Pentingnya dalam Kehidupan* (Semarang Indonesia: Cv. Bisnis Mulia Konsultama, 2014), 4-7.

aktivitas pada hari Ahad, kecuali aktifitas yang sangat penting. Bahkan mereka berpuasa pada hari Sabtu sebagai persiapan menyambut hari Ahad tersebut. Namun sejak tahun 364 M titah tersebut dihentikan.³⁴

Senin berarti hari kedua, orang-orang Arab menyebutnya *ahwad*, *auhad*, dan *ahwan*. Istilah-istilah ini berasal dari kata hadd yang berarti seseorang yang kuat (*ar-rajul al-qawy*). Dari akar kata inilah nama Nabi Allah Hud yang dalam bahasa Suriah berarti pembimbing (*al-mursyid*), dan dalam bahasa Ibrani berarti ar-rau'ah (spektakuler). Sementara *ahwan* berasal dari kata *haun*. Kata ini berakar dari bahasa Semit, dalam bahasa Arab berarti halus (*al-lain*), indah (*al-jamal*), mudah (*as-suhūlah*) dan lembut (*al-luthf*). Dalam Islam, hari Senin disebut hari kedua (*al-itsnin*). Bangsa latin menyebut hari ini dengan hari bulan (*yaum al-qamar*). Pada masa jahiliah, hari Senin disimbolkan dengan Bulan, karena pada hari ini digambarkan bulan begitu indah dan dapat memberi petunjuk dan menjaga. Bahkan pada komunitas daulu, hari ini digunakan untuk berdagang dan melakukan perjalanan. Bahkan dikisahkan, Nabi Syu'aib melakukan perjalanan dan berdagang pada hari Senin.

Hari Selasa merupakan hari ketiga, Arab Jahiliah menyebut hari ini dengan *jibār* dan *jubār* yang bermakna kekuatan. Dalam bahasa Arab, Selasa disebut *ats-tsulātsā'* yang bermakna banyak.

³⁴ Butar-Butar, *Kalender Sejarah dan Arti Pentingnya dalam Kehidupan*, 4.

Dalam komunitas Semit, *ats-tsulātsā* (tiga) adalah angka suci. Bangsa latin menyebut hari ini dengan hari Mars (*yaum al-marīkh*) yang dikhususkan untuk Tuhan Mars, yaitu Tuhan perang dan Tuhan penghancur.³⁵

Hari Rabu adalah hari ke empat. Orang-orang Arab menyebutnya dengan *dubār* dan *dibār*. Kata ini berakar dari bahasa Semit yang bermakna kedatangan dan kepergian. Islam menyebut hari ini dengan *al-arbi'a* yang berarti empat. Dalam komunitas Semit merupakan angka suci karena angka ini menurut mereka menjadi lambang semua kejadian. Musim ada empat; semi, gugur, dingin, panas. Arah ada empat yaitu angin barat, angin timur, angin selatan, dan angin utara. Anasir (*al-arkān*) ada empat yaitu udara, air, tanah, dan api. Rukun Ka'bah ada empat yaitu *syami*, *yamani*, *iraqi*, *hajar aswad*. Sementara itu di kalangan bangsa Latin hari Rabu disebut hari Merkurius.³⁶

Kamis (hari ke lima), komunitas Arab silam menyebut hari ini dengan Mu'nis. Ibn Manzhur (wafat pada tahun 711/1311) menyebutkan bahwa Allah menciptakan surga Firdaus pada hari kamis dan menamkannya Mu'nis. Dinamakan Mu'nis yang berarti gembira atau senang karena ada kegembiraan (kesenangan) pada hari itu. Diriwayatkan bahwa Nabi saw selalu mengambil berkah

³⁵ Butar-Butar, *Kalender Sejarah dan Arti Pentingnya dalam Kehidupan*, 5.

³⁶ Butar-Butar, *Kalender Sejarah dan Arti Pentingnya dalam Kehidupan*, 6.

pada hari ini dengan selalu melakukan perjalanan (musafir) pada hari ini.

Jum'at dalam bahasa Arab *al-jum'ah* atau *al-jumu'ah* yang berarti berkumpul, karena pada hari ini manusia berkumpul, di antaranya untuk menunaikan shalat Jum'at. Ka'ab bin Lu'ayy (kakek baginda Nabi saw) adalah orang pertama menamakan hari ini Jum'at, karena orang-orang Quraisy berkumpul pada hari ini untuk membahas berbagai hal. Hari Sabtu, pada masa jahiliah disebut *siyyār* atau *syayār*. Dalam bahasa Arab, Sabtu (*as-sabt*) berarti terputusnya kegiatan. Kata *as-sabt* berakar dari bahasa Semit yang bermakna istirahat dan *as-sabat* yang berarti tidur atau terputusnya kegiatan.³⁷

Dengan demikian, bangsa Arab pra-Islam telah memberikan nama-nama bulan dan harinya sesuai dengan keadaan yang terjadi di sekitar mereka. Sesuai dengan nama-nama dan jumlahnya bulan-bulan yang ditetapkan untuk perhitungan tahun sebanyak 12 bulan, sehingga hal ini menunjukkan bahwa bangsa Arab telah memperhitungkan bulan dari tahun itu berdasarkan peredaran Bulan mengelilingi Bumi dan telah memberikan nama bulan-bulan itu sesuai dengan keadaan alamiah dan peristiwa-peristiwa yang terjadi di sekitar mereka, di samping untuk menentukan bulan baru dengan melihat Hilal, sehingga tiap satu tahun itu ditetapkan 12 bulan yang mashur dengan nama tahun Kamariah.

³⁷ Butar-Butar, 5.

Selain dari itu, bangsa Arab mengenal empat bulan haram yaitu *Zulqa'dah*, *Zulhijjah*, *Muharram*, dan *Rajab* sebagai bulan untuk menghormati orang yang melakukan ibadah haji dan umrah. Empat bulan haram ini telah menjadi prinsip masyarakat Arab sejak mengenal agama Nabi Ibrahim. Hal ini menunjukkan bahwa bangsa Arab pada umumnya telah mengenal dan menganut sistem Kamariah sebagai tanda waktu dalam melaksanakan ritual mengelilingi Ka'bah.

Namun demikian, selain Bangsa Arab dikenal menggunakan kalender *Lunar*, mereka juga mengenal dan menggunakan berbagai sistem kalender sebagaimana yang telah disebut pada awal sub bab. Kalender bangsa Arab pra-Islam juga dikenal menggunakan sistem penyisipan atau *Luni-Solar Calendar* menyesuaikan dengan kepentingan mereka. Alasan ini melihat bahwa pada abad ke 6 sampai dengan ke 7 terdapat pengaruh agama Yahudi dan Kristen yang menyebar di Arab yang tidak memungkinkan untuk melakukan analisis kalender tanpa memperhitungkan sistem interkalasi Yahudi dan konversi tanggal-tanggal keagamaan umat nasrani.³⁸

Sistem kalender pra-Islam menggunakan sistem *Luni-Solar* sebagaimana penjelasan *The Shorter Encyclopedia of Islam* bahwa kalender Arab pra-Islam dimulai pada musim gugur (*autumnal equinox*) sebagaimana kalender Yahudi. Kalender *Luni-Solar* pra-Islam memiliki 12 bulan dan terkadang ada bulan sisipan dengan

³⁸Hideyuki Ioh, "The Calendar in Pre-Islamic Mecca."

jumlah hari setiap bulannya antara 29 atau 30 hari yang dihitung dari *new moon* ke *new moon* berikutnya, sehingga jumlah hari dalam setahun adalah 354 hari. Namun demikian, tidak dimiliki hitungan satuan waktu tahun dan hal ini yang menjadi masalah besar yang mengakibatkan tidak terpenuhinya sistem standar satuan waktu tahunan.³⁹

Kalender ini memiliki penyesuaian perhitungan bulan yang berusia 354 hari dalam setahun dengan perjalanan Matahari sehingga tahun baru selalu jatuh pada musim gugur. Konsekuensi perhitungannya adalah setiap 19 tahun akan ada 7 tahun yang jumlah bulannya 13 bulan (satu tahunnya 384 hari). Namun demikian, ternyata tidak semua kabilah sepakat dalam menggunakan penentuan tahun apa saja yang mempunyai bulan *nas7'* (interkalasi).⁴⁰ Dengan demikian dari serangkaian sejarah yang ada, kalender yang dikenal juga digunakan oleh masyarakat pagan Arab sebelum Islam lahir adalah kalender *Luni-Solar*.

Beberapa alasan bahwa kalender Mekah pra-Islam disebut mempraktikkan sistem kalender *Luni-Solar* adalah pertama, pada masa pra-Islam, ziarah dilakukan ke tempat-tempat suci di berbagai daerah di Arab. Pesta yang berhubungan dengan penyembahan berhala dan pameran tahunan diadakan pada musim-musim yang nyaman. Untuk menjaga waktu agar tetap aman dan

³⁹Tono Saksono, *Mengkompromikan Rukyat dan Hisab* (Jakarta: Amythas Publicita, 2017), 60-61.

⁴⁰ Ahmad Fadholi, *Ilmu Falak Dasar* (Semarang: El-wafa (Lembaga Studi Waris dan Falak), 2017), 199-200.

teratur maka dilakukan interkalasi yaitu menyisipkan bulan kabisat menurut siklus yang sama dengan kalender Yahudi. Bani Kinanah menjadi penentu kalender dalam melakukan interkalasi.⁴¹

Alasan kedua, adanya keterangan Al-Biruni tentang kalender lunar yang dulu dianut bangsa Arab, kemudian selanjutnya dikenal sistem kabisat untuk menyesuaikan waktu ziarah dan penyesuaian waktu yang tepat untuk membawa produk dan barang dagangan ke pasar. Orang Arab belajar interkalasi dari orang-orang Yahudi di tempat tersebut. Hal ini terjadi sekitar 200 tahun sebelum Hijrah Hal ini dimaknai sebagai *nasī'* karena awal tahun ditunda satu bulan setiap dua atau tiga tahun. Pergantian tahun dalam kalender *Luni-Solar* selalu terjadi di penghujung musim panas (sekitar bulan September, ketika Matahari melewati semenanjung Arab dari utara ke selatan).⁴²

Dari serangkaian penjelasan di atas menyimpulkan bahwa secara teknis operasional meski orang-orang Arab tidak memiliki kalender khusus untuk menandai peristiwa-peristiwa yang mereka alami, namun penentuan tanggal dilakukan ketika suatu peristiwa yang sangat penting terjadi dalam hidup mereka dan mereka jadikan rujukan.⁴³ *Ḥisab 'urfī* merupakan cara *ḥisab* yang paling sederhana ketika ilmu *ḥisab* belum berkembang, karena belum tentu awal bulan yang sudah dihitung menurut *ḥisab 'urfī* sesuai

⁴¹ Hideyuki Ioh, "The Calendar in Pre-Islamic Mecca.", 471

⁴² Hideyuki Ioh, 487.

⁴³ M.A. Salahi, *Muhammad Sebagai Manusia dan Nabi*, terj. M Sadat Ismail, (Yogyakarta: Mitra Pustaka, 2010), 19.

dengan terlihatnya hilal.⁴⁴ *Hisab 'urfi* dengan menyebut bahwa umur bulan terdiri 29 atau 30 menunjukkan bahwa Rasulullah sendiri memberikan petunjuk jelas terkait sistem tata waktu.

Dengan demikian bangsa Arab pra-Islam belum memiliki pengetahuan astronomi ilmiah, karena hanya terbatas pada empirik pembagian tahun dalam periode tertentu berdasar pada kemunculan dan tata letak bintang-bintang tertentu.⁴⁵ Namun, keterbatasan pengetahuan mereka tidak menghapus kemampuan untuk menentukan siklus penandaan fenomena alam. Fenomena alam yang digunakan untuk menandai bulan-bulan tertentu guna keperluan ibadah dan ekonomi. Sehingga jika dilakukan penundaan bulan, secara astronomis penyesuaian tersebut tetap didasari adanya kebutuhan dan kepentingan mereka.

C. Proses Peralihan Sistem Kalender

Peralihan sistem kalender merupakan bagian dari sejarah kalender Hijriah yang tidak bisa dihilangkan. Jika pembuatan kalender Hijriah ditetapkan pada tahun ke 17 H yaitu pada masa kepemimpinan Umar bin Khattab, maka pada tahun 10 H secara tegas Rasulullah telah menyampaikan petunjuk sistem waktu pada peristiwa Haji *Wadā'*, yaitu haji terakhir Nabi Muhammad saw sebelum beliau wafat. Nabi Muhammad saw menjadi peletak

⁴⁴ Thomas Djamaluddin, *Astronomi Memberi Solusi Penyatuan Ummat* (Jakarta: Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), 2011), 7.

⁴⁵ John L. Esposito, *Sains-Sains Islam*, terj. oleh M. Khoirul Anam (Depok: Inisiasi Press, 2004), 12.

pondasi kedaulatan sosial-politik umat Islam yang sekaligus menjadi peletak dasar bagi pengembangan peradaban Islam.⁴⁶

Adapun dua aspek yang menjadi landasan sekaligus bukti bahwa Islam lahir dengan peradaban dan konteks sosial yang baru dalam sistem penataan waktu yaitu turunnya Qs. At-Taubah ayat 36-37 yang menjadi ayat penegasan terkait larangan bulan *nasī'* dan penegasan jumlah bulan dalam sistem kalender bulan, sebagaimana yang dijelaskan sebagai berikut:

C.1. Larangan Adanya *Nasī'*

Berdasarkan pada sababun nuzul ayat tentang larangan adanya perbuatan *nasī'*. Dikemukakan oleh Ibnu Jarir yang bersumber dari Abi Malik yang berkata: “mereka (orang-orang kafir) menjadikan 13 bulan untuk tiap-tiap tahun sehingga bulan Muharram tiba di bulan Şafar, lalu mereka pada bulan itu menghalalkan hal-hal yang haram”. Dari hal ini Allah menurunkan ayat Qs. Al-Baqarah ayat 37.⁴⁷

Istilah *nasī'* bermakna penundaan atau tambahan. Hal ini merupakan kebiasaan orang Arab pra-Islam dalam rangka menyesuaikan dengan musim ziarah (haji) yang pada haji *Wadā'* turun ayat pelarangan yakni Al-Qur'ān surat at-Taubah ayat 37. Dalam Ensiklopedi Islam, *nasī'* disebut dengan bulan

⁴⁶ Bakri, *Peta Sejarah Peradaban Islam*, 26.

⁴⁷ Al-Imam Jalaludin As-Suyuti, *Riwayat Turunnya Ayat-Ayat Suci Al-Qur'an* (Surabaya: Mutiara Ilmu, 1986), 284.

interkalasi atau orang yang memiliki tugas dalam menentukan bulan interkalasi di masyarakat Arab Pagan.⁴⁸

Para ahli Leksikologi menempatkan ungkapan bahasa Arab nasi dalam arti mengubah tempat atau menunda-nunda. Kata ini digunakan dalam penundaan masa menstruasi perempuan dari waktu kebiasaannya, atau menunda kematian seseorang, dan menunda bulan-bulan tertentu di mana perang diharamkan.⁴⁹

Al-nasī' atau penundaan merupakan penambahan dalam kekufuran setelah sebelumnya mereka telah kufur dengan kemusyrikan. *Al-nasī'* yang berarti penundaan dinilai oleh ayat ini sebagai penambahan dalam kekufuran karena dengan hal ini mereka melecehkan ketetapan Allah dan tidak mengakui ketentuan-Nya dalam hal waktu pengagungan bulan-bulan. Mereka menyimpangkan bulan-bulan tersebut untuk meraih keuntungan material bahkan untuk melakukan peperangan dan penganiayaan kepada orang lain sehingga dalam hal ini perbuatan penundaan merupakan sekutu bagi-Nya dalam penetapan hukum.⁵⁰

⁴⁸ W.P and Pellat CH Bosworth, C.E, Donzel, Van E, Heinrichs, ed., "The Encyclopaedia of Islam" (Leiden - New York: E.J. Brill, 1993), 977.

⁴⁹ Allamah Kamal Faqih dan Tim Ulama, *Tafsir Nurul Quran Sebuah Tafsir Sederhana Menuju Cahaya Al-Quran*, ed. Rudy Mulyono, Cet. ke 1 (Jakarta: Al-Huda, 2004), 439.

⁵⁰ Shihab, *Membaca Sīrah Nabi Muhammad Saw dalam Sorotan Al-Qur'ān dan Hadits-Hadits Shahih*, 92.

Al-Qur'ān surat At-Taubah ayat 37 menerangkan pengunduran bulan haram kepada bulan berikutnya seperti pengunduran bulan Muḥarram ke bulan Ṣafar dengan maksud agar pada bulan Muḥarram itu diperbolehkan berperang adalah suatu kekafiran. Di samping orang yang berani mengundurkan bulan haram itu telah kafir kepada Allah dia pun bertambah kekafirannya karena menganggap dirinya sama dengan Tuhan dalam menetapkan hukum.⁵¹ Dalam tafsīr Nurul Qur'ān disebutkan bahwa Qs. At-Taubah ayat 36-37 lebih cenderung memiliki penafsiran terkait *al-nasī'* yang berarti melakukan perubahan letak bulan-bulan haram, mengḥalalkan satu bulan dalam satu tahun tertentu secara benar tetapi pada tahun yang lain mereka mengharamkan bulan yang sama itu.⁵² Senada dengan tafsīr Al-Misbah yang memberikan keterangan terkait larangan bulan *al-nasī'* ini karena diceritakan bahwa akibat pengunduran bulan yang dilakukan kaum musyrikin rombongan haji yang dipimpin oleh Sayidina Abu Bakar ra. dan ketika penyampaian ayat-ayat Baraaḥ oleh Sayyidina Ali ra – ketika itu bukan bulan Żulḥijjah tetapi bulan Żulqa'dah.⁵³

⁵¹ UII, *Al-Qur'ān dan Tafsirnya, Juz 10, 11, 12*, 134-135.

⁵² Allamah Kamal Faqih dan Tim Ulama, *Tafsir Nurul Quran Sebuah Tafsir Sederhana Menuju Cahaya Al-Quran*, ed. Rudy Mulyono, Cet. ke 1 (Jakarta: Al-Huda, 2004), 438.

⁵³ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah : Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Quran*, Cet. ke 3 (Jakarta: Lentera Hati, 2005), 590.

Turunnya Qs. At-Taubah ayat 37 merupakan ayat kecaman bagi masyarakat Arab yang menambah-nambah bilangan bulan dan memutarbalikkan waktu-waktu bulan haram baik dengan menambah atau mengundur-undurkannya. Kebiasaan ini dilakukan oleh masyarakat jahiliah yaitu masyarakat yang mengakui keagungan empat bulan haram. Kebiasaan mengandalkan perburuan dan peperangan menjadikan mereka menunda keharaman bulan yang haram, misalnya menjadikan bulan pertama penanggalan Hijriah sebagai bulan haram, kemudian menjadikan bulan berikutnya yaitu Şafar sebagai bulan haram. Jika mereka masih memerlukannya untuk berperang maka mereka mengundurkannya lagi sehingga bulan haram jatuh pada bulan ke tiga yaitu Rābi'ul Awwal.⁵⁴

Senada dengan tafsīr Ibnu Katsir yang menjelaskan bahwa perbuatan mengundur-undurkan bulan haram merupakan perbuatan tercela karena perbuatan ini mengubah ketentuan bulan-bulan haram sesuai dengan kepentingan, sehingga disebutkan bahwa bulan Muḥarram dijadikannya bulan ḥalal dan Şafar sebagai gantinya dijadikannya bulan haram menurut apa yang mereka kehendaki sesuai dengan hawa nafsu mereka.⁵⁵

⁵⁴ Shihab, *Tafsir Al-Misbah : Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'ān*, 92.

⁵⁵ Anggota IKAPI, *Terjemah Singkat Tafsir Ibnu Katsier Jilid 4* (Surabaya: PT Bina Ilmu, 1988), 52.

Alasan penting lainnya dari adanya ayat tentang larangan ini adalah kondisi bulan yang tidak sesuai dengan bulan seharusnya. Dua ayat yaitu Qs. at-Taubah ayat 36-37 merupakan kelanjutan ayat sebelumnya yang menceritakan tentang jihad melawan bangsa Romawi dan bangsa-bangsa Arab di Utara jazirah Arab yang setia kepada Romawi. Disebutkan dalam tafsir Sayyid Qutub bahwa perang Tabuk terjadi pada bulan Rajab (termasuk pada bulan haram). Namun kondisi yang sebenarnya bulan Rajab tahun tersebut bukan saat yang sebenarnya juga. Hal ini tidak lain disebabkan adanya penundaan yang dimaksud pada at-Taubah ayat 36, yaitu tidak adanya komitmen kaum jahiliah terhadap tradisi mereka.⁵⁶

Selain itu, ada faktor lain yang menjadi alasan bahwa ada beberapa kebutuhan sebagian kabilah Arab yang berlawanan dengan keharaman perang pada bulan-bulan ini sehingga munculah fatwa untuk menghalalkan salah satu bulan haram dengan mengakhirkannya pada suatu tahun dan memajukannya pada tahun yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa pada saat itu penakwilan dan fatwa-fatwa dalam urusan halal dan haram pada zaman jahiliah masih diserahkan sepenuhnya kepada manusia, tanpa mengacu pada syari'at.⁵⁷

⁵⁶Sayyid Qutb, *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an Jilid 5* (Jakarta: Gema Insani, 2003), 346.

⁵⁷Sayyid Qutb, 347.

Peristiwa sosial seperti hal ini tidak dapat dimengerti cukup baik jika faktor-faktor sains astronomi yang ada di sekitarnya tidak diperhatikan⁵⁸. Asbabun nuzul turunnya Qs. At-Taubah ayat 37 tidak lain terkait dengan riwayat di mana kaum kafir menjadikan tiga belas bulan untuk tiap tahun sehingga jatuhnya bulan Muḥarram pada bulan Şafar sehingga dengan cara inilah mereka menghalalkan hal-hal yang diharamkan dalam bulan Muḥarram, yaitu peperangan.⁵⁹ Dengan demikian larangan tersebut merupakan bentuk penegasan bahwa penggunaan masa bulan yang kacau terhadap perhitungan waktu akan mengakibatkan pelaksanaan ibadah tidak tepat pada waktunya. Perbuatan dan kebiasaan bangsa Arab Mekah yang menentukan secara bebas kapan menambah bulan *nasī'* atau mengundurkannya tidak lain merupakan persoalan teologis dan sains.

Penafsiran kata *nasī'* telah dibahas oleh Hideyuki Ioh dalam artikelnya, sebagaimana ia mengutip tiga pemaknaan *nasī'* sebagaimana rujukannya kepada tafsir At-Tabari yaitu pertama, pemindahan bulan suci ke Şafar, artinya bulan Muḥarram menjadi bulan biasa dan Şafar menjadi bulan suci. Kedua, penundaan bulan Muḥarram ke bulan berikutnya,

⁵⁸Taufik Abdullah and Abdurrachman Surjomiharjo, *Ilmu Sejarah dan Historiografi Arah dan Perspektif* (Yogyakarta: Ombak (Anggota IKAPI), 2016).

⁵⁹Qamaruddin Shaleh, HAA Dahlan, and M.D. Dahlan, *Asbabun Nuzul: Latar Belakang Historis Turunnya Ayat-Ayat Al-Quran* (Bandung: Cv. Diponegoro, 1989), 245.

artinya Muḥarram merupakan bulan suci yang diposisikan setelah bulan Ṣafar. Ketiga, tradisi yang melakukan penyesuaian dengan meletakkan dua bulan biasa (Ṣafar) pada awal satu tahun dan dua bulan sakral (Muḥarram) terjadi pada awal tahun berikutnya. Sebagaimana pendapat Al-Mas'udi juga menyebutkan bahwa sistem interkalasi yang ada pada Saudi dahulu adalah menambahkan satu bulan setiap tiga tahun dan ini disebut dengan *nasī'* yang berarti penundaan sebagaimana yang dikritik Al-Qur'ān. Hal ini dipraktikkan karena ada perbedaan antara kalender Matahari dan Bulan.⁶⁰

Pemaknaan terhadap *nasī'* di atas lebih tepat untuk dimaknai sebagai sistem kalender *luni-solar* primitif, di mana kabisat disisipkan menyesuaikan pola fenomena alam, peristiwa musiman seperti cuaca, panen tanaman, dan pergerakan Bintang. Sebagaimana teori kalender *Luni-Solar* yang dibuat oleh Caussin de Perceval sampai pada abad ke-19 ini sebagai teori yang masih dapat digunakan sebagai rujukan. Ia membuat kalender yang dimulai pada 21 November 412 M menggunakan estimasi Al-Biruni tentang sistem interkalasi yang telah dikenal 200 tahun sebelum Hijrah.⁶¹

Sebagaimana khutbah Nabi Muhammad saw pada haji *wadā'* telah memberikan pengumuman bahwa peredaran Bulan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya yakni ketika

⁶⁰ Hideyuki Ioh, "The Calendar in Pre-Islamic Mecca.", 483-485.

⁶¹ Hideyuki Ioh, 491-492.

haji benar-benar jatuh pada 10 Zūlḥijjah. Dalam khutbah beliau disebutkan bahwa “Masa telah beredar (yakni bulan-bulan telah berlalu akibat pengunduran-pengunduran) sehingga kini telah kembali kepada keadaannya sebagaimana ketika penciptaan langit dan Bumi, empat di antaranya haram (agung)”.⁶² Hal ini menunjukkan bahwa sistem kalender Islam berdasar pada sistem *Lunar* yang sekaligus menegaskan perbuatan *nasī'*.

Dengan demikian adanya perbuatan *nasī'* lebih tepat diartikan sebagai penggeseran bulan untuk menyesuaikan dengan kepentingan kaum Quraisy dalam peperangan. Hal ini menjadi alasan bahwa Islam melalui al-Qur’ān dan penjelasan Rasulullah menetapkan pengembalian sistem waktu atau sistem kalender kepada sistem *Lunar*.

C.2. Penegasan Kalender Bulan sebagai Sistem Kalender Islam

Sistem kalender bulan sebagai sistem kalender yang digunakan masyarakat Arab pra-Islam telah dikenal sebagaimana sejarah menyebut bahwa terdapat larangan berperang selama empat bulan dari dua belas bulan yang merupakan perintah yang bukan hanya dalam agama (kepercayaan) Nabi Ibrahim as, tetapi juga dalam agama yang

⁶²M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah : Pesan, Kesan Dan Keserasian Al-Qur’an Vol 5* (Jakarta: Lentera Hati, 2002), 589-590.

diturunkan Tuhan kepada kaum Yahudi dan Nasrani.⁶³ Sampai pada saat di mana orang musyrik sering melakukan penundaan bulan demi kepentingan pribadi, turun Qs. At-Taubah ayat 36 sebagai bentuk penegasan bahwa peredaran waktu yang dipedomani oleh umat Islam seharusnya mengikuti perhitungan acuan waktu menggunakan Bulan.

Penafsiran 12 bulan yang disebutkan dalam al-Qur'ān inilah yang secara astronomi mengandung pengertian bahwa satu tahun adalah periode Bumi mengitari Matahari yang tampak sebagai peredaran Matahari di ekliptika dari titik Aries sebanyak 365,2422 hari. Perhitungan ini setara dengan 12 kali lunasi (periode sinodik) yaitu $12 \times 29,53 \text{ hari} = 354,36 \text{ hari}$. Senada dengan pernyataan Rasulullah saw dalam ḥadīisnya tentang jumlah bulan sebanyak 29 hari atau 30 hari. Hal ini tidak lain menunjukkan acuan waktu perjalanan masa Bulan mengeliling Bumi atau memperhatikan fase-fase Bulan.

Tafsīr Qs. At-Taubah ayat 36 menjelaskan tentang perhitungan bulan menurut sistem bulan atau kamariah. Maksud bulan yang ada pada ayat ini berbicara tentang bulan-bulan ḥaram yang berarti bilangan bulan yang dimaksud adalah menurut peredaran satelit Bulan. Dengan demikian hal ini menunjukkan pada masa turunnya ayat ini yaitu di Madinah, telah dikenal luas di kalangan masyarakat Arab tentang

⁶³ Ulama, *Tafsir Nurul Quran Sebuah Tafsir Sederhana Menuju Cahaya Al-Quran*, 436.

perhitungan kamariah yang digunakan sebagai penanda ibadah haji dan puasa. Dalam ayat terakhir ayat ini terdapat penegasan bahwa bilangan dua belas dalam setahun dan empat di antaranya adalah bulan-bulan haram adalah bilangan berdasar sistem yang ditetapkan dan menjadi syari'at agama Allah.⁶⁴

Tafsīr dari Qs. At-Taubah ayat 36 yakni menjelaskan tentang bilangan bulan di sisi Allah yakni 12 bulan. Kemudian terdapat penjelasan tentang empat bulan haram yakni diantaranya tiga bulan berturut-turut yakni Żulqa'dah, Żulhijjah, dan Muḥarram, sedangkan bulan yang ke empat yakni Rajab. Empat bulan dalam setahun yang dijadikan bulan haram adalah untuk menghormati hari-hari orang yang melakukan ibadah haji dan umrah, yaitu satu bulan sebelum bulan Żulhijjah, yakni bulan Żulqa'dah di mana orang mulai menghentikan perang dan permusuhan, kemudian dalam bulan Żulhijjah di mana orang sedang sibuk melakukan manasik haji, kemudian bulan Muḥarram di mana diberi kesempatan orang meninggalkan Mekah kembali ke negerinya masing-masing dalam keadaan aman. Sedangkan bulan haram yang ke empat yaitu Rajab, pada pertengahan tahun ialah untuk adanya kesempatan bagi orang-orang yang berada cukup jauh dari kota Mekah untuk mendapat waktu yang cukup untuk

⁶⁴ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah : Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an* (Jakarta: Lentara Hati, 2002), 88-89.

mengadakan persiapan, jika mereka berniat dan merencanakan ziarah ke Baitul Haram melaksanakan umrah kemudian kembali ke negerinya dalam keadaan yang aman.⁶⁵

Penjelasan yang hampir sama dengan tafsir Al-Azhar Juz X yang membahas tentang Qs. At-Taubah ayat 36-37 disebutkan beberapa point di antaranya⁶⁶:

1. Uraian tentang bilangan bulan di sisi Allah berjumlah dua belas. Orang Arab dapat memberi giliran bulan yang dua belas itu dengan nama-nama tersendiri: Muḥarram, Ṣafar, Rābi'ul Awwal, Rābi'ul akhir, Jumādil awal, Jumādil akhir, Rajab, Sya'ban, Ramaḍan, Syawwal, Żulqa'dah dan Żulḥijjah.
2. Uraian tentang empat bulan haram yakni bulan yang dihormati, dalam bulan-bulan ini tidak diperbolehkan untuk berperang dan tidak boleh membalas dendam. Keempat bulan itu ialah Żulqa'dah, Żulḥijjah dan Muḥarram tiga berturut-turut dan satu lagi ialah bulan Rajab (bulan ke tujuh). Dihormatinya bulan yang tiga berturut-turut itu karena pada tiga bulan itu adalah bulan yang khas untuk mengerjakan Haji ke Baitullah. Sejak Żulqa'idah ialah persiapan untuk pergi Haji, sedang Żulḥijjah ialah bulan untuk mengerjakan Haji itu sendiri,

⁶⁵ Anggota IKAPI, *Terjemah Singkat Tafsir Ibnu Katsier Jilid 4* (Surabaya: PT Bina Ilmu, 1988), 50-51.

⁶⁶ Abdul Malik Karim Amrullah, *Tafsir Al-Azhar Juzu' X* (Jakarta: Yayasan Nurul Islam, 1965), 213-217.

dan bulan Muḥarram ialah perjalanan pulang dari Haji. Enam bulan selepas Haji itu, yaitu pada bulan Rajab dijadikan lagi bulan yang dihormati, dilarang untuk berperang, menghilangkan dendam, supaya dapat mengerjakan ‘*umrah* di bulan itu (sampai dengan saat ini di seluruh tanah Arab, bulan Rajab dipandang sebagai bulan ziarah besar, mengerjakan umrah, dan penduduk Mekah sendiri mengadakan ziarah besar ke Maqam Rasulullah saw di Madinah).

Dengan demikian penetapan yang telah digariskan syari’at dalam hal ini al-Qur’ān, menunjukkan adanya maksud yang ditujukan umat muslim untuk menggunakan kalender sistem bulan. Sebagaimana pada kesimpulan pandangan para ahli kebudayaan yang mengadakan pengamatan mengenai aneka kebudayaan berbagai bangsa, bahwa agama menjadi unsur inti yang paling mendasar dari kebudayaan manusia. Dalam hal ini agama dan nilai-nilai keagamaan menjadi kekuatan pengubah yang terkuat dalam semua kebudayaan.⁶⁷

Selain itu, penetapan sistem tata waktu ini menunjukkan adanya otoritas terarah yaitu adanya seperangkat aturan komprehensif yang harus ditaati oleh umat manusia dalam hidupnya sebagaimana dalam syari’at atau hukum Allah. Syari’at

⁶⁷ D. Hendropuspito, *Sosiologi Agama* (Yogyakarta: Kanisius, 1983), 72.

disebut sebagai katalog komprehensif yang berisi perintah dan aturan Allah untuk membimbing umat manusia dari hal bagaimana dan apa yang harus dilakukan, bagaimana dan kapan. Kelangsungan nilai otoriter ini dijamin oleh adanya pemahaman kaum muslim. Perintah atau ketetapan Allah dalam al-Qur'an menentukan baik buruknya termasuk dalam kegiatan-kegiatan di bidang sosial dan ketentuan-ketentuan tentang nilai baik haram (terlarang) dan halal (diperbolehkan).⁶⁸

Namun demikian, proses peralihan tersebut tidak terlepas dari bagaimana masyarakat bernegosiasi dengan keadaan yang ada disekitarnya. Ada dua kekuatan⁶⁹ yang salah satunya mencerminkan konteks perkembangan penanggalan hijriah pada masa awal Islam dan pengaruh dari pengetahuan pra-Islam sebelumnya. Di antaranya yaitu pertama, kebutuhan fundamental manusia untuk memiliki komunitas yang memberikan kesempatan untuk dapat berkumpul secara wajar dalam konteks sistem keyakinan agama. Hal ini dilihat dari bagaimana Rasulullah menjadi penentu otoritas dalam menetapkan atau mengembalikan kembali tata aturan waktu sebagaimana yang telah digariskan Allah untuk dapat diaplikasikan oleh umat Nabi dari sejak itu.

Kedua, adanya unsur ekonomi dan politik yang dapat mendorong dan membentuk kebutuhan atas komunitas dalam

⁶⁸Donald Eugene Smith, *Agama dan Modernisasi Politik (Suatu Kajian Analitis)*, ed. Terj. Machnun Husein (Jakarta: CV. Rajawali, 1985), 236-237.

⁶⁹ John Renard, *Dimensi-Dimensi Islam*, terj. oleh M. Khoirul Anam, (Depok: Inisiasi Press, 2004).

bentuk yang lebih konkrit dan dapat diidentifikasi. Terbukti pada latar belakang masyarakat Arab Mekah yang menggunakan bulan haji sebagai lahan perdagangan untuk meningkatkan ekonomi mereka, juga unsur politik yaitu adanya kehendak mereka menghalalkan bulan haram demi berperang.

D. Penetapan Kalender Hijriah sebagai Identitas Islam

Periode perjalanan dakwah Nabi yang dimulai sejak Hijrah Nabi menandai pembentukan masyarakat di madinah, sampai beliau wafat dan pemerintahan khalifah pertama dari empat khalifah (era yang dimulai sejak tahun 1 H/ 622 M sampai dengan 40 H/ 661 M) telah menyusun periode yang unik di dalam sejarah Islam. Era ini dapat dikatakan sebagai era yang menjadi percontohan dan panduan bagi kaum muslimin untuk mengambil petunjuk pada periode-periode sejarah selanjutnya.⁷⁰

Kalender Islam secara formal ditetapkan pada masa Umar bin Khatab, namun secara historis kalender Islam dimulai dengan adanya penegasan Nabi Muhammad saw dalam menetapkan Nabi melaksanakan haji *Wadā'* pada tahun 10 Hijriah. Nabi mengumumkan melalui khutbah beliau di Mina pada 10 Zūlhijjah⁷¹, bahwa masa yang beredar (yakni bulan-bulan yang telah berlalu akibat pengunduran-pengunduran) sehingga kini telah

⁷⁰ Seyyed Hossein Nasr, *Islam: Agama, Sejarah, dan Peradaban*, diterj. oleh Koes Adiwidjajanto, (Surabaya: Risalah Gusti, 2003), 133-134.

⁷¹ Muhammad Mahmud Fayadh, *At-Taqawim* (Mesir: Nahdhah Misr, 2003), 170.

kembali pada keadaannya sebagaimana ketika penciptaan langit dan bumi, empat di antaranya haram (agung).⁷²

Ketetapan sistem bulan menjadi kalender Islam, tidak terlepas dari petunjuk dan tuntunan tentang pokok-pokok pemahaman ayat *qauniyah* dalam penentuan awal bulan Kamariah yaitu:

1. Perintah kewajiban berpuasa dengan menyaksikan *syahru* (month, bulan kalender) Ramadhan, sebagaimana dalam Qs. Al-Baqarah ayat 185. Namun dalam penentuan datangnya bulan Al-Qur'an tidak secara langsung menjelaskannya, petunjuk tata cara penentuan *syahru* yaitu memperhatikan perilaku Bulan dan Matahari.
2. Pembatasan *syahru* hanya ada 12 bulan sebagaimana dalam Qs. At-Taubah ayat 36. Hal ini sebagaimana dalam ilmu astronomi dikenal pergerakan Bulan sinodis yaitu sebanyak 12 *lunasi* (12 x 29,53 hari).
3. Penentuan masing-masing *syahru* dengan mengetahui keberulangan tempat kedudukan Bulan di orbitnya atau *manzilah-manzilah* yaitu 12 kali siklus fase Bulan. Keteraturan tersebut digunakan untuk perhitungan tahun yaitu setelah selesai 12 kali berulang sebagaimana yang disebut dalam Qs. Yunus ayat 5.
4. Tanda *manzilah-manzilah* ditandai dengan perubahan bentuk-bentuk Bulan, dari bentuk sabit makin membesar menjadi

⁷² Shihab, *Tafsir Al-Misbah : Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*, 92.

purnama sampai kembali lagi menjadi bentuk sabit yang menyerupai lengkungan tipis pelepah kurma yang tua. Hal ini sebagaimana disebut dalam Qs. Yasin ayat 39.

5. Penyebutan kedudukan bulan yang menjadi penentu awal bulan yaitu *manzilah* awal yang dinamakan hilal, bentuk sabit tipis. Hilal menjadi penentu waktu (*mawaqit*) awal bulan, karena tandanya jelas setelah sebelumnya menghilang yang disebut dengan bulan mati. Meskipun purnama memiliki cahaya yang bergitu terang, namun tidak mungkin dijadikan *manzilah* awal karena ketidakjelasan titik awalnya. Hilal ini tidak hanya sebagai penentu awal bulan Ramadhan dan Syawal sebagaimana dalam Qs. Al-Baqarah ayat 183-188, namun digunakan juga untuk penentuan waktu ibadah haji pada bulan Zulhijjah sebagaimana dalam Qs. Al-Baqarah ayat 189.⁷³

Sebagaimana Max Weber yang menekankan bahwa faktor ide atau gagasan atau pemikiran merupakan faktor penentu adanya perubahan sosial, maka dalam konteks penyebaran Islam periode awal Islam, ide-ide yang terkandung dalam Al-Qur'an mempengaruhi struktur sosial kemasyarakatan dan membentuk struktur baru. Kehadiran Islam yang dibawa Nabi Muhammad saw memunculkan peradaban yang benar-benar baru yaitu kebudayaan yang bercorak Islam. Kebudayaan ini merupakan konsekuensi logis dari penyebaran dan perkembangan agama dan juga hasil interaksi

⁷³ Djamaluddin, *Astronomi Memberi Solusi Penyatuan Ummat*, 2-5.

muslim dengan realitas kesejarahan yang melingkupinya.⁷⁴ Adanya penegasan terhadap prinsip-prinsip kalender Islam inilah yang kemudian menjadi dasar perkembangan adanya kalender Islam.

Adanya tatanan baru dalam sistem penataan waktu dalam Islam setidaknya telah mengganti konsep sebelum Islam sebagaimana yang penulis jelaskan dalam tabel berikut.

Tabel 3.1. Peralihan Sistem Kalender pra-Islam ke Hijriah pada Abad ke-6 M

Aspek kajian	Pra-Islam	Islam
1. Sistem kalender	<i>Luni-Solar Calendar</i>	<i>Lunar Calendar</i>
2. Pola perhitungan/ identitas waktu (hari, bulan, tahun)	Mengenal sistem hari, bulan, namun belum sampai pada sistem tahun	Penetapan tahun menjadi lebih pasti (dari sejak Nabi Hijrah)
	Dimulai dari peristiwa besar seperti tahun Gajah, tahun <i>zilzal</i> , amar, dll	Berupa angka dari tanggal 1 Muḥarram 1 H
	Penamaan suatu peristiwa/ kejadian besar menjadi patokan tahun kesekian dari peristiwa	Menggunakan tahun angka lengkap dengan tanggal dan bulan
3. Observasi	Adanya pengamatan terhadap musim, meski penentuan awal tanggal melihat hilal	Murni menggunakan fase bulan tanpa terkait dengan perubahan musim
4. Aplikasi kalender	Adanya amalan berupa tambahan bulan <i>nasī</i> untuk menghalalkan bulan ḥaram	Kalender bulan diperintahkan Nabi sebagai tanda-tanda waktu untuk haji, puasa, dan berhari raya

⁷⁴ Bakri, *Peta Sejarah Peradaban Islam*, 15-16.

Sejarah penerapan awal mula penanggalan Hijriah bisa dijustifikasi pada masa Umar bin Khattab, setelah melihat sejarah perkembangan kalender yang ada pada masa Rasulullah. Rasulullah memang tidak memberikan perintah pembuatan kalender, namun semua perintah ibadah semua mengacu pada dimensi waktu yang berbasiskan fenomena Matahari dan Bulan. Mengingat bahwa sistem kalender yang dipakai di lingkungan di masa Rasulullah berada yakni Mekah dan Madinah masih dipengaruhi oleh masyarakat Arab yang pada umumnya menggunakan kalender *Luni-Solar*. Indikasi jelas terkait hal ini sebagaimana perbedaan para sejarawan dalam menulis tahun lahir dan hari diutusnya yang tidak terlepas dari pertentangan.

Pada tahun di mana Umar bin Khattab diangkat menjadi khalifah kedua, pengganti Abu Bakar adalah masa di mana semakin kuatnya kesadaran persatuan Arab telah berada di bawah naungan Islam. Hal ini telah mengilhami Umar bin Khattab untuk menjadikan hijrah Rasulullah sebagai permulaan kalender Arab. Mengingat selama itu mereka masih menggunakan tahun gajah atau peristiwa-peristiwa besar lainnya dalam sejarah peperangan orang-orang Arab. Jika tahun-tahun itu semua mengacu pada tahun jahiliah, Islam telah menghapus segala yang sebelumnya. Oleh karena itu Umar berpendapat bahwa hijrah Nabi ke Yastrib merupakan peristiwa besar dalam sejarah Islam masa Rasulullah sebagai sebuah pilihan kalender yang lebih cemerlang

dibandingkan dengan kalender-kalender Persia dan Romawi, di bawah persatuan Arab.⁷⁵

Beberapa riwayat yang menjadi penyebab Umar bin Khattab membuat kesepakatan dengan para sahabat untuk menentukan penanggalan Hijriah di antaranya :

1. Pertanyaan Umar bin Khattab kepada Maimun bin Al-Mahrhan ketika akan membayar selebar cek pada bulan Sya'ban. Kemudian Umar mengumpulkan para sahabat dan musyawarah mempertimbangkan penanggalan Romawi atau Persia sampai akhirnya pertimbangan ini tidak dipakai karena ketika seorang raja berkuasa, ia akan mencampakkan hal-hal yang sebelumnya. Akhirnya musyawarah bersepakat untuk melihat berapa lama Rasulullah tinggal di Madinah. Mereka mendapati bahwa beliau tinggal di Madinah 10 tahun, kemudian penanggalan pun ditulis berdasarkan hijrahnya Rasulullah.
2. Riwayat Utsman bin Ubaidillah tentang pertanyaan Umar bin Khattab kepada para sahabat tentang kapan akan dimulai menulis penanggalan. Kemudian Ali bin Abu Thalib memberikan pendapat dari sejak Rasulullah keluar dari negeri syirik, yaitu sejak hari beliau berhijrah. Sa'id bin Al-Musayyib pun meriwayatkan bahwa orang yang pertama kali menulis penanggalan adalah Umar bin Khattab dua tahun sejak ia menjabat sebagai khalifah. Ia menulis kalender pada tanggal 16 Muharram setelah bermusyawarah

⁷⁵ Muhammad Husain Haekal, *Umar Bin Khattab* (Bogor: Pustaka Litera AntarNusa, 2003), 642-643.

dengan Ali bin Abu Thalib. Pada akhirnya mereka bersepakat menggunakan peristiwa hijrah.⁷⁶

3. Diskusi tentang permulaan kalender Hijriah hingga akhirnya ditetapkan dari hijrah Nabi, mencakup empat alternatif pemilihan yaitu kelahiran Nabi Muhammad saw, permulaan risalah (*nubuwah* atau dakwah) Nabi Muhammad saw, hijrah Nabi, dan wafatnya Nabi Muhammad saw. Umar bin Khattab menyatakan bahwa hijrah Nabi telah memisahkan antara yang haq dan yang bathil sehingga semua sepakat bahwa permulaan dari tahun kalender bagi umat Islam sedunia, karena sifatnya historis dan menjiwai kemenangan-kemenangan dan suksesnya agama Islam.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rekam jejak sistem penanggalan bangsa Arab pra-Islam adalah kalender bulan karena adanya penerapan dalam ritual penyembahan di Ka'bah dari sejak Nabi Ibrahim. Namun demikian pada 200 tahun kemudian di saat masa Nabi Muhammad saw terjadi pergeseran bulan haji sehingga bangsa Arab pra-Islam menggunakan interkalasi agar menyesuaikan dengan kondisi paling nyaman. Selain itu, terdapat amalan kaum Quraisy yang melanggar kesepakatan bulan haram untuk berperang, sehingga terjadi pemunduran bulan sesuai dengan kepentingan pribadi.⁷⁷

Dua alasan inilah yang kiranya menjadikan sebab turunnya Qs. At-Taubah ayat 36-37 yang isinya menyinggung perbuatan

⁷⁶ Ali Muhammad Ash-Shalaby, *Biografi Umar Khattab*, terj. Ismail Jalili dan Imam Fauji, (Jakarta: Beirut Publishing, 2014), 36.

⁷⁷ Hideyuki Ioh, "The Calendar in Pre-Islamic Mecca.", 491.

kaum Quraisy, sekaligus meniadakan hitungan bulan yang lebih dari pada 12 bulan. Khutbah Rasulullah pada saat Haji *Wadā'* tahun ke-10 H memberi penegasan bahwa kalender umat muslim adalah kalender lunar murni yang mengacu pada siklus fase Bulan. Meskipun demikian, rumusan sistem penanggalan sesungguhnya dideklarasikan pada tahun ke-17 setelah Hijrah Nabi yaitu masa kepemimpinan Umar bin Khattab, di mana Islam melanjutkan tradisi penamaan bulan yang dimulai setelahnya ibadah haji yaitu Muḥarram dan diakhiri bulan Żulḥijjah. Sedangkan nama hari dimulai dari bahasa Arab berupa angka, dan penetapan awal mula kalender ditetapkan pada sejak Nabi Hijrah dari Mekah ke Madinah.

BAB IV

ANALISIS HISTORIS-ASTRONOMIS KALENDER HIJRIAH SEBAGAI IDENTITAS ISLAM

Formulasi kalender Hijriah dalam perspektif sejarah dan astronomi berupaya menengahkan rumusan sistem perhitungan waktu yang dimiliki umat Islam melalui dokumen-dokumen yang tersurat maupun tersirat berdasarkan petunjuk al-Qur'ān dan Hadis juga literatur kesejarahan Islam yang ada. Melalui validasi penelusuran data peristiwa-peristiwa penting di masa Nabi yang pada perkembangannya menjadi hari raya besar Islam, maka akan diperoleh rumusan kalender hijriah yang bersifat *historis-astronomis* berdasar pada keterikatan antara agama, sejarah, dan astronomi. Kalender hijriah sebagai produk pengetahuan Islam menjadi salah satu pembahasan sejarah sains dunia. Melalui sejarah akan terbuka konsep ilmu pengetahuan Islam dan perannya terhadap alam dan astronomi hadir sebagai kunci pembuka untuk melihat perkembangan konsep dan peran agama yang berkoherensi dan korelasinya dengan alam.

Sebagaimana analogi Kuntowijoyo dalam melihat al-Qur'ān sebagai sebuah formulasi, maka disertasi ini merumuskan kalender hijriah melalui perjalanan perkembangan kalender Hijriah sebagai produk awal peradaban Islam abad ke 6 Masehi yang terdokumentasikan dalam rekaman jejak sejarah peristiwa-peristiwa penting pada masa Rasulullah saw. Islam menganjurkan adanya penggunaan akal pikiran dan pencarian pengetahuan melalui observasi. Di dalam Al-Qur'ān terdapat kalimat-kalimat perintah yang

secara eksplisit mendorong untuk memperhatikan tanda-tanda yang ada di alam semesta, di dalam sejarah, dan di dalam diri kita sendiri. Menurut Kuntowijoyo, perintah-perintah tersebut mengisyaratkan bahwa Al-Qur'ān merupakan cita-cita rasional dan cita-cita empiris. Hal ini sejatinya merupakan formulasi yang seharusnya.¹

Mengutip lima reinterpretasi Kuntowijoyo dalam memerankan misi rasional dan empiris Islam sebagai upaya reaktualisasi Islam yang dapat dikembangkan yaitu² :

1. Pengembangan penafsiran sosial struktural dibandingkan dengan penafsiran yang bersifat individual. Upaya penafsiran terhadap bentuk dan konsep rumusan kalender umat Islam harus lebih dikembangkan pada perspektif sosial dan struktural, dibandingkan pada hanya penafsiran individual yang fokus pada pemilihan di antara metode *ḥisab* atau ruyat. Selama ini penafsiran yang ada bersifat individual ketika memahami ayat al-Qur'ān tentang *ḥisāb* yang bermakna adanya perhitungan kalender. Penafsiran terhadap metode ini seharusnya lebih dikembangkan pada perspektif sosial, di mana akar masalah yang paling esensial yaitu terjadinya dikotomi metode *ḥisab* dan ruyat yang pada akhirnya hanya melahirkan gagasan yang selalu diulang-ulang dalam perdebatan.
2. Perubahan dari cara berfikir subjektif menjadi objektif. Secara subjektif, tujuan adanya naṣ al-Qur'ān dan petunjuk Hadis tentang *ḥisab* ruyat diarahkan untuk menentukan waktu ibadah haji,

¹ Kuntowijoyo, *Paradigma Islam Interpretasi Untuk Aksi* (Yogyakarta: Tiara Wacana, 2017), 309.

² Kuntowijoyo, *Paradigma Islam Interpretasi Untuk Aksi*, 309-312.

namun penentuan waktu ibadah haji ini sesungguhnya memuat sisi objektif yang bertujuan untuk tercapainya sebuah sistem penataan waktu yang tepat dan akurat. Penataan sistem waktu inilah yang menjadi sasaran objektif adanya ayat-ayat tanda pergantian bulan (penentuan awal bulan).

3. Perubahan dari Islam yang normatif menjadi teoritis. Kecenderungan yang selama ini ada adalah penafsiran ayat-ayat Al-Qur'ān pada level normatif dan kurang memperhatikan adanya kemungkinan untuk mengembangkan norma-norma menjadi kerangka-kerangka teori ilmu. Level normatif yang dimaksud adalah penafsiran yang kaitannya hanya dengan ibadah. Keberhasilan dalam pendekatan untuk memformulasikan Islam secara teoritis, akan memunculkan banyak disiplin ilmu yang secara orisinal dapat dikembangkan menurut konsep-konsep Al-Qur'ān. Termasuk dalam penafsiran ayat-ayat *ḥisab* rukyat dalam upaya memunculkan kerangka teori ilmu Falak.
4. Perubahan pemahaman yang bersifat *a-historis* menjadi *historis*. Al-Qur'ān menceritakan kisah-kisah bertujuan agar umat Islam berpikir historis, termasuk di dalamnya adanya petunjuk penyebutan 12 bulan di sisi Allah pada dasarnya melalui cara berfikir historis akan diperoleh identifikasi konsep bulan *nasī'* yang merupakan larangan mengundur-undurkan bulan ḥaram yang menjadi kebiasaan orang-orang Arab pra-Islam, yang selanjutnya akan diperoleh sejarah penjelasan konsep atau rumusan kalender Hijriah secara utuh.

5. Perubahan perumusan formulasi-formulasi wahyu yang bersifat umum (general) menjadi formulasi-formulasi yang spesifik dan empiris. Dalam hal ini terkait dengan premis-premis normatif al-Qur'ān yang dirumuskan menjadi teori-teori yang empiris dan rasional. Struktur transendental al-Qur'ān menjadi ide normatif dan filosofis yang dapat dirumuskan menjadi paradigma teoritis dalam perkembangan ilmu-ilmu modern yang ada pada saat ini. Ayat-ayat al-Qur'ān terkait *ḥisab* rukyat menjadi premis-premis yang dapat dirumuskan tidak hanya ilmu falak yang khusus terkait ibadah, namun alam semesta secara luas.

Dengan demikian, reinterpretasi yang dijelaskan sebelumnya sejatinya mengerucut pada paradigma al-Qur'ān untuk perumusan teori. Paradigma ini merupakan konstruksi pengetahuan yang memungkinkan kita memahami realitas sebagaimana Al-Qur'ān memahaminya. Konstruksi pengetahuan yang dibangun oleh Al-Qur'ān tidak hanya bertujuan agar manusia memiliki perilaku yang sejalan dengan nilai-nilai normatif al-Qur'ān pada level moral maupun sosial, namun juga memungkinkan adanya pembentukan desain-besar mengenai sistem Islam, termasuk dalam hal ini sistem ilmu pengetahuannya, yakni sistem waktu (kalender) Islam³.

Masalah pengaturan kalender bulan termasuk penentuan awal waktu shalat dan penentuan arah kiblat masih relevan diperbincangkan pada saat ini karena masing-masing kajian memiliki sejarah budaya

³ Kuntowijoyo, *Paradigma Islam Interpretasi Untuk Aksi*, 357.

sains Islam yang akan kembali merujuk pada 1400 tahun yang lalu.⁴ Dengan demikian, penggalan informasi data sejarah dalam formulasi kalender Hijriah dalam perspektif historis-astronomis dapat terungkap melalui point-point berikut.

A. Peristiwa Hijrah Nabi sebagai Tahun Nol Kalender Hijriah

Berdasarkan perspektif peradaban, hijrah merupakan proses pembentukan dan pembangunan karena ia membuka peluang yang sangat luas untuk membangun suatu tatanan baru dalam kehidupan sosial menuju kehidupan yang berkeadaban.⁵ Komunitas Muslim bermula dan tumbuh sejak dari saat perjalanan ini, dan kalender Muslim yang bersesuaian dengan tahun 622 M ditetapkan sebagai tahun pertama penanggalan umat Muslim. Perjalanan ini dinamakan Hijrah yang secara sederhana berarti migrasi (perpindahan). Bagi seorang Muslim kata hijrah ini tidak hanya sebagai perpindahan tempat, melainkan pemelukan agama Islam dan menjadi bagian dari komunitas Muslim. Hijrah juga dapat diartikan sebagai transisi dari pagan menuju dunia Muslim; perpindahan dari masyarakat kekerabatan menuju masyarakat yang dibangun di atas dasar keyakinan agama.⁶ Upaya pemaknaan hijrah lainnya tidak hanya hijrah secara fisik, namun hijrah akhlak yang dilakukan oleh setiap muslim dengan cara meninggalkan perbuatan

⁴ David A. King, *World-Maps for Finding the Direction and Distance to Mecca: Innovation and Tradition in Islamic Science* (Leiden: Brill, 1999), 3.

⁵ Syamsul Bakri, *Peta Sejarah Peradaban Islam* (Yogyakarta: Fajar Media Press, 2011), 24.

⁶ Ira M. Lapidus, *Sejarah Sosial Umat Islam*, terj. Ghufron A. Mas'adi (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 1999), 39.

buruk beralih pada perbuatan baik sepanjang zaman.⁷ Bahkan hijrah dalam konteks astronomi didefinisikan sebagai wawasan untuk mencari jalan keluar dari masalah ketertinggalan umat dalam bidang sains dan teknologi.⁸

Alasan historis terpenting dan menjadi sebab pertama adanya hijrah ke Yastrib (sekarang dinamakan Madinah) adalah Rasulullah mencari tempat selain Mekah untuk melindungi akidah dan memberikan jaminan kebebasan dan keleluasaan untuk lepas dari kebekuan seperti yang terjadi di Mekah serta memberikan perlindungan para pemeluknya dari tekanan dan fitnah.⁹ Namun demikian, hijrah yang dilakukan Muhammad pada tahun 622 ke Madinah (Yastrib)¹⁰ menjadi babak awal dari kegiatan politik Nabi. Sampai pada tahun 624 Muhammad bersama kaum muslimin yang ada di Madinah telah terlibat dalam beberapa perang kecil-kecilan melawan para penyembah berhala dari Mekah. Berkat keberhasilan Muhammad hasil akhirnya terbukti pada tahun 630 sewaktu menaklukkan kota Mekah tanpa mendapatkan perlawanan dari

⁷ Ali Imran Sinaga, "Peristiwa Hijrah Nabi Muhammad dalam Perspektif Ḥadīṣ," *Pendidikan dan Humaniora* 2, no. 2 (2009), 55.

⁸ Nor Azam Hj Mat Noor, *Astronomi dalam Pelbagai Perspektif Kajian* (Malaysia: Astrolable Enterprise, 2018), 26.

⁹ Sayyid Qutb, *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an Jilid 1* (Jakarta: Gema Insani, 2000), 35.

¹⁰ Para sejarawan menyebut Madinah sebagai kota formatif, yaitu kota yang dibentuk dan dibangun oleh mereka yang eksodus dari tempat tinggal mereka, baik karena alasan konflik maupun alasan ekonomi. Awal mula kota ini adalah kota kosong yang kemudian datang sebuah rombongan dan menamakannya Yastrib. Lihat di Zuhairi Misrawi, *Madinah: Kota Suci, Piagam Madinah, dan Teladan Muhammad Saw* (Jakarta: PT Kompas Media Nusantara, 2009), 117.

pihak lawannya. Beberapa waktu kemudian dia sudah berhasil pula menaklukkan suku-suku pengembara di Hunayn.¹¹

Peristiwa Fathul Mekah ini mengandung arti bahwa tak seorang pun di Jazirah Arabia yang mampu melawan Muhammad dengan harapan menang. Setelah peristiwa tersebut beberapa suku atau sub-suku Arab mengirim perwakilannya ke Madinah untuk minta bergabung dengannya. Sampai dengan masa wafatnya bulan Juni tahun 632, walaupun masih dalam tahap konsolidasi penegakan negara, namun dia telah berhasil menguasai seluruh Jazirah Arab. Dalam telaah historis, negara baru itu memang tidak memiliki batas-batas geografis tertentu, tetapi secara geopolitis keberadaannya secara pasti diakui.¹²

Rasulullah hijrah dari Mekah al-Mukarramah menuju Madinah al-Munawwarah bersama Abu Bakar. Rasulullah berangkat dari Mekah pada awal bulan Rabi'ul Awwal, 53 tahun setelah kelahirannya.¹³ Rasulullah berhijrah setelah lolos dari serangan kaum kafir Quraisy atas pertolongan Allah. Saat itu,

¹¹ W. Montgomery Watt, *Politik Islam dalam Lintasan Sejarah*, terj. Helmy Ali dan Muntaha Azhari, (Jakarta: Perhimpunan Pengembangan Pesantren dan Masyarakat (P3M), 1988), 5. Perang Hunayn adalah perang yang terjadi setelah adanya penaklukan Mekah pada tahun ke- 8 Hijriah. Lihat di Abu Muhamad Abdul Malik bin Hisyam Al-Muafiri, *Sirah Nabawiyah Ibnu Hisyam Jilid I*, ed. terj. Fadhli Bahri (Beirut: Darul Fikr, 1994), 407.

¹² W. Montgomery Watt, *Politik Islam dalam Lintasan Sejarah*, 5.

¹³ Tanggal hijrah Nabi sebagaimana yang dikutip oleh Ibnu Hisyam dari Ibnu Ishaq di dalam buku *Sirah Nabawiyah* bahwa ketika tiba di Madinah, Rasulullah berusia 53 tahun dan 13 tahun setelah Allah mengutus beliau sebagai Nabi dan Rasul. Lihat di Abu Muhamad Abdul Malik bin Hisyam Al-Muafiri, *Sirah Nabawiyah Ibnu Hisyam Jilid I*, 105.

Rasulullah menugasi Ali, sepupunya untuk berbaring di tempat tidur beliau untuk mengelabui orang Quraisy dan untuk menyampaikan amanat kepada yang berhak menerimanya.¹⁴ Rasulullah saw meninggalkan rumah beliau pada malam tanggal 27 Şafar tahun 14 kenabian, bertepatan dengan tanggal 12 atau 13 September 622 M.¹⁵ Sedang dalam *Atlas al-Qur'ān* disebut bahwa beliau tiba di Quba pada hari Senin 12 Rabī'ul Awwal atau 12 September 622 M disertai keterangan bahwa awal tahun 1 H bertepatan dengan 16 Juli 622 M¹⁶ dan pada *Ensiklopedi Muhammad sebagai Nabi* bertepatan dengan 15 Juli 622 M.¹⁷

Keterangan versi lainnya seperti yang dijelaskan Quraisy Shihab dalam bukunya, ia memaparkan bahwa awal perjalanan hijrah dimulai pada tanggal 27 Şafar tahun keempat belas kenabian, bertepatan dengan 12 atau 13 September 622 M¹⁸ ketika

¹⁴ Sami bin Abdullah Al-Maghluts, *Atlas Agama Islam: Menelusuri Bukti-Bukti Konkret yang Mengungkapkan Kemuliaan dan Kebenaran Islam Melalui Peta dan Foto*, ed. Abdul Rosyid Masykur, terj. Fuad (Jakarta: Almahira, 2009), 28.

¹⁵ Syaikh Shafiyurrahman Al-Mubarakfuri, *Ar-Rahiq Al-Maktum Bahtsun Fis Siratin Nabawiyyat 'ala Shahibiha Afdhalush Shalati Was Sallam* (Beirut: Dar Ehia Al- Tourath Al-Arabi, n.d.), 141.

¹⁶ Syauqi Abu Khalil, *Atlas Al-Qur'ān*, Ah (Jakarta: PT Kharisma Ilmu, n.d.).

¹⁷ Afzalur Rahman, *Ensiklopedi Muhammad Sebagai Nabi* (Bandung: Pelangi Mizan, 2009), 37.

¹⁸ Meskipun Quraish Shihab menyantumkan tanggal tersebut, namun ia juga menuliskan pendapat lainnya yaitu pendapat Shafi ar-Rahman al-Mubarakfuri, seorang pakar sejarah Islam kontemporer yang berasal dari India, sedang ulama kontemporer Suriah Sa'id Ramadhan al-Buthi berpendapat bahwa itu terjadi pada 20 September 622 M, yakni tanggal 2 Rabi'ul al-Awwal.

Nabi dan Abu Bakar menuju Gua Tsur¹⁹. Kemudian perjalanan ke Madinah tepatnya pada hari Senin tanggal 1 Rābi'ul al-Awwal tahun pertama hijrah, bertepatan dengan 16 September 622 M, Nabi saw. bersama Abu Bakar ra. dijemput oleh Abdullah bin Uraiqith guna mengantar mereka menuju ke Madinah. Selanjutnya pada tanggal 8 Rābi'ul al-Awwal 1 H/23 September 622 M, rombongan tiba di Quba Rasul dan Abu Bakar ra. disambut dengan hangat.²⁰ Sebagaimana dalam dalam *sīrah nabawiyah* Ibnu Hisyam pun diceritakan bahwa Nabi menetap di Quba di Bani Amr bin Auf pada hari Senin, Selasa, Rabu, dan Kamis dan beliau membangun masjid di Quba'.²¹

Literatur ilmu Falak yaitu *Khulasoh al-Wafiyah* menyebut tanggal perjalanan Nabi dari mulai masuknya Nabi ke desa Quba pada hari Senin, 8 Rābi'ul Awwal yang bertepatan dengan 20 September 622 M. Sedangkan permulaan tahun Hijriah yang disusun oleh Sayyidina Umar bin Khattab ra. pada hari Rabu, 20 Jumādil Akhir tahun 17 setelah Hijrah. Kemudian dengan menggunakan *ḥisab istihlahi*, awal Muḥarram adalah jatuh pada

¹⁹ Gua Tsur kini jaraknya dari Masjid al-Haram sekitar 4 km. Tingginya dari permukaan laut 748 m dan dari permukaan tanah sekitar 458 m. Ia memiliki dua mulut atau pintu masuk, masing-masing di sebelah timur dan sebelah barat. Diperlukan sekitar satu setengah jam untuk mendakinya.

²⁰ M. Quraish Shihab, *Membaca Sīrah Nabi Muhammad Saw dalam Sorotan Al-Qur'ān dan Hadits-Hadits Shahih*, Cet. ke- (Jakarta: Lentara Hati, 2014), 491-497.

²¹ Abu Muhamad Abdul Malik bin Hisyam Al-Muafiri, *Sīrah Nabawiyah Ibnu Hisyam Jilid I*, ed. terj. Fadhli Bahri (Beirut: Darul Fikr, 1994), 447.

hari Kamis, 15 Juli 622 M sebagaimana rujukannya pada Musthofa Muhammad Al-Falaki di mana ijtima' terjadi sebelum Matahari terbenam pada malam Kamis dengan lama ijtima' $10^j 27^m 36^d$, dan lamanya bulan di atas ufuk sesudah terbenam Matahari selama $27^j 55^m$.²² Sedangkan pada buku Abdul Karim disebutkan berdasar pada *hisab* Haqiqi atau *hisab Li'amalil Hilal*, ijtima'-nya jatuh pada hari Rabu pukul 07:32:24 UT.²³

Sedangkan buku falak lainnya yang ditulis Maskufa menyebut Hijrah Nabi terjadi pada tanggal 2 Rabi'ul Awwal yang bertepatan dengan 14 September 622 M dan kondisi tinggi hilal pada awal Muharram $5^\circ 57'$ yang menyimpulkan bahwa Kamis tanggal 15 Juli 622 M merupakan tanggal 1 Muharram 1 H.²⁴ Keterangan Thomas Djamaluddin dalam tulisannya menyebut bahwa hijrah Nabi berangkat pada 2 Rabi'ul Awwal dan tiba pada 8 Rabi'ul Awwal tahun 13 *Bi'tsah* (13 tahun setelah pengangkatan sebagai Rasul). Saat tiba di Madinah 12 Rabi'ul Awwal 0 H bertepatan dengan hari Senin, 5 Oktober 621 M.²⁵

Perhitungan awal tahun dalam kalender Hijriah ditetapkan pada waktu Pemerintahan Khalifah Umar bin Khattab pada

²² Zubair Umar Al-Jailani, *Al-Khulashoh Al-Wafiyah Fi Al-Falaki Bijadaawali Al-Lugaritmiyah* (Kudus: Menara, n.d.), 11-12.

²³ Abdul Karim and M. Rifa Jamaluddin Nasir, *Mengenal Ilmu Falak: Teori dan Implementasi* (Yogyakarta: Qudsi Media, 2012), 23-24.

²⁴ Maskufa, *Ilmu Falak* (Jakarta: Gaung Persada (GP Press), 2009), 192.

²⁵ Thomas Djamaluddin, "Konsistensi Historis-Astronomis Kalender Hijriyah," 2010, <https://tdjamiluddin.wordpress.com/2010/04/23/konsistensi-historis-astronomis-kalender-hijriyah/>, diakses pada 21 September 2018.

hakikatnya dirumuskan sejak peristiwa hijrahnya Nabi²⁶, sedangkan perhitungan bulannya tetap sama dengan cara yang dipakai oleh masyarakat Arab yaitu dimulai dari bulan Muḥarram dan diakhiri bulan Żulḥijjah selama 12 bulan²⁷. Secara tidak langsung hal ini menunjukkan bahwa Islam memulai kalender dari saat Nabi hijrah dari Mekah ke Madinah.²⁸

Jika dari banyaknya pendapat mayoritas menyebut bahwa perhitungan dimulai pada tahun 622 M, sesungguhnya pendekatan astronomi menyajikan konsep perhitungan dimulai dari tahun nol yaitu tahun hijrahnya Nabi sampai ke kota Madinah pada bulan Rabī‘ul Awwal tahun 621 M. Hal ini juga bermakna bahwa tahun 621 M adalah tahun nol dan tahun 622 M adalah tahun pertama setelah hijrah Nabi Muhammad saw.

Prinsip yang harus difahami dalam cara hitung tahun masyarakat Arab pada saat itu adalah berapa tahun setelah suatu peristiwa. Contohnya dalam penyebutan dua tahun setelah hijrah yang artinya dalam bahasa matematika bahwa peristiwa itu terjadi pada tahun nol. Rasulullah hijrah pada bulan Rabī‘ul Awwal di tahun 621 M dan satu tahun setelah hijrah yaitu Rabī‘ul Awwal 1

²⁶ Peristiwa hijrahnya Nabi disebutkan pada hari senin bulan Rabīul Awwal. Lihat di Muhammad bin Ismail Abu Abdullah al-Bukhari Abu, *Al-Jami' Al-Shahih Al-Mukhtashor* (Beirut: Dar Ibn Katsir, 1987), Juz 3, 1421.

²⁷ Nachum Dershowitz and Edward M. Reingold, *Calendrical Calculations*, 3rd ed. (USA: Cambridge University Press, 2008), 84.

²⁸ Penjelasan Thomas Djamaluddin dalam tulisannya di Thomas Djamaluddin, “Konsistensi Historis-Astronomis Kalender Hijriyah,” 2010, <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2010/04/23/konsistensi-historis-astronomis-kalender-hijriyah/>, diakses pada tanggal 1 November 2018.

H adalah tahun 622 M. Karena tahun hijriah dimulai dari bulan Muḥarram, maka 15 Juli 622 M bertepatan dengan 1 Muḥarram 1 H. Dengan demikian 1 H adalah $621 + 1 = 622$ dan dideklarasikannya kalender pada masa Umar bin Khattab adalah pada tahun ke-17 H yaitu $621 + 17$ yang bertepatan dengan 638.²⁹

Secara astronomis, peristiwa yang terjadi dihitung dari peristiwa hijrahnya Nabi, sehingga untuk melihat tanggal peristiwa hijrahnya digunakan data astronomis hilal pada awal Rabi'ul Awwal 0 H dengan markaz kota Madinah menggunakan empat macam *ḥisab* kontemporer (tiga diantaranya software). Hijrah Nabi disebut sejarah pada tanggal 12 Rabi'ul Awwal, ketika tibanya Nabi Muhammad saw di Madinah pada hari Senin dengan prediksi pada bulan Rabi'ul Awwal tahun 621 M. Oleh karena itu dilakukan perhitungan astronomis sebagai berikut:

Tabel 4. 1. Data Posisi Hilal Awal Rabi'ul Awwal 0 H di Madinah

	<i>Ephemeris</i>	<i>Accurate Times</i> 5.3.9	<i>Stary Night</i>	<i>Stellarium</i>
Waktu <i>ijtimā</i>	Senin, 21 Sept 621 Pukul 19.21	Senin, 21 Sept 621 Pukul 11.50	Senin, 21 Sept 621 Pukul 10.43	Senin, 21 Sept 621 Pukul 09.25
Tinggi Bulan	+03° 40' 55.27"	+02° 33' 24"	+03° 44' 24"	+03° 47' 28.9"
Umur Bulan	06 ^j 19 ^m	08 ⁱ 43 ^m	07 ^j 33 ^m 30 ^d	08 ⁱ 27 ^m
Elongasi	-	04° 36' 15"	04° 27' 38"	04° 30' 47"

Dari perhitungan di atas diketahui bahwa awal Rabi'ul Awwal pada tahun 621 M bertepatan dengan 21 September 621 M sehingga jika sejarah menyebut perkiraan tibanya Nabi

²⁹Penjelasan Thomas Djamaluddin dalam komunikasi *what's up* pada tanggal 2 Juli 2019 M.

Muhammad di Madinah hari Senin, dan diantara tanggal 8 dan 12 Rābi'ul Awwal M, maka sebagaimana simulasi tabel di bawah ini diketahui bahwa tibanya Nabi Muhammad saw di Madinah adalah pada hari Senin, 14 Rābi'ul Awwal 0 H yang bertepatan dengan 4 Oktober 621 M.³⁰

Tabel 4. 2. Simulasi tanggal tibanya Nabi Muhammad di Madinah

September - Oktober 621 M / Rābi'ul Awwal 0 H						
Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Ahd
14	15	16	17	18	19	20
21٢٩	22١	23٢	24٣	25٤	26٥	27٦
28٧	29٨	30٩	31١٠	1١١	2١٢	3١٣
4١٤	5١٥	6١٦	7١٧	8١٨	9١٩	10٢٠
11٢١	12٢٢	13٢٣	14٢٤	15٢٥	16٢٦	17٢٧

Namun demikian, kronologi peristiwa-peristiwa yang akan dibahas pada sub bab selanjutnya dianalisis secara astronomis yang dimulai dari 1 Muharram 1 H. Peristiwa ini selanjutnya menjadi

³⁰Hasil hisab 'urfi berbeda kesimpulan, yaitu pada hari Ahad Legi. Hisab 'urfi yang dihitung dalam disertasi ini menggunakan metode 'urfi Slamet Hambali. Slamet Hambali adalah pakar ilmu Falak di Indonesia asal yang telah menciptakan alat pengukur kiblat yaitu *Istiwa 'aini*, selain itu mengajar Ilmu Falak di Fakultas Syariah dan Pascasarjana UIN Walisongo, UNISSULA (Universitas Islam Sultan Agung), dan STIE (Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi) Dharma Putra. Ia diamanahi menjadi Ketua Lajnah Falakiah Pengurus Besar Nahdlatul Ulama Indonesia, anggota Musyawarah Kerja dan Badan Hisab Rukyat Kemenag RI. Lihat di Hambali, *Almanak Sepanjang Masa: Sejarah Sistem Penanggalan Masehi, Hijriyah Dan Jawa*, 105-106.

*epoch*³¹ untuk menghitung kapan peristiwa-peristiwa penting yang terjadi setelah Hijrah Nabi Muhammad saw, sedangkan tanggal kelahiran Nabi Muhammad saw misalnya, dan peristiwa hari penting lainnya yang terjadi sebelum hijrah dihitung dari hijrah Nabi yaitu 4 Oktober 621 M.³²

Dalam konsep penyebutan tahun negatif dalam kalender hijriah tidak terdapat perbedaan sehingga jika para sejarawan menyebut 1 SH, 2 SH, 3 SH dan seterusnya maka itu sama dengan -1 H, -2 H, -3 H dan seterusnya.³³

B. Penjelasan Nabi Muhammad saw tentang Waktu Ibadah

Al-Qur'ān diturunkan oleh Allah swt kepada Nabi Muhammad saw melalui Malaikat Jibril a.s secara berangsur-angsur selama lebih dari 22 tahun, maka selama itu pula

³¹ Epoch adalah pangkal tolak untuk menghitung. dalam bahasa Arab disebut *mabda' at-tārikh*, dalam penggunaannya lebih populer disebut *mabda'*, sedangkan dalam bahasa Inggris disebut *principle of motion*. Lihat di Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008), 62.

³² Perhitungan konversi khususnya untuk melihat kejadian sebelum hijrah dilakukan dengan program Rinto Anugraha, selain itu dilakukan pelacakan nama hari dan pasaran yang dimaksud pada tanggal tersebut.

³³ Berbeda dengan pola pikir Masehi yaitu hitungan mundur tahun sebelum tahun 1 adalah tahun 0, -1, -2 dan seterusnya. Sebagai contoh, tahun -52 sama dengan tahun 53 SM. Kepentingan dalam menggunakan tahun negatif akan penting ketika menyangkut tahun kabisat. Tahun kabisat (leap year) yang habis dibagi 4 untuk tahun negatif dirumuskan secara astronomis. Jadi yang termasuk tahun kabisat adalah tahun 8, 4, 0, -4, -8, -12 dan seterusnya. Lihat di Jean Meeus, *Astronomical Algorithm*, Second Eng (Virginia: Willmann-Bell, Inc, 1998), 60. Penjelasan lainnya dilihat di Anugraha, *Mekanika Benda Langit*, 6-7.

kedudukan Nabi sebagai Rasul memberikan penjelasan wahyu, baik wahyu yang turun dikarenakan sebuah peristiwa yang secara historis bersifat makro dan mikro. Peristiwa makro yang dimaksud adalah segala situasi dan kondisi yang ada di Bangsa Arab dan bangsa-bangsa lain yang ada di sekitar mereka yang hidup pada abad ke-7. Sedangkan peristiwa mikro adalah berbentuk pertanyaan seorang sahabat tentang sesuatu atau berupa perilaku seseorang yang kemudian dijawab atau direspon oleh al-Qur'ān.³⁴

Perkataan maupun perbuatan Nabi tentang perintah ibadah selalu terkait dengan dimensi ruang dan waktu, artinya perintah ibadah dilaksanakan dengan sebab terjadinya fenomena alam yang ada di sekitar manusia. Secara astronomis, sistem waktu didesain karena posisi dan pergerakan Matahari dan Bulan yang digunakan umat manusia untuk mengetahui tanda-tanda waktu. Oleh sebab itu, pelaksanaan ibadah shalat, puasa dan haji dalam ajaran Islam, tidak lain merupakan tuntutan ibadah yang mendorong kemajuan sains astronomi pada awal sejarah Islam.

Posisi dan keteraturan pergerakan benda langit yang digunakan sebagai sistem waktu telah diajarkan oleh Nabi Muhammad saw kepada umatnya melalui petunjuknya yaitu sebagai berikut:

³⁴ Mu'ammad Zayn Qadafy, *Buku Pintar Sababun Nuzul Dari Mikro Hingga Makro*, ed. Hudan Ad-Dardiri (Yogyakarta: IN AzNa Books, 2015), x-xi.

1. Bulan sebagai tanda waktu

Penjelasan Nabi terkait Qs. Al-Baqarah ayat 189 disebabkan adanya pertanyaan para sahabat tentang Bulan sabit. Nabi menjelaskan bahwa sabit sebagai tanda-tanda waktu bagi manusia untuk bertahallul dan berihram, untuk berpuasa dan tidak berpuasa; untuk nikah, talak, dan iddah; untuk mengadakan transaksi-transaksi, perniagaan, utang piutang; dan untuk urusan-urusan agama maupun urusan-urusan dunia.³⁵ Di dalam ayat ini Allah menjelaskan bahwa hilal sebagai penanda waktu bagi manusia yang artinya ini berlaku pada segala urusan. Kemudian Allah mengkhususkan penyebutan ibadah haji sebagai pembeda dengan waktu-waktu lain karena dipersaksikan oleh malaikat dan jatuh pada bulan paling akhir dalam rangkaian tahun (dalam kalender Kamariah), sehingga dapat dijadikan sebagai penanda bagi tahun tersebut dan menjadi tanda untuk mengetahui waktu-waktu haji sebagaimana disebutkan dalam al-Baqarah ayat 197 yang salah satu bagian artinya adalah “(Musim) haji itu (pada) bulan-bulan yang telah dimaklumi”.

2. Perbedaan Kalender Bulan dan Matahari

Penjelasan terkait kisah Aş-ḥabul kaḥfi yang menunjukkan adanya perbedaan kalender *Syamsiah* dan Kamariah, sebagaimana tersirat dalam Qs. Al-Kaḥfi ayat 25-26, yaitu:

³⁵ Sayyid Qutb, *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an Jilid 1* (Jakarta: Gema Insani, 2000), 215.

وَلَبِثُوا فِي كَهْفِهِمْ ثَلَاثَ مِائَةٍ سِنِينَ وَازْدَادُوا تِسْعًا ۗ قُلِ اللَّهُ
 أَعْلَمُ بِمَا لَبِثُوا لَهُ غَيْبُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ۗ أَبْصِرْ بِهِ
 وَأَسْمِعْ ۗ مَا لَهُمْ مِّنْ دُونِهِ ۗ مِن وَّلِيٍّ وَلَا يُشْرِكُ فِي حُكْمِهِ
 أَحَدًا ۝

Dan mereka tinggal dalam gua mereka tiga ratus tahun dan ditambah sembilan tahun (lagi). Katakanlah: "Allah lebih mengetahui berapa lamanya mereka tinggal (di gua); kepunyaan-Nya-lah semua yang tersembunyi di langit dan di bumi. Alangkah terang penglihatan-Nya dan alangkah tajam pendengaran-Nya; tak ada seorang pelindungpun bagi mereka selain dari pada-Nya; dan Dia tidak mengambil seorangpun menjadi sekutu-Nya dalam menetapkan keputusan". (Qs. Al-Kahfi : 25-26)

Dalam tafsir Ibnu Katsir disebutkan bahwa ayat ini merupakan berita dari Allah SWT untuk Rasul-Nya, Muhammad mengenai masa tinggalnya Aş-hābul kahfi di dalam gua sejak mereka ditidurkan sampai dibangun kembali oleh Allah Ta'ala, dan Dia mempertemukan mereka dengan orang-orang yang hidup pada zaman itu. Masa tinggal mereka di dalam gua menurut Allah adalah tiga ratus tahun yang ditambah lagi dengan sembilan tahun menurut hitungan Bulan, dan tiga ratus tahun menurut hitungan Matahari. Perbedaan antara tahun Bulan dengan tahun Matahari dalam seratus tahun adalah tiga tahun. Oleh karena itu, setelah

mengutarakan tiga ratus tahun, Allah Ta'ala berfirman *dan ditambah sembilan tahun*.³⁶

Menurut Tafsīr Al-Misbah, ayat di atas memberikan informasi terkait perbedaan antara perhitungan hari berdasarkan kalender Syamsiah dan Kamariah. Perbedaan antara keduanya dalam setahun adalah sekitar sebelas hari dan sekian jam, dan bila selisih ini dikalikan 300 tahun ia akan menjadi sekitar 3300 hari, yakni sekitar sembilan tahun. Ada riwayat yang menyatakan bahwa yang pertama mengemukakan hal ini adalah Sayyidina 'Ali Ibn Abi Thalib ra. Penafsir Ar-Razi menolak riwayat tersebut dan menolak dengan keras memahami angka sembilan tahun itu sebagai selisih perbedaan perhitungan Kamariah dan Syamsiah dengan alasan bahwa sembilan tahun bukanlah angka yang tepat. Penolakan tersebut disanggah dengan menyatakan bahwa memang selisihnya bukan sembilan tahun persis. Ini adalah sekitar sembilan tahun, dan hal tersebut bukanlah sesuatu yang aneh dalam penyebutan angka-angka yang sangat banyak seperti halnya ratusan tahun yang dibicarakan ayat ini.³⁷

Penjelasan ini menunjukkan adanya perhitungan tahun dalam hal ini kalender Matahari dan Bulan. Peredaran Bumi

³⁶ Abdullah bin Muhammad bin 'Abdurrahman bin Ishaq Alu Syaikh, *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 5* (Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i, 2006), 250.

³⁷ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah : Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'ān*, cet. ke-3, vol. 8, (Jakarta: Lentara Hati, 2005), 45.

mengelilingi Matahari dijadikan dasar perhitungan tahun Matahari selama setahun rata-rata yaitu 365,2422 hari. Sementara itu peredaran Bulan mengelilingi Bumi sekaligus mengitari Matahari yang dijadikan dasar perhitungan tahun Bulan selama setahun rata-rata yaitu 354,3666 hari. Selisih waktu di antara keduanya adalah 10,8756 hari. Dengan demikian dalam kurun waktu 300 tahun Matahari terdapat selisih waktu sebanyak 3.262,8 hari atau sama dengan 9 tahun kalender Bulan. Dalam kalimat lain 300 tahun kalender Matahari (*Syamsiah*) sama dengan 309 tahun kalender Bulan (*Kamariah*).

3. Metode Perhitungan Kalender

Penjelasan Nabi tentang melakukan rukyat sebagai metode dalam menentukan awal bulan kamariah, khususnya bulan-bulan terkait dengan ibadah seperti Ramadhan, Syawal, dan Zulhijjah. Meskipun Syamsul anwar dalam bukunya menyebutkan bahwa penggunaan rukyat pada zaman Nabi tidak membawa problem, sedangkan pada hari ini ketika Islam berkembang luas, penggunaan rukyat tidak menjadi memadai lagi, tidak mencakup seluruh permukaan Bumi pada saat visibilitas pertama.³⁸

³⁸ Syamsul Anwar, *Diskusi dan Korespondensi Kalender Hijriah Global* (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2014), 255-256.

4. Posisi Matahari dalam ibadah Ṣalat

Penjelasan Nabi tentang ibadah pelaksanaan awal waktu ṣalat yang didasarkan pada posisi pergerakan Matahari sebagai tanda masuknya pelaksanaan ibadah ṣalat. Sebagaimana petunjuk hadis yang diriwayatkan dari Abdullah bin Umar tentang datangnya Malaikat Jibril kepada Nabi pada waktu-waktu ṣalat seperti pada saat fajar menyingsing, saat bayang-bayang sesuatu sama dengan bendanya atau dua kali sesuatu itu, dan saat hilang separuh malam.³⁹ Ḥadīs terkait hal ini yakni sebagai berikut:

وَحَدَّثَنِي أَحْمَدُ بْنُ إِبْرَاهِيمَ الدَّوْرَقِيُّ حَدَّثَنَا عَبْدُ الصَّمَدِ حَدَّثَنَا هَمَّامٌ حَدَّثَنَا قَتَادَةُ عَنْ أَبِي أَيُّوبَ عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عَمْرٍو أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ - صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ - قَالَ « وَفَتْ الظُّهْرِ إِذَا زَالَتِ الشَّمْسُ وَكَانَ ظِلُّ الرَّجُلِ كَطُولِهِ مَا لَمْ يَخْضُرِ الْعَصْرُ وَوَقْتُ الْعَصْرِ مَا لَمْ تَصْفَرَ الشَّمْسُ وَوَقْتُ صَلَاةِ الْمَغْرِبِ مَا لَمْ يَغِبِ الشَّفَقُ وَوَقْتُ صَلَاةِ الْعِشَاءِ إِلَى نِصْفِ اللَّيْلِ الْأَوْسَطِ وَوَقْتُ صَلَاةِ الصُّبْحِ مِنْ طُلُوعِ الْفَجْرِ مَا لَمْ تَطْلُعِ الشَّمْسُ فَإِذَا طَلَعَتِ الشَّمْسُ فَأَمْسِكَ عَنِ الصَّلَاةِ فَإِنَّهَا تَطْلُعُ بَيْنَ قَرْنَيْ شَيْطَانٍ ».⁴⁰

³⁹ Ahmad bin Syu'aib Abu Abdurrahman An-Nasai, *Al-Mujtaba Min Al-Sunan* (Suriah: Maktab Mathbu'at Islamiyah, 1986), No. 526, Juz 1, 263.

⁴⁰ Abul Husain Muslim bin al-Hajaj bin Muslim Qusairi Naisaburi, *Jami Shahih* (Beirut: Dar Al-Jail Beirut, n.d.), No. 1419, Juz 2, 105.

5. Pengaturan ibadah muamalah

Penjelasan Nabi tentang perintah zakat fitrah yang dilaksanakan dengan batasan akhir pada sebelum pelaksanaan shalat sunah 'Idul Fitri. Sebagaimana hadits yang diriwayatkan Abu Dawud tentang orang yang membayarkannya sebelum shalat Id maka ia menjadi zakat (fitrah) yang diterima dan orang yang membayarkannya setelah shalat Id, zakat itu berubah menjadi sedekah biasa. Hadis terkait hal ini yakni sebagai berikut:

حدثنا محمود بن خالد الدمشقي وعبد الله بن عبد الرحمن السمرقندي قالنا ثنا مروان قال عبد الله قال ثنا أبو يزيد الخولاني وكان شيخ صدق وكان عبد الله بن وهب يروي عنه ثنا سيار بن عبد الرحمن قال محمود الصدي عن عكرمة عن ابن عباس قال : فرض رسول الله صلى الله عليه و سلم زكاة الفطر طهرة للصائم من اللغو والرفث وطعمة للمساكين من أداها قبل الصلاة فهي زكاة مقبولة ومن أداها بعد الصلاة فهي صدقة من الصدقات⁴¹.

C. Historis-Astronomis Peristiwa Penting di Masa Nabi Muhammad saw

Suatu peristiwa didefinisikan sebagai sesuatu yang terjadi di satu titik tertentu dalam ruang dan waktu tertentu, sehingga dapat ditunjukkan pilihan koordinat di mana semua koordinat ruang

⁴¹ Sulaiman bin As'ats Abu Daud Sijistani Azdhi, *Sunan Abu Dawud* (Beirut: Dar al Fikr, n.d.), No. 1609, Juz 1, 505.

yang jelas definisinya dan semua pengukuran waktu yang bisa dipakai. Ruang dan waktu menjadi besaran dinamis; ketika benda bergerak atau gaya bertindak, ada pengaruh pada kelengkungan ruang dan waktu dan sebaliknya struktur ruang-waktu mempengaruhi cara benda bergerak dan gaya bertindak. Ruang dan waktu tidak hanya mempengaruhi, namun juga dipengaruhi oleh segala yang terjadi di alam semesta.⁴² Oleh karena itu, penelusuran peristiwa-peristiwa penting dalam masa turunnya Islam melalui *sīrah* kehidupan Nabi Muhammad saw hanya dapat dijelaskan melalui klarifikasi astronomis dalam masing-masing peristiwanya.

C.1. Awal Muharram 1 H

Penanggalan Islam dimulai dari Muḥarram karena sebagai bulan pertama. Sejarah mengapa Muḥarram didahulukan juga karena permulaan tekad untuk hijrah. Pada saat itu terjadi baiat Aqabah kedua pada bulan Żulḥijjah atau *Ba'iat 'aqabah* itu adalah pembukaan hijrah. Bulan pertama yang muncul setelah peristiwa *ba'iat* dan hasrat kuat untuk hijrah adalah pada bulan Muḥarram, sehingga bulan ini cocok dijadikan sebagai permulaan.⁴³ Sebagaimana juga yang sebutkan oleh Quraish Shihab dalam tafsirnya dengan merujuk beberapa pakar bahwa permulaan hijrah justru terjadi pada bulan Muḥarram, karena *bai'at 'aqabah* yang kedua terjadi pada bulan Żulḥijjah, sedang dalam *Bai'at* itu telah

⁴² Stephen Hawking, *Sejarah Singkat Waktu (A Brief History of Time)*, terj. Zia Anshor, Cet. ke-3 (Jakarta: PT Gramedia, 2017), 35 dan 49.

⁴³ Ash-Shalaby, *Biografi Umar Khattab*, 37.

disepakati tentang hijrahnya Nabi saw. ke Madinah, bahkan sebagian sahabat Nabi telah mendahului beliau ke sana. Karena itulah maka hijrah dihitung setelah adanya kesepakatan dan kebulatan tekad untuk melakukannya.⁴⁴

Sebagaimana yang telah disebutkan dalam sejarah Islam bahwa tahun pertama dalam kalender Hijriah adalah 1 Muḥarram 1 H, maka perhitungan tahun hijriah yang dipakai oleh umat Islam sampai dengan sekarang ialah berdasarkan pada sistem Kamariah (*Lunar Calendar*) yang telah dirumuskan semenjak tahun ke 15 hijriah⁴⁵ atas inisiatif Khalifah Umar bin Khatab setelah pemerintahannya berlangsung selama dua setengah tahun yaitu pada tahun 638 M.⁴⁶

Menurut metode *ḥisab* kontemporer dengan menggunakan kriteria visibilitas hilal imkan rukyat Kementerian Agama, 1 Muḥarram 1 H bertepatan dengan tanggal 15 Juli 622 M sebagaimana yang tercantum di bawah ini.

⁴⁴ M. Quraish Shihab, *Membaca Sīrah Nabi Muhammad Saw dalam Sorotan Al-Qur'ān dan Hadits-Hadits Shahih*, Cet. ke- (Jakarta: Lentara Hati, 2014), 506.

⁴⁵ Analisis terhadap yang tertulis dalam sejarah yaitu 15 H dapat diterima karena tahun 15 H berkesesuaian dengan tahun 636 M (menggunakan konversi), ketika Umar bin Khattab menginjak tahun pertama kepemimpinannya.

⁴⁶ Phillip K. Hitti, *History of the Arabs: From the Earliest Times to the Present*, terj. R. Cecep Lukman Yasin and Dedi Slamet Riyadi (Jakarta: PT Serambi Ilmu Semesta, 2014), 145.

Tabel 4. 3. Data Posisi Hilal Awal Muḥarram 1 H di Madinah

	<i>Ephemeris</i>	<i>Accurate Times</i> 5.3.9	<i>Stary Night</i>	<i>Stellarium</i>
Waktu ijtimā	Rabu, 14 Juli 622 Pukul 10.33	Rabu, 14 Juli 622 Pukul 09.22 ⁴⁷	Rabu, 14 Juli 622 Pukul 06.50	Rabu, 14 Juli 622 Pukul 06.21
Tinggi Bulan	+02° 29' 18.05"	+01° 20' 09"	+02° 45' 11"	+02° 48' 11.7"
Umur Bulan	08 ^j 39 ^m 0 ^d	12 ^j 38 ^m	12 ^j 19 ^m 00 ^d	12 ^j 27 ^m 36 ^d
Elongasi	-	05° 10' 50"	05° 01' 09"	05° 04' 47"

Selain melihat posisi hilal pada awal bulan Muḥarram juga terdapat beberapa fenomena astronomis yang terjadi pada tanggal 15 Juli 622 M yang menjadikan tanggal ini menjadi permulaan kalender yaitu:

1. Pada tanggal 15 Juli 622 M pada saat *zawal* (tengah hari) di Mekah, nilai deklinasi Matahari sama dengan nilai lintang Ka'bah dibandingkan dengan tanggal sebelum dan sesudahnya, sebagaimana gambaran posisi center Matahari melalui software *Stellarium* dapat dilihat pada lampiran 1 di bagian belakang. Nilai deklinasi dan nilai lintang dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4. 4. Data deklinasi Matahari pada 14 s.d 16 Juli 622 M

⁴⁷ Konjungsi menggunakan acuan geosentrik dan data Bulan menggunakan acuan toposentrik. Alasan penggunaan toposentrik adalah karena konjungsi adalah peristiwa sejajarnya titik pusat benda langit yaitu Bumi, Bulan dan Matahari sehingga acuan perhitungan adalah titik pusat Bumi. Sedangkan toposentrik merupakan perhitungan yang disesuaikan dengan ketinggian permukaan lokasi.

Tanggal	Data A ⁴⁸	Data B ⁴⁹	ϕ Ka'bah
14 Juli 622 M	21° 35' 44"	21° 35' 46"	21° 25' 21,17" ⁵⁰
15 Juli 622 M	21° 25' 46"	21° 25' 48"	
16 Juli 622 M	21° 15' 26"	21° 15' 28"	

Ket : Data A adalah nilai Deklinasi Matahari dari *Stellarium* dan Data B adalah nilai Deklinasi Matahari dari *Stary Night*

Pada saat *zawal* (tengah hari) di Mekah, saat posisi Matahari di sekitar zenith Ka'bah semua bayangan yang tegak lurus di permukaan Bumi memiliki bayangan ke arah Ka'bah. Peristiwa ini disebut *raşdul qiblat* yang sampai dengan saat ini digunakan sebagai metode penentuan arah kiblat.⁵¹

- Posisi benda langit (Planet) di langit Mekah pada maghrib 15 Juli 622 M adalah sejajarnya planet-planet di ufuk barat dari yang tertinggi sampai ke arah horizon yaitu dimulai dari Mars, Uranus, Merkurius, Venus, Bulan, Saturnus, dan Matahari. Posisi ini memperlihatkan langit malam yang begitu cerah dihiasi dengan planet dan satelit Bumi.⁵²

⁴⁸ Data diambil dari software *Accurate Times 5.3* karya Mohmmad Odeh. Lihat di Odeh, "Islamic Crescents' Observation Project."

⁴⁹ Data diambil dari Mosley, "Stary Night Pro Plus."

⁵⁰ Hasil penelitian Ahmad Izzuddin. Lihat di Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis (Metode Hisab-Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya)* (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012), 30.

⁵¹ Moedji Raharto, "Telaah Indikator Arah Kiblat Melalui Bayang-Bayang oleh Matahari pada saat di Dekat Zenith Ka'bah" (Yogyakarta, 2007), 2.

⁵² Posisi menurun planet-planet ketika maghrib waktu Mekah dari mulai ketinggian Mars (42° 06' 48.9"), Uranus (28° 51' 40.8"), Merkurius (18° 45'

Dari penjelasan di atas disimpulkan bahwa dimulainya penanggalan Hijriah yaitu 1 Muharram 1 H. Berdasar pada kriteria visibilitas Hilal Indonesia, melihat data hilal dengan lokasi Mekah dan beberapa fenomena astronomis yang ada, maka 1 Muharram 1 H bertepatan dengan Kamis, 15 Juli 622 M.

C.2. Kelahiran Nabi Muhammad saw

Kelahiran Nabi atau Maulid Nabi diperingati oleh beberapa Negara di dunia⁵³, minimal dengan menjadikannya sebagai hari libur nasional di negaranya masing-masing.⁵⁴ Peringatan Maulid Nabi memiliki sejarah cukup panjang⁵⁵ dan

39.6”), Venus (15° 34’ 39.8”), Bulan (13° 19’ 33.5”), dan Saturnus (5° 7’ 09.8”). Data ini diambil dari Gates, “Stellarium.”

⁵³ Maulid Nabi adalah peringatan hari lahir Nabi Muhammad saw yang dirayakan oleh beberapa Negara di dunia seperti di Cape Town Afrika Selatan, India, Turki, Palestina, Kenya, dan Amerika. Lihat di Mariah Gipty, “6 Tradisi Perayaan Maulid Nabi Berbagai Negara, dari India Hingga Amerika Serikat,” *Tribun*, 2018, <http://wow.tribunnews.com/2018/11/19/6-tradisi-perayaan-maulid-nabi-berbagai-negara-dari-india-hingga-amerika-serikat>, diakses pada tanggal 7 Desember 2018.

⁵⁴ Seperti di Indonesia dan Malaysia, hari Maulid Nabi dijadikan hari libur Nasional di negaranya. Keterangan Indonesia sebagaimana Surat Keputusan Bersama di “Hari Libur Nasional dan Cuti Bersama Tahun 2019,” *Pub. L. No. 617, 262, dan 16 Tahun 2018, 1 (2018)*, <https://www.kemenkopmk.go.id/artikel/pemerintah-tetapkan-hari-libur-nasional-dan-cuti-bersama-2019>, diakses pada tanggal 7 Desember 2018. dan Malaysia sebagaimana yang disebutkan di “Senarai Takwim dan Tarikh-Tarikh Penting dalam Bulan Islam,” *Jabatan Kemajuan Islam Malaysia*, 2018, <http://www.islam.gov.my/e-falak/takwim>, diakses pada tanggal 7 Desember 2018.

⁵⁵ Tradisi perayaan Maulid di kalangan kaum muslim berlangsung pada abad ke 12, yaitu ketika Shalāh al-Dīn al-Ayyubi menghadapi bahaya kehancuran kerajaan umat dan kehancuran aqidah umat Islam saat itu. Untuk membangkitkan kesadaran umat Islam dalam beragama dan membangun

di Indonesia khususnya di beberapa daerah dilaksanakan dengan tradisi praktik upacara perayaan yang sudah turun temurun pada setiap tanggal 12 Rabi'ul Awwal, misal pada masyarakat Sasak Lombok⁵⁶ dan Mlangi Yogyakarta⁵⁷. Pada tahun 2018, Maulid Nabi Muhammad diperingati secara berbeda oleh dua negara pada Senin, 19 November 2018, enam negara pada hari Selasa, 20 November 2018, dan empat puluh empat negara pada Rabu, 21 November 2018.⁵⁸ Di bagian negara lainnya maulid pun dirayakan seperti di Mesir, di mana kaum Sunni⁵⁹ merayakannya pada tanggal 12 Rabi'ul

kembali aqidah umat Islam, ia mencari contoh suri tauladan yang diberikan Rasulullah. Kemudian diadakan peringatan maulid Nabi Muhammad saw. dan peristiwa inilah yang menjadi peringatan pertama maulid Nabi yang tercatat dalam sejarah. dalam hal ini Shalâh al-Dîn al-Ayyubi mengadakan *musâbaqah tilâwah al-Qur`ân*, tahfiz serta lomba-lomba spiritual yang lainnya. Lihat Nico Kaptein, *Perayaan Hari Lahir Nabi Muhammad Saw.: Asal Usul Sejarah di Magrib dan Spanyol Muslim Abad 10-16* (Jakarta: INIS, 1994), 21. Bandingkan dengan Ahmad Tsauri, *Sejarah Maulid Nabi (Meneguhkan Semangat Keislaman dan Kebangsaan Sejak Khaizuran (173 H.) Hingga Habib Luthfi Bin Yahya (1947 M - Sekarang)* (Pekalongan: Menara Publisher, 2015), 37-40.

⁵⁶ Zaenuddin Mansyur, "Tradisi Maulid Nabi dalam Masyarakat Sasak," *Ulumuna* IX, no. 1 (2005), 90.

⁵⁷ Zunly Nadia, "Tradisi Maulid Pada Masyarakat Mlangi Yogyakarta," *Esensia* 12, no. 11 (2011), 367.

⁵⁸ Time and Date AS, "Milad Un Nabi (Mawlid)," 2018, <https://www.timeanddate.com/holidays/muslim/prophet-birthday>, diakses pada tanggal 19 Oktober 2018.

⁵⁹ Marion Holmes Katz, "The Birth of the Prophet Muhamad (Devotional Piety in Sunni Islam)," in *Culture and Civilization in the Middle East* (New York: E-Library, Taylor & Francis, 2007), 111.

Awwal, sedangkan Syi'ah pada tanggal 17 Rabī'ul Awwal.⁶⁰ Terlepas dari pro kontra tentang perayaan Maulid Nabi, beberapa data ini menunjukkan bahwa tradisi perayaan Maulid Nabi masih diperingati dan dilaksanakan oleh sebagian kaum muslim.

Jika merujuk pada kalender Pemerintah Indonesia disebutkan bahwa perayaan Maulid Nabi selalu dilaksanakan bertepatan dengan tanggal 12 Rabī'ul Awwal. Hal ini berbeda dengan keterangan yang disebutkan dalam salah satu *Sīrah Nabawiyyah* khususnya karangan Shafiyurrahman Al-Mubarakfuri.⁶¹ Ia menyebutkan tanggal lahir Rasulullah saw yaitu di Mekah pada Senin pagi, 9 Rabī'ul Awwal, permulaan tahun dari Peristiwa Gajah, dan empat puluh tahun setelah kekuasaan Kisra Anusyirwan, atau bertepatan dengan tanggal 20 atau 22 April tahun 571 M.⁶² Rujukannya adalah berdasar pada hasil penelitian ulama besar Muhammad Sulaiman Al-Manshurfuri⁶³ dan peneliti astronomi Mahmud Pasya⁶⁴.

⁶⁰ Jamal Malik, "Mawlid," *Encyclopedia of Islam and The Muslim World*, 2014, 710.

⁶¹ Syaikh Shayifurrahman Mubarakfuri adalah juara 1 pemenang lomba penulisan *sīrah* Rabitah Alam Al-Islami.

⁶² Syaikh Shafiyurrahman Al-Mubarakfuri, *Ar-Rahiq Al-Maktum Bahtsun Fis Siratin Nabawiyyat 'ala Shahibiha Afdhalush Shalati Was Sallam* (Beirut: Dar Ehia Al- Tourath Al-Arabi, n.d.), 47.

⁶³ Muhammad Sulaiman Al-Manshurfuri adalah ulama besar yang meneliti tanggal dan tahun kelahiran Muhammad.

⁶⁴ Mahmud Pasya adalah seorang ahli falak Mesir tahun 1302 H. Dia meneliti tanggal kelahiran Nabi menggunakan peristiwa Gerhana Matahari

Keterangan pada *Sīrah Nabawiyah* ini jelas berbeda dengan mayoritas pengetahuan umum yang menyebutkan bahwa Maulid Nabi diperingati setiap tanggal 12 Rabi'ul Awwal.

Kitab *Sīrah Nabawiyah* Ibnu Hisyam, rujukannya mengutip Ibnu Ishaq yang merupakan penulis awal yang dirujuk para penulis sejarah sesudahnya, menyebutkan tanggal kelahiran Nabi pada 12 Rabi'ul Awwal.⁶⁵ Dari keterangan ini wajar jika pada akhirnya para penulis *Sīrah* Nabi dan sejarah Islam pada umumnya melakukan penelusuran sejarah dengan metode dan hasil yang berbeda.⁶⁶ Termasuk pendapat Nabi Muhammad lahir tahun 570 sebagaimana pendapat Caussin de Perceval yang dikutip oleh Muhammad Husain Haekal⁶⁷ dan yang lainnya menyebut Nabi lahir pada tahun 571.⁶⁸

Menurut hasil perhitungan *ḥisab* KH. Noor Ahmad tentang kelahiran Nabi Muhammad saw yaitu Senin Legi, 10 Rabi'ul Awwal -53 H berdasar pada hasil *ijtimā'* pada bulan

yang terjadi pada masa Nabi Muhammad kemudian menghitung mundur ke tahun, bulan, dan hari pertama Nabi dilahirkan.

⁶⁵ Abu Muhamad Abdul Malik bin Hisyam Al-Muafiri, *Sīrah Nabawiyah Ibnu Hisyam Jilid I*, ed. terj. Fadhli Bahri (Beirut: Darul Fikr, 1994), 131.

⁶⁶ Syamsul Bakri, *Peta Sejarah Peradaban Islam* (Yogyakarta: Fajar Media Press, 2011), 17.

⁶⁷ Muhammad Husain Haekal, *Sejarah Hidup Muhammad*, Cet. ke-2 (Jakarta: PT. Mitra Kerjaya Indonesia, 2003), 49.

⁶⁸ Sami bin Abdullah bin Ahmad Maghluts, *Athlas Tārikh Al-Anbiya Wa Ar-Rusul*, ed. Terj. Qasim Shaleh, Cet. ke-2 (Jakarta: Almahira, 2009), 310.

Rabī‘ul Awwal -53 H.⁶⁹ Berbeda dengan tulisan Arwin Juli Butar-Butar yang menyebut tanggal lahir Nabi 9 Rabī‘ul Awwal berdasar pada hasil rekonstruksinya melalui perbandingan pendapat ulama dan jumbuh ulama yang menyebutkan hari Senin⁷⁰, sedangkan Thomas Djamaluddin setuju dengan pendapat lahir Nabi adalah Senin, 12 Rabī‘ul Awwal tahun Gajah yang bertepatan dengan 5 Mei 570 M berdasar pada hasil perhitungan software konversinya.⁷¹

Penelurusan literatur keislaman terkait kelahiran Nabi meliputi al-Qur’ān, hadis, tafsīr dan juga beberapa kitab. Di dalam al-Qur’ān, peristiwa kelahiran Nabi Muhammad saw tidak disebutkan secara eksplisit meskipun al-Qur’ān menjadi sumber informasi sejarah Nabi Muhammad, kehidupan dan misinya⁷². Senada dengan Maurice dalam Disertasinya bahwa meski al-Qur’ān tidak membawa pada terangnya detail kronologi data, tetapi fungsinya tetap menggaris bawahi semua sumber.⁷³ Ada satu surah yang terkait dengan waktu lahirnya Nabi yaitu peristiwa datangnya pasukan Gajah untuk

⁶⁹ Noor Ahmad, *Risalah Al-Falak Nur Al-Anwar* (Kudus: Madrasah TBS, 1986), 31.

⁷⁰ Butar-Butar, *Esai-Esai Astronomi*, 66.

⁷¹ Thomas Djamaluddin, “Konsistensi Astronomis Kalender Hijriah,” 2010, <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2010/04/23/konsistensi-historis-astronomis-kalender-hijriyah/>, diakses pada tanggal 1 November 2018.

⁷² Hussam Almjalli, “The Relationship between the Prophet Muhammad and the Quran,” *Journal of Islamic Studies and Culture* 2, no. 4 (2014): 1–5, <https://doi.org/10.15640/jisc.v2n4a1>.

⁷³ Maurice A. McPartlan, “The Contribution of Qur’ an and Hadit to Early Islamic Chronology” (Disertasi, University of Durham, 1997), 103.

menghancurkan Ka'bah yaitu Qs. Al-Fiil, di mana surat ini dijelaskan lebih lanjut pada penjelasan tafsir.

Al-Qur'an menyinggung sosok Nabi Muhammad saw, namun hanya menyentuh pada informasi yang bersifat global seperti yang Quraish Shihab klasifikasikan, salah satunya pada masa pra kenabian, Muhammad adalah Nabi yang dikenal oleh orang Yahudi dan Nasrani pada Qs. Al-A'raf ayat 157 dan Qs. Al-Baqarah ayat 146, seorang yatim pada Qs. Ad-Duha ayat 6-8, dan seseorang yang *ummi* (tidak pernah membaca satu kitab atau menulis satu kata sebelum datangnya wahyu al-Qur'an) pada Qs. Al-Ankabut ayat 48.⁷⁴

Kelahiran Nabi dalam hadis pernah disinggung dengan melihat hadis yang diriwayatkan oleh Qatadah ra.⁷⁵ Dijelaskan ketika Rasulullah saw ditanya tentang hari Senin, Nabi saw menjawab bahwa pada hari itu adalah hari aku dilahirkan, hari aku diutus, dan hari di mana aku diberikan wahyu. Hari senin sebagai hari lahir Nabi ini populer dan menjadi kesepakatan di kalangan para ulama. Hadis lainnya menyebut bahwa hijrahnya Nabi dari Mekah dan sampai di kota Madinah pada hari Senin.⁷⁶

⁷⁴ M. Quraish Shihab, *Wawasan Al-Qur'an: Tafsir Tematik Atas Pelbagai Persoalan Umat* (Bandung: Mizan Media Utama, 2007), 56-59.

⁷⁵ Abul Husain Muslim bin al-Hajaj Naisaburi, *Shahih Muslim* (Beirut: Dar al-Fikr, n.d.), Juz 3, 167.

⁷⁶ Abu, *Al-Jami' Al-Shahih Al-Mukhtashor*, Juz 3, 1421.

Kemudian melihat tafsīr al-Qur'ān, kajian kelahiran Nabi ini terkait dengan peristiwa besar yang dijelaskan lebih lanjut dalam tafsīr Qs. Al-Fiil, di mana Allah telah bertindak terhadap pasukan bergajah (orang yang mempunyai Gajah yang bernama Mahmud beserta teman-temannya, yaitu Raja Negeri Yaman yang bernama Abrahah). Raja Abrahah inilah yang membangun sebuah Gereja di Shan'a dengan tujuan supaya orang-orang berpaling dari menziarahi Mekah. Penyerangan Abrahah ke Mekah ini dilatarbelakangi adanya seorang laki-laki dari Kinanah yang melumuri bagian Gereja yang dijadikan kiblat dengan kotoran Unta dengan maksud menghinakannya, sehingga Abrahah bersumpah untuk menghancurkan Ka'bah. Ketika mereka bergerak menghancurkan Ka'bah, Allah menghancurkan pasukannya dengan sekelompok burung-burung berkelompok dengan membawa batu yang terbuat dari tanah liat yang terbakar.⁷⁷

Tafsīr Al-Misbah menyebut peristiwa luar biasa sebagaimana di atas sebagai awal penanggalan yang mereka namai Tahun Gajah dan pada tahun inilah Nabi Muhammad saw lahir. Pendapat lainnya mengatakan peristiwa ini terjadi 23 tahun atau 40 tahun sebelum kelahiran Nabi, namun pendapat pertama adalah yang paling populer.⁷⁸ Sedangkan

⁷⁷ Bachtiar Nasir, *Tadabur Al-Qur'ān Panduan Hidup Bersama Al-Qur'ān* (Jakarta: Gema Insani, 2016), 488-489.

⁷⁸ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'ān*, Vol. 15 (Jakarta: Lentara Hati, 2009), 617.

jika melihat buku karangan Quraish Shihab lainnya yang khusus membahas *Sīrah Nabawiyah*, ia banyak mencantumkan kutipan informasi terkait perbedaan tanggal kelahiran Nabi saw. Ia menyatakan bahwa perbedaan pendapat menyangkut waktu kelahiran Nabi Muhammad, bukan saja pada hari dan bulan kelahiran beliau dan apakah di malam atau pagi hari, tetapi juga pada tahun kelahiran itu.

Tafsīr Sayyid Qutb menjelaskan bahwa tahun Gajah merupakan peristiwa penyerangan tentara Gajah yang terkenal dan populer di kalangan bangsa Arab sehingga dijadikan sebagai permulaan sejarah. Kelahiran Nabi juga dikenal dan populer di antara bangsa untuk menunjukkan bahwa surat al-Fiil menginformasikan cerita yang bangsa Arab kenal sekaligus mengingatkan peristiwa yang luar biasa.⁷⁹

Tanggal kelahiran Nabi saw yang populer adalah 12 Rābi'ul Awwal, yang ketika itu jatuh pada hari senin malam bertepatan dengan tanggal 29 Agustus 580 Masehi. Sejarahwan Al-Mas'udi menilai bahwa kelahiran Nabi terjadi lima puluh hari setelah kehadiran pasukan bergajah yang kehadirannya mereka ketika itu bertepatan dengan hari Senin, 13 Muḥarram dan mendekati ke Mekah 17 Muḥaram, sehingga dengan demikian, masih menurut Al-Mas'udi, kelahiran Nabi Muhammad saw. terjadi pada tanggal 8 Rābi'ul Awwal.

⁷⁹ Sayyid Qutb, *Tafsir Fi Zhilalil-Qur'an Jilid 12* (Jakarta: Gema Insani, 2001), 351.

Kelahiran nabi Muhammad saw. lahir pada hari Senin didukung oleh hadiś yang diriwayatkan oleh Imam Muslim yang menyatakan bahwa Rasul saw. ditanya: “Mengapa berpuasa pada hari Senin?” Beliau menjawab: Itulah hari aku lahir.⁸⁰

Quraish Shihab juga mencantumkan informasi bahwa Mahmud al-Falaki Al Mashry, pakar ilmu falak Mesir, sebagaimana dikutip oleh Ali Husni Al-kharbutli dalam bukunya *Abdul Muththalib Jad ar-Rasul* menetapkan bahwa Nabi Muhammad saw. lahir pada hari ke-55 setelah kekalahan tentara bergajah, yakni pada pagi tanggal 9 Rābi’ul Awwal pada tahun masehi 571. Ada juga yang menduga kelahiran beliau pada bulan Ramaḍan, atau Muḥarram atau Rajab.⁸¹

Buku yang ditulis oleh A. Syalabi, lahir Nabi jatuh pada tanggal 9 atau 12 Rabī’ul Awwal (20 April tahun 571)⁸², sedangkan menurut Wafiyah disebutkan pada tahun 570 M.⁸³ Pada *Sīrah Nabawiyah* karangan Shafiyurrahman Al-Mubarakfuri, kelahiran Nabi Muhammad disebutkan dengan detail yakni Senin pagi 9 Rabī’ul Awwal, permulaan tahun dari Peristiwa Gajah dan empat puluh tahun setelah kekuasaan

⁸⁰ M. Quraish Shihab, *Membaca Sīrah Nabi Muhammad Saw dalam Sorotan Al-Qur’ān dan Hadits-Hadits Shahih*, Cet. ke- (Jakarta: Lentara Hati, 2014), 210.

⁸¹ Shihab, 211.

⁸² A. Syalabi, *Sejarah dan Kebudayaan Islam 1* (Jakarta: Pustaka Al Husna Baru, 2003), 71.

⁸³ Wafiyah, *Sīrah Nabawiyah* (Yogyakarta: Ombak, 2013), 32.

Kisra Anusyirwan, atau bertepatan dengan tanggal 20 atau 22 April tahun 571 M.⁸⁴

Berbeda dengan *Sīrah Nabawiyah* karangan Ibnu Ishaq yang menyebut 12 Rabī‘ul Awwal⁸⁵ yang sama dengan buku *Kisah 25 Nabi dan Rasul* yaitu lahir di Mekah, Senin 12 Rabī‘ul Awwal tahun gajah (20 Nisaan tahun 571 Masehi). Disebutkan di dalam buku tersebut bahwa tahun Gajah yang dimaksud adalah datangnya pasukan gajah yang dipimpin oleh Abrahah dari negeri Habasyah untuk merobohkan Ka’bah. Maksud jahat mereka berhasil digagalkan dengan pertolongan Allah yang mengirim burung-burung Ababil, yang menjatuhkan batu-batu yang mengandung wabah penyakit dan menimpakannya atas pasukan Abrahah.⁸⁶ Sedangkan pada buku karangan Muhammad Ali Rohmad dengan judul *Potret Pemikiran dan Peradaban Islam* hanya mencantumkan kelahiran Nabi pada tanggal 12 Rabī‘ul Awwal bertepatan dengan 29 Agustus⁸⁷ dan pada *Ensiklopedi Muhammad sebagai Nabi* disebut bertepatan dengan 2 Agustus 570 M.⁸⁸ Namun konversi tanggal masehi ini terlalu jauh untuk

⁸⁴ Syaikh Shafiyurrahman Al-Mubarakfuri, 103.

⁸⁵ Ibnu Ishaq, *The Life of Muhammad*, ed. A. Guillaume (New York: Oxford University Press, 1967), 69.

⁸⁶ Zaid Husen Hamid, *Kisah 25 Nabi dan Rasul* (Jakarta: Pustaka Amani, 1995), 135.

⁸⁷ Muhammad Ali Rohmad, *Potret Pemikiran dan Peradaban Islam* (Yogyakarta: Kaukaba Dipantara, 2015), 80.

⁸⁸ Afzalur Rahman, *Ensiklopedi Muhammad Sebagai Nabi* (Bandung: Pelangi Mizan, 2009), 23.

dikatakan demikian, karena mayoritas menyatakan bulan April.

Literatur keislaman lainnya seperti buku berjudul *Dalail an-Nubuwwah* membahas kelahiran Nabi (bab hari, bulan, dan tahun) dengan merujuk pada ḥadīṣ dan kitab sejarah Ibnu Hisyam, di mana diterangkan bahwa Nabi dilahirkan pada hari senin berdasarkan pada ḥadīṣ Muslim dalam bab Puasa dan ḥadīṣ dari *Musnad Imam Ahmad*. Kemudian bulan kelahiran Nabi disebutkan pada bulan Rabī‘ul Awwal malam ke 12 berdasar pada *sīrah nabawiyah* Ibnu Hisyam. Selanjutnya tahun dilahirkannya Nabi yaitu setelah 25 tahun dari tahun Gajah dan keterangan lainnya menyebut 40 tahun setelah tahun Gajah.⁸⁹

Dalam buku *Sejarah Arab Pra-Islam* dikemukakan alasan penamaan tahun yang terjadi umumnya di masyarakat Arab. Penamaan tahun Gajah disebabkan karena masyarakat Arab pada waktu itu menandai tahun dengan peristiwa-peristiwa besar yang dianggap besar, di samping dikenal cara-cara menandai tahun sebagaimana pada manuskrip-manuskrip Jahiliyah yang ada. Al-Mas’udi menjelaskan bahwa bangsa Arab pra-Islam menandai tahun dengan banyak cara, di antaranya berpedoman pada masa berkuasanya raja-raja terdahulu, peristiwa yang dianggap besar, serta hari-hari

⁸⁹ Abu Bakar Ahmad bin Husain Baihaqi, *Dalail An-Nubuwwah Wa Ma’rifatu Ahwal Shohibi as-Syarifah* (Beirut Libanon: Dar al-kutubal-alamiyah, 2002), 71-78.

peperangan. Sebagaimana pendapat ath-Thabari dalam buku *Sejarah Arab Sebelum Islam* dikatakan bangsa Arab tidak menentukan hitungan tahun hingga munculnya Islam, kecuali suku Quraisy yang menentukan hitungan tahun sebelum Islam dengan mengacu pada tahun Gajah. Hingga kemudian suku Arab lainnya pun mengacu pada hari-hari peperangan mereka yang bersejarah.⁹⁰

Menurut Hideyuki Ioh, peristiwa ekspedisi tentara Gajah Raja Abrahah ke Mekah diperkirakan terjadi pada pertengahan abad ke 6 ketika musim haji jatuh pada musim semi.⁹¹ Demikian pula menurut Ahmed Abu Zayd dalam koreksinya terhadap ensiklopedi Islam disebutkan bahwa mayoritas Ulama menyatakan kelahiran Nabi Muhammad saw terjadi pada tahun Gajah sebagaimana yang dibenarkan oleh studi terbaru yang dilakukan oleh peneliti muslim dan orientalis yang menemukan bahwa tahun Gajah bertepatan dengan 570-571 M.⁹²

Kemudian dari buku-buku falak dan astronomi kalender seperti buku Nurul Anwar karangan KH. Noor Ahmad menjelaskan tanggal kelahiran Nabi berdasar pada *ḥisab ‘urfī*,

⁹⁰ Jawwad Ali, *Sejarah Arab Sebelum Islam (Geografi, Iklim, Karakteristik, dan Silsilah)*, terj. Khalifurrahman Fath, (Tangerang: PT Pustaka Alvabet, 2018), 40.

⁹¹ Hideyuki Ioh, "The Calendar in Pre-Islamic Mecca," *Arabica* 61 (2014): 471–513, 496.

⁹² Ahmed Abu Zayd, *The Life of The Prophet : Correction of The Fallacies in the Encyclopedia of Islam* (Morocco: ISESCO, 2003), 36.

istislahi dan *ḥisab* ijtīmā, buku *Almanak Sepanjang Masa* karangan Slamet Hambali⁹³, dan juga Jean Meeus dalam tabel astronomisnya⁹⁴ yang setelah dipraktikkan dalam perhitungan, menunjukkan tanggal kelahiran Nabi yang berbeda-beda di antaranya tanggal 8, 9, dan 10 Rabī‘ul Awwal 53 SH. Buku falak lainnya yaitu Salamun Ibrahim hanya menyebutkan tanggal masehinya saja yaitu 20 April 571 M.⁹⁵

Dari sumber-sumber keislaman tersebut, disimpulkan terdapat beberapa kata kunci sejarah tanggal kelahiran Nabi Muhammad saw sebagaimana tabel berikut:

Tabel 4. 5. Informasi waktu kelahiran Nabi Muhammad saw

Sumber Keislaman	Kelahiran Nabi Muhammad saw		
	Hari/Tanggal	Bulan	Tahun
Al-Qur’ān dan Tafsīrnya	Senin	Rabī‘ul Awwal	Tahun Gajah (Tafsīr Qs. Al-Fiil)
Hadīs	Senin	-	-
Kitab Sejarah	Senin, 8, 9,12	Rabī‘ul Awwal, Muḥarram, Rajab	Tahun Gajah, Abad ke 6, tahun 570 M, 571 M
Kitab ilmu Falak	Senin, 8, 9, 10, 20 April	Rabī‘ul Awwal	53 SH

⁹³ Slamet Hambali, *Almanak Sepanjang Masa: Sejarah Sistem Penanggalan Masehi, Hijriyah dan Jawa*, ed. Abu Rokhmad (Semarang Indonesia: Program Pascasarjana IAIN Wallisongo, 2011), 111-112.

⁹⁴ Jean Meeus, *Astronomical Tables of the Sun, Moon, and Planets* (USA: Willmann-Bell, Inc, 1983), 74-75.

⁹⁵ Salamun Ibrahim, *Ilmu Falak: Cara Mengetahui Awal Bulan, Awal Tahun, Musim, Kiblat dan Perbedaan Waktu*, Cet. ke-3 (Surabaya: Pustaka Progressif, 2003), 78.

Sumber Keislaman	Kelahiran Nabi Muhammad saw		
	Hari/Tanggal	Bulan	Tahun
	571 M		
Ensiklopedi	Senin, 12 Rabi'ul Awwal (2 Agustus 570 M)	Agustus (Rabi'ul Awwal)	570 M

Berdasarkan pada kumpulan data sejarah tersebut dipilih tiga kata kunci yaitu hari Senin (ditunjukkan dengan adanya ḥadīṣ shahih tentang lahirnya Nabi), bulan Rabi'ul Awwal (tafsīr yang diperkuat dengan sejarah dalam *Sīrah Nabawiyah*) dan tahun Gajah (pemaknaan tahun Gajah dari tafsīr diperkuat dengan tahun masehi 570 atau 571 dalam kitab sejarah). Dari informasi tersebut dilakukan perhitungan mundur kelahiran Nabi dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Melakukan konversi tanggal sebagai prediksi terjadinya yaitu pada lahirnya Nabi 5 Mei 570 M dengan hasil Senin Legi, 12 Rabi'ul Awwal 53 SH sebagaimana terlampir (lampiran).
2. Menentukan awal bulan Rabi'ul Awwal 53 SH dengan melihat data waktu ijtimā dan posisi Hilal di Mekah menggunakan empat macam *ḥisab* kontemporer (tiga diantaranya software) yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. 6. Data posisi hilal awal Rabi'ul Awwal 53 SH di Mekah

	<i>Ephemeris</i>	<i>Accurate Times</i> 5.3.9	<i>Stary Night</i>	<i>Stellarium</i>
--	------------------	--------------------------------	--------------------	-------------------

	<i>Ephemeris</i>	<i>Accurate Times</i> 5.3.9	<i>Stary Night</i>	<i>Stellarium</i>
Waktu ijtimā	Senin, 21 Apr 570 Pukul 09.18	Senin, 21 April 570 Pukul 07.59	Senin, 21 April 570 Pukul 05.17	Senin, 21 April 570 Pukul 05.17
Tinggi Bulan	+03° 26' 14.61"	+02° 51' 41"	+03° 37' 50.52"	+03° 41' 01.6"
Umur Bulan	09 ^j 25 ^m	13 ^j 11 ^m	12 ^j 56 ^m 39 ^d	13 ^j 03 ^m 36 ^d
Elongasi	-	04° 43' 02"	04° 36' 37"	4° 39' 23.5"

Dari empat perhitungan di atas diperoleh data bahwa kecenderungan tiga dari empat perhitungan menunjukkan bahwa hasilnya memenuhi kriteria visibilitas Hilal Kemenag RI juga kriteria wujudul hilal sehingga awal bulan Rabī'ul Awwal 53 SH jatuh pada hari Selasa, 22 April 570 M.

3. Memastikan dan mensimulasikan penanggalan bulan Rabī'ul Awwal 53 SH pada tabel yang disusun dengan konversi kalender Masehi.

Tabel 4. 7. Kalender April-Mei 570 M /Rabī'ul Awwal 53 SH

April – Mei 570 M / Rābi'ul Awwal 53 SH						
Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Ahd
14	15	16	17	18	19	20
21٢٩	22١	23٢	24٣	25٤	26٥	27٦
28٧	29٨	30٩	1١٠	2١١	3١٢	4١٣
5١٤	6١٥	7١٦	8١٧	9١٨	10١٩	11٢٠
12٢١	13٢٢	14٢٣	15٢٤	16٢٥	17٢٦	18٢٧

Dari tabel di atas diketahui bahwa menurut *ḥisab ḥakiki* kontemporer, kelahiran Nabi Muhammad saw jatuh pada hari Senin, 5 Mei 570 M bertepatan dengan 14 Rabi'ul Awwal 53 SH.

C.3. Nuzūlul Qur'ān

Berdasar pada beberapa penelitian yang ada dan melihat literatur keislaman terutama dari hadiṣ dan tafsīr, peristiwa Nuzūlul Qur'ān disebut dengan tanggal yang cukup variatif, sehingga diperlukan penelusuran data sejarah dan analisis astronomi dengan kriteria penetapan awal bulan yang berlaku pada saat ini untuk memberikan informasi tanggal yang dapat dijadikan rujukan untuk para peneliti selanjutnya.

Salah satu penelitian tentang peristiwa Nuzūlul Qur'ān yaitu membahas persoalan bagaimana tahapan turunnya Al-Qur'ān melalui proses responsif dan perkembangan sosio politik yang ada. Mazhab yang kuat dan dapat diterima adalah yang mengatakan bahwa yang dimaksud dengan turunnya al-Qur'ān adalah permulaan turunnya al-Qur'ān yang dimulai pada malam lailatul qadar di bulan Ramaḍan, kemudian turunnya berlanjut secara bertahap sesuai dengan kejadian dan peristiwa-peristiwa selama kurang lebih 23 tahun. Dengan demikian pendapat yang kuat adalah bahwa al-Qur'ān di turunkan dua kali diturunkan: pertama, diturunkan secara sekaligus pada malam lailatul qadar ke *Baitul Izzah* di langit

dunia. Kedua, diturunkan secara berangsur-angsur selama 23 tahun atau disebut secara lengkap selama 22 tahun 2 bulan 22 hari, di mana turun di Mekah selama 12 tahun 5 bulan 13 hari dan di Madinah turun selama 9 tahun 9 bulan 9 hari.⁹⁶

Melalui penelusuran definisi, Nuzūlul Qur'ān terdiri dari dua kata yaitu nuzūl dan al-Qur'ān. Terdapat dua pendapat terkait masing-masing kata nuzul dan al-Qur'ān. Kata al-Qur'ān memiliki dua arti yaitu yang pertama sebagai sifat Allah yang *qadīm* yang tidak berupa huruf, suara, ataupun tulisan. Arti kedua yakni lafal-lafal yang diwahyukan kepada Nabi saw. sebagai mukjizat bagi beliau. Selanjutnya kata nuzūl memiliki dua arti, di mana yang pertama, kata nuzūl diartikan sebagai menempat pada sesuatu yang bila *dimuta'addikan* menjadi menempatkan pada sesuatu (*ihlāl al ghair fī makān*). Arti kedua yaitu bergerak turun yang jika *dimuta'addikan* menjadi menggerakkan dari atas ke bawah. Kedua arti ini jika diterapkan untuk al-Qur'ān akan menimbulkan makna yang janggal. Oleh karena itu sebagaimana pendapat Az- Zarqani yang dikutip dalam buku

⁹⁶Abu Bakar MS, "Nuzul Al-Qu'ran; Sebuah Proses Gradualisasi," *Jurnal Madania* 4, no. 2 (2014), 244-245, <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/madania/article/view/4785>, diakses pada 30 Desember 2018.

Kearifan Syari'at, ia menawarkan arti “mewartakan” sehingga arti dari Nuzūlul Qur’ān adalah mewartakan al-Qur’ān.⁹⁷

Peristiwa turunnya al-Qur’ān terkait dengan malam lailatul qadar. Lailatul qadar merupakan malam yang sangat istimewa bagi umat Islam. Keistimewaannya disebutkan pada Qs. Al-Qadr dan menurut Ali Gufron dalam bukunya menjelaskan beberapa keutamaan lailatul qadar dibandingkan dengan malam-malam lainnya.⁹⁸ Penelusuran terhadap al-Qur’ān memberikan keterangan bahwa peristiwa nuzūlul Qur’ān terkait langsung dengan malam lailatul qadar pada bulan Ramadhan dan disinggung dalam beberapa surat yaitu Qs. Al-Baqarah ayat 185, Qs. Al-Qadr ayat 1-5, dan Qs. Ad-Dukhan ayat 1-3. Ketiga surat ini dijelaskan melalui penafsiran masing-masing ayat yakni sebagaimana berikut:

a. Qs. Al-Baqarah ayat 185

شَهْرُ رَمَضَانَ الَّذِي أُنزِلَ فِيهِ الْقُرْآنُ هُدًى لِّلنَّاسِ
وَبَيِّنَاتٍ مِّنَ الْهُدَىٰ وَالْفُرْقَانِ فَمَن شَهِدَ مِنْكُمُ الشَّهْرَ

⁹⁷ Forum Kalimasada, *Kearifan Syari'at: Menguk Rasionalitas Syari'at Dari Perspektif Filosofis, Medis, dan Sosiohistoris*, ed. Saiful Asyhad (Kediri: Lirboyo Press dan An-Najma, 2009), 84.

⁹⁸Keutamaan Lailatul Qadar yaitu malam turunnya al-Qur’ān dari Sidratul Muntaha, malam seribu bulan di mana ibadah pada malam ini lebih baik dan *qiyamul lail* selama seribu bulan yang di dalamnya tidak terdapat lailatul qadar, pada malam itu malaikat berbondong-bondong turun ke Bumi, disebut sebagai malam yang penuh kesejahteraan dan keselamatan, dan malam penuh ampunan. Lihat di Ali Ghufron, *Lailatul Qadr: Memburu Malam Seribu Bulan* (Jakarta: Amzah, 2010), 36-46.

فَلْيُصِمْهُ^ط وَمَنْ كَانَ مَرِيضًا أَوْ عَلَى سَفَرٍ فَعِدَّةٌ مِّنْ أَيَّامٍ
 أُخَرَ يُرِيدُ اللَّهُ بِكُمُ الْيُسْرَ وَلَا يُرِيدُ بِكُمُ الْعُسْرَ
 وَلِتُكْمِلُوا الْعِدَّةَ وَلِتُكَبِّرُوا اللَّهَ عَلَى مَا هَدَاكُمْ
 وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ^{١٨٥}

Bulan Ramadhan, bulan yang di dalamnya diturunkan (permulaan) Al Qur'an sebagai petunjuk bagi manusia dan penjelasan-penjelasan mengenai petunjuk itu dan pembeda (antara yang hak dan yang bathil). Karena itu, barangsiapa di antara kamu hadir (di negeri tempat tinggalnya) di bulan itu, maka hendaklah ia berpuasa pada bulan itu, dan barangsiapa sakit atau dalam perjalanan (lalu ia berbuka), maka (wajiblah baginya berpuasa), sebanyak hari yang ditinggalkannya itu, pada hari-hari yang lain. Allah menghendaki kemudahan bagimu, dan tidak menghendaki kesukaran bagimu. Dan hendaklah kamu mencukupkan bilangannya dan hendaklah kamu mengagungkan Allah atas petunjuk-Nya yang diberikan kepadamu, supaya kamu bersyukur.⁹⁹

Menurut Tafsir Ibnu Kasir, persoalan peristiwa Nuzulul Qur'an dijelaskan melalui tafsiran Qs. Al-Baqarah ayat 185 dengan menyinggung bulan Ramadhan. Allah memuliakan bulan puasa diantara bulan-bulan lainnya dengan memilihnya sebagai bulan diturunkannya Al-Qur'an. Dia memberikan keistimewaan pada bulan Ramadhan sebagaimana telah dinyatakan dalam hadist

⁹⁹ Kementerian Agama RI, *Al-Qur'anul Karim dan Terjemah* (Surakarta: Az-Ziyadah, n.d.), 28.

bahwa bulan Ramadhan merupakan bulan di mana kitab-kitab *ilahiah* diturunkan kepada para Nabi.¹⁰⁰ Imam Ahmad bin Hanbal, meriwayatkan dari Wasilah bin al-Asqa' bahwa Rasulullah bersabda:

حدثنا أبو سعيد، مولى بني هاشم، حدثنا عمران أبو العوام، عن قتادة، عن أبي المليح، عن وائلة بن الأسقع، أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال: «أنزلت صحف إبراهيم عليه السلام في أول ليلة من رمضان، وأنزلت التوراة لست مضين من رمضان، والإنجيل لثلاث عشرة خلت من رمضان، وأنزل الفرقان لأربع وعشرين خلت من رمضان.

“Ṣuḥuf (lembaran-lembaran) Ibrahim diturunkan pada malam pertama bulan Ramadhan, Taurat diturunkan pada tanggal 6 Ramadhan, Injil diturunkan pada tanggal 13 Ramadhan, dan Al-Qur’ān diturunkan pada tanggal 24 Ramadhan.” (HR. Ahmad).¹⁰¹

Pemaknaan hadis ini menjelaskan bahwa *shuhuf* Ibrahim, kitab Taurat Zabur, dan Injil diturunkan kepada Nabi penerimanya dalam suatu kitab sekaligus, sedangkan al-Qur’ān diturunkan secara sekaligus (dari *Lauh Mahfuzh*) ke *Baitul ‘Izzah* di langit dunia, dan hal itu terjadi pada

¹⁰⁰ ‘Abdullah bin Muhammad bin ‘Abdurrahman bin Ishaq Alu Syaikh, *Tafsir Ibnu Katsir Jilid I*, terj. M. Abdul Ghoffar E.M, (Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi’i, 2004), 347.

¹⁰¹ Abu Abdullah Ahmad bin Hanbal bin Hilal bin Asad Asy Syaibani, *Musnad Imam Ahmad Bin Hanbal* (Beirut Libanon: Syuaib Al-Arnuut, 2001), Juz 28, 191.

bulan Ramadhan pada malam lailatul qadar. Sebagaimana yang disebutkan dalam Qs. Al-Qadr ayat 1 dan Qs. Ad-Dukhan ayat 3. Setelah itu, al-Qur'an diturunkan bagian demi bagian kepada Rasulullah sesuai dengan peristiwa yang terjadi. Demikian diriwayatkan dari Ibnu 'Abbas, melalui beberapa jalur.¹⁰²

b. Qs. Al-Qadr ayat 1-5

إِنَّا أَنْزَلْنَاهُ فِي لَيْلَةِ الْقَدْرِ ۚ وَمَا أَدْرَاكَ مَا لَيْلَةُ الْقَدْرِ ۚ
لَيْلَةُ الْقَدْرِ خَيْرٌ مِّنْ أَلْفِ شَهْرٍ ۚ تَنزِيلُ الْمَلِكَةِ وَالرُّوحِ
فِيهَا يَأْذِنُ رَبِّهِمْ مِّنْ كُلِّ أَمْرٍ ۚ سَلَّمَ هِيَ حَتَّىٰ مَطْلَعِ
الْفَجْرِ ۝

Sesungguhnya Kami telah menurunkannya (Al Qur'an) pada malam kemuliaan (1), Dan tahukah kamu apakah malam kemuliaan itu ? (2), Malam kemuliaan itu lebih baik dari seribu bulan (3), Pada malam itu turun malaikat-malaikat dan malaikat Jibril dengan izin Tuhannya untuk mengatur segala urusan (4), Malam itu (penuh) kesejahteraan sampai terbit fajar (5).

Sayyid Qutb dalam tafsir *Fi Zhilalil-Qur'an* merujuk riwayat Ibnu Ishaq tentang kapan wahyu pertama yang terdapat pada awal surat al-Alaq diturunkan yakni pada bulan Ramadhan saat Rasulullah sedang bertahanus di Gua

¹⁰² Syaikh, *Tafsir Ibnu Katsir Jilid I*, 347.

Hira'. Terdapat banyak riwayat tentang malam yang dimaksud mulai dari yang menetapkan malam dua puluh tujuh Ramadhan, dua puluh satu, salah satu malam dari malam-malam sepuluh terakhir, dan sebagiannya lagi menyebutkan malam Lailatul Qadr terjadi pada salah satu malam dari seluruh malam bulan Ramadhan menurut riwayat yang lebih kuat.¹⁰³

Menurut Tafsir Ibnu Katsir, Allah Ta'ala memberitahukan bahwa Dia menurunkan Al-Qur'an pada waktu Lailatul Qadar, yaitu suatu malam yang penuh berkah, yang oleh Allah difirmankan: "*Sesungguhnya Kami telah menurunkan Al-Qur'an pada suatu malam yang berkah.*" (QS. Ad-Dukhan: 3). Dan itulah malam al-Qadr, yang ada pada bulan Ramadhan, sebagaimana yang difirmankan Allah Ta'ala: "*Bulan Ramadhan, bulan yang di dalamnya diturunkan Al-Qur'an.*" (QS. Al-Baqarah: 185). Ibnu 'Abbas dan juga yang lainnya mengatakan: "Allah menurunkan Al-Qur'an itu sekaligus (30 juz), dari Lauhul Mahfuzh ke *Baitul Izzah* di langit dunia. Kemudian diturunkan secara bertahap, sesuai konteks realitasnya dalam kurun waktu dua puluh tiga tahun, kepada Rasulullah.¹⁰⁴ Dalam tafsir Ibnu Katsir disebutkan bahwa

¹⁰³Sayyid Qutb, *Tafsir Fi Zhilalil-Qur'an Jilid 12* (Jakarta: Gema Insani, 2001), 312-313.

¹⁰⁴ 'Abdullah bin Muhammad bin 'Abdurrahman bin Ishaq Alu Syaikh, *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 8* (Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i, 2004), 510.

malam Lailatul Qadr ini diulas melalui banyak hadis yang terkait. Penjelasan tafsir ini menjelaskan perbedaan pendapat tentang terjadinya malam Lailatul Qadr. Di antara pendapat tersebut mendasarkan pada masing-masing hadis dengan menyebut malam ke 21, 23, 25, 27, dan 29.¹⁰⁵

c. Qs. Ad-Dukhan ayat 1-3

حَمِّ ۙ وَالْكِتَابِ الْمُبِينِ ۚ إِنَّا أَنْزَلْنَاهُ فِي لَيْلَةٍ مُّبْرَكَةٍ ۗ إِنَّا
كُنَّا مُنذِرِينَ ۚ

Haa miim (1) Demi Kitab (Al Qur'ān) yang menjelaskan (2) sesungguhnya Kami menurunkannya pada suatu malam yang diberkahi dan sesungguhnya Kami-lah yang memberi peringatan (3).¹⁰⁶

Sayyid Qutb menjelaskan bahwa malam berkah yang dimaksud dalam Qs. Ad-Dukhan adalah malam yang penuh berkah yang di dalamnya Allah menurunkan Al-Qur'ān. Malam ini merupakan salah satu dari malam bulan Ramadhan yang diperkuat dengan ayat lainnya yaitu Qs. al-Baqarah ayat 185.¹⁰⁷ Peristiwa turunnya wahyu pertama kali kepada Nabi terekam dengan adanya Qs. Ad-Dukhan ayat 1-3, di mana penafsiran ulama seperti Quraish Shihab memberikan penjelasan dari awal surat ini.

¹⁰⁵ Syaikh, 511-513.

¹⁰⁶ Kementerian Agama RI, *Al-Qur'ānul Karim dan Terjemah*, 496.

¹⁰⁷ Sayyid Qutb, *Tafsir Fi Zhilalil-Qur'an Jilid 10* (Jakarta: Gema Insani, 2004), 269.

Pada awal surat ini Allah bersumpah dengan firman: *Hâ, Mîm. Demi Kitab* yakni Al-Qur'ân al-Karîm yang nyata bersumber dari Allah, nyata keistimewaannya, serta nyata dan jelas pula uraian-uraiannya. *Sesungguhnya Kami* mulai *menurunkannya* sekaligus atau salah satu bagiannya *pada suatu malam yang diberkahi* yaitu Lailatul Qadr atau pertengahan Sya'bân dan yakni karena *sesungguhnya Kami* melalui para rasul Kami *adalah para pemberi peringatan* antara lain dengan membekali para Rasul dengan kitab suci.

Kata (ليلة مباركة) *lailah mubâraakah* dipahami oleh banyak ulama dengan makna malam Lailatul Qadr yang terjadi pada bulan Ramaðan. Ini karena secara tegas al-Qur'ân menyatakan bahwa Al-Qur'ân turun pada bulan Ramaðan, dan dalam Qs. al-Qadr ayat 1 malam itu dinamai malam mulia (*Lailatul Qadr*).

Ada juga yang memahami *Lailah Mubâraakah* yang dimaksud pada ayat ini yaitu malam *nişf Sya'ban* (15 Sya'bân). Pendapat kedua ini mengemukakan beberapa riwayat yang dinilainya diperselisihkan oleh ulama. Al-Qurthubi misalnya mengemukakan riwayat yang menyatakan bahwa Nabi saw. bersabda: “Kalau malam pertengahan Sya'bân tiba, maka şalatlah pada malam harinya, dan berpuasalah di siang harinya, karena Allah “turun” pada saat terbenamnya Matahari- ke langit dunia -

dan berfirman: “Adakah yang akan memohon ampun sehingga Ku-ampunkan, adakah yang menerima cobaan sehingga Ku-anugerahi perlindungan. Adakah yang memohon rezeki sehingga ku beri rezeki,... adakah yang ini dan itu...” Demikian Allah berfirman mengajak sampai terbitnya fajar. Namun para pakar ḥadīst, Imam Nawawi, dalam penjelasannya tentang *Shahīh Muslim*, ketika menguraikan tentang puasa Sunnah, secara tegas menyalahkan siapa yang berpendapat bahwa ia adalah malam *Nishf Sya’ban* atau *pertengahan Sya’ban*.¹⁰⁸

Bulan Ramadhan di masa Rasulullah SAW dinamakan *al-Marzuq* (bulan yang sarat rezeki). Karena rezeki pada bulan yang penuh berkah ini melimpah ruah. Menurut Aisyah ra, Lailatul Qadr adalah malam ke-27 bulan Ramadhan, dan pendapat ini dipertegas Ubay bin Ka’ab. Demikian pula Abdullah bin Umar bin Khaththab dan Ibnu Abbas menegaskan bahwa Rasulullah bersabda, “Carilah ia (Lailatul Qadr) pada malam ke- 27 Ramadhan”

Terdapat ḥadīst yang berkaitan dengan malam yang penuh kemuliaan yaitu hadits yang diriwayatkan oleh Abu Bakrah bahwa dia mendengar Rasulullah SAW mengatakan untuk mencari lailatul qadr pada sepuluh hari terakhir dari bulan Ramadhan yakni sebagai berikut:

¹⁰⁸ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur’ān*, cet. ke-2 (Jakarta: Lentera Hati, 2004), 5.

حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِي شَيْبَةَ حَدَّثَنَا ابْنُ مُنِيرٍ وَوَكَيْعٌ عَنْ هِشَامٍ عَنْ أَبِيهِ
عَنْ عَائِشَةَ - رَضِيَ اللَّهُ عَنْهَا - قَالَتْ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ - صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ
وَسَلَّمَ - قَالَ ابْنُ مُنِيرٍ « التَّمِسُّوا - وَقَالَ وَكَيْعٌ - تَحَرَّوْا لَيْلَةَ الْقَدْرِ فِي
الْعَشْرِ الْأَوَاخِرِ مِنْ رَمَضَانَ ».¹⁰⁹

Hadis-hadis yang diriwayatkan dari Rasulullah SAW tentang waktu turunnya Lailatul Qadr menunjukkan bahwa beliau tidak pernah membatasi Lailatul Qadr itu pada malam ke-27 Ramadhan saja. Menurut Ibnu Abbas, Lailatul Qadr itu terjadi pada malam 23 atau 27 bulan Ramadhan. Imam Ali bin Abi Thalib berpendapat bahwa malam kemuliaan itu dapat dicari pada malam 17, 21, atau 23. dalam hal ini, pendapat Ibnu Mas'ud sejalan dengan pendapat Imam Ali. Sementara al-Hasan dan Qatadah berpendapat, malam yang penuh berkah itu terjadi pada malam 24 Ramadhan.

Muslim menyebutkan dalam *Shahih*nya bahwa segolongan sahabat menegaskan bahwa Lailatul Qadr berlangsung pada malam 27 Ramadhan. Diantara mereka adalah Zaid bin Arqam ra. Muslim juga menyebutkan hadis lain dari Rasulullah SAW bersabda, “Carilah Lailatul Qadr pada sepuluh malam terakhir bulan Ramadhan.” Sebagian ulama memahami, dari sabda Rasulullah SAW tersebut bahwa malam kemuliaan adalah

¹⁰⁹ Naisaburi, *Jami Shahih*, No. 2833, Juz 3, 173.

malam yang disambut oleh Rasulullah SAW sebelum pulang ke rumahnya (malam 21 Ramadhan).

Menurut Abu Sa'id al-Khudzri, tidak ada pertentangan diantara ḥadīs-ḥadīs yang dinisbatkan kepada Rasulullah SAW seputar ketentuan waktu lailatul qadar, karena sebagian ḥadīs-ḥadīs itu dinyatakan pada Rasulullah SAW masih mencari-cari Lailatul Qadr; sedangkan sebagian ḥadīs lainnya dinyatakan setelah malam itu diperlihatkan kepada beliau yang kemudian diabaikannya.¹¹⁰

Pada buku berjudul *Kearifan Syari'at*, perbedaan riwayat tentang sejarah ayat pertama yang turun terdapat dua perbedaan. Pertama, dalam salah satu riwayat dikatakan bahwa ayat pertama Al-Qur'ān turun pada malam ke 15 bulan Sya'ban. Kedua, pendapat lainnya yang mengatakan bahwa ayat pertama turun pada tanggal 17 Ramadhan. Pendapat ini berdasarkan pada ḥadīs yang diriwayatkan Zaid bin Arqam yang diriwayatkan Ibnu Abi Syaibah dan Ath Thabari. Disebutkan bahwa ayat pertama tersebut turun pada hari Senin, tanggal 17 Ramadhan.¹¹¹

Quraish Shihab menyebut peristiwa turunnya wahyu yaitu bertepatan pada bulan Ramadhan, setelah melalui usia

¹¹⁰ Muhammad Kamil Hasan Al-Mahami, *Ensiklopedi Al-Qur'ān: Konsep Takwa*, terj. Ahmad Fawaid Syadzili, (Jakarta: PT. Kharisma Ilmu, n.d.), 161-165.

¹¹¹ Kalimasada, *Kearifan Syari'at: Menguak Rasionalitas Syari'at dari Perspektif Filosofis, Medis, dan Sosiohistoris*, 85.

kesempurnaan, yakni usia empat puluh (Qs. Al-Ahqaf ayat 15) yakni tepatnya pada tahun ke 41 dari usia Nabi Muhammad saw. (empat puluh tahun dan enam bulan)¹¹², beliau melakukan kebiasaan beliau ber-*tahannus* dan menyendiri di Gua Hira.¹¹³ Pada malam ke tujuh belas Ramadhan, tepatnya 6 Agustus 610 M, menurut riwayat yang populer, Malaikat Jibril diutus untuk menemui Muhammad saw. yang ketika itu dalam keadaan penuh kesadaran. Ketika itulah malaikat agung tersebut menyampaikan wahyu al-Qur'ān yang pertama.¹¹⁴ Sedangkan Badri Yatim menyebut peristiwa diterimanya wahyu pertama kali oleh Malaikat Jibril kepada Rasulullah adalah pada tanggal 17 Ramadhan tahun 611 M. Dengan turunnya wahyu pertama itu (Qs. Al-Alaq ayat 1-5), berarti Muhammad telah dipilih Tuhan sebagai Nabi.¹¹⁵

Hal di atas memperkuat pernyataan bahwa ketika Al-Qur'ān turun bermakna bahwa Nabi Muhammad menerima

¹¹² Ada juga yang berpendapat setelah usia 42 tahun atau 43 tahun.

¹¹³ Gua Hira berada di puncak gunung/bukit, arah sebelah kiri dari jalan menuju ke Mina. Tingginya dari permukaan laut sekitar 621 M, sedang dari permukaan tanah sekitar 281 meter. Untuk mendakinya, bagi orang kebanyakan, diperlukan waktu sekitar satu jam. Jauhnya sekitar empat kilometer dari Masjid al-Haram di Mekah. Panjang gua sekitar 3 meter, lubangnya tidak menentu, tetapi yang paling besar sekitar 1,30 meter, dengan ketinggian sekitar 2 meter, lubang yang terdapat di gua itu hanya dapat menampung dua atau tiga orang. Yang memasukinya mengarah ke arah Ka'bah dan dari puncaknya terlihat dengan jelas Kota Mekah.

¹¹⁴ Shihab, *Membaca Sīrah Nabi Muhammad Saw dalam Sorotan Al-Qur'ān dan Hadits-Hadits Shahih*, 323.

¹¹⁵ Badri Yatim, *Sejarah Peradaban Islam* (Jakarta: Rajawali Pers, 2008), 18.

wahyu pertama kali dan diangkat menjadi Rasulullah, sebagaimana hadits Nabi yang diriwayatkan oleh tentang pertanyaan tentang hari senin, yaitu :

حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ الْمُثَنَّى وَمُحَمَّدُ بْنُ بَشَّارٍ - وَاللَّفْظُ لِابْنِ الْمُثَنَّى - قَالَ
حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ جَعْفَرٍ حَدَّثَنَا شُعْبَةُ عَنْ غِيْلَانَ بْنِ جَرِيرٍ سَمِعَ عَبْدَ اللَّهِ
بْنَ مَعْبُدٍ الرِّمَّانِيَّ عَنْ أَبِي قَتَادَةَ الْأَنْصَارِيِّ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ -
صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ وَسُئِلَ عَنْ صَوْمِ يَوْمِ الْاِثْنَيْنِ قَالَ « ذَاكَ يَوْمٌ
وُلِدْتُ فِيهِ وَيَوْمٌ بُعِثْتُ أَوْ أُنزِلَ عَلَيَّ فِيهِ »¹¹⁶

Pendapat yang populer ini didasarkan pada kitab sejarah Shafiyuddin al-Mubarakfuri, seorang cendekiawan dan ulama India kontemporer yang berpendapat bahwa permulaan wahyu Al-Qur'ān terjadi pada tanggal 21 Ramadhan, karena Al-Qur'ān menyatakan bahwa permulaan turunnya Al-Qur'ān pada bulan Al-Qur'ān (Qs. Al-Qadr) dan Nabi bersabda bahwa hari Senin adalah hari kelahiran dan permulaan beliau diutus. Menurut Shafiyuddin, hari Senin pada bulan Ramadhan tahun turunnya wahyu tidak terjadi pada tanggal 17 Ramadhan, tetapi pada tanggal 21 Ramadhan.¹¹⁷

Hadis tentang kenabian Nabi diutus menjadi Rasulullah pada usia 40 tahun, nabi tinggal di Mekah selama 13 tahun,

¹¹⁶ Muhammad bin Hajaj Abu Husain Al-Qusairi An-Naisaburi, *Shahih Muslim* (Beirut: Dar Ihya At-Turos Al-Arabi, n.d.), No. 2804, Juz 3, 167.

¹¹⁷ Shihab, *Membaca Sīrah Nabi Muhammad Saw dalam Sorotan Al-Qur'ān dan Hadits-Hadits Shahih*, 323.

kemudian diperintahkan untuk hijrah ke Madinah, dan tinggal di Madinah selama 10 tahun, kemudian beliau wafat, yaitu:

حدثنا مطر بن الفضل حدثنا روح بن عبادة حدثنا هشام حدثنا
عكرمة عن ابن عباس رضي الله عنهما قال : بعث رسول الله صلى
الله عليه و سلم لأربعين سنة فمكث بمكة ثلاث عشرة سنة يوحى
إليه ثم أمر بالهجرة فهاجر عشر سنين ومات وهو ابن ثلاث
وستين¹¹⁸

Hadis ini menunjukkan bahwa jika usia Nabi diangkat menjadi Rasulullah pada usia 40 tahun maka sesuai dengan perhitungan dari kelahiran Nabi pada tahun 570 M sehingga hal ini terjadi sekitar tahun 609 M.

Sebuah buku berjudul *Lailatul Qadar: Memburu Malam Seribu Bulan*, mengutip Al-Iraqi dalam Tharh At-Tatsrib yang menyebutkan adanya lima pendapat kemungkinan jatuhnya malam lailatul qadar dalam setiap tahunnya yakni sebagai berikut:

1. Jatuhnya malam lailatul qadar selalu berpindah-pindah, antara tanggal 21, 23, atau 25 Ramadhan.
2. Jatuhnya malam lailatul qadar selalu berpindah-pindah, antara tanggal 25, 27, dan 29. Kedua pendapat ini berasal dari Imam Malik.

¹¹⁸ Al-Bukhari, *Al-Jami' Al-Shahih Al-Mukhtashor*, No. 3689, Juz 3, 1416.

3. Jatuhnya malam lailatul qadar selalu berpindah-pindah pada sepuluh malam terakhir di bulan Ramadhan. Ini adalah pendapat para pengikut mazhab Syafi'i bagi yang menyatakan bahwa tanggal jatuhnya malam lailatul qadar selalu berubah-ubah.
4. Jatuhnya malam lailatul qadar selalu berpindah-pindah pada seluruh tanggal di bulan Ramadhan. Ini adalah pendapat pengikut mazhab Hanbali, sebagaimana disebutkan Ibnu Qudamah di dalam kitab *Al-Mughni*.
5. Jatuhnya malam lailatul qadar itu selalu berpindah-pindah pada tanggal-tanggal yang ganjil di sepuluh malam terakhir bulan Ramadhan. Ini juga merupakan pendapat pengikut mazhab Ahmad bin Hanbal.¹¹⁹

Salah satu buku berjudul *sejarah tafsir* menyebut bahwa Nabi menerima wahyu pertama kali di Gua Hira pada malam hari Senin, tanggal 17 Ramadhan tahun ke 41 dari usia Rasulullah, tiga belas tahun sebelum Hijrah, bertepatan dengan bulan Juli tahun 610 M. Malam inilah yang disebut Lailatul Qadr atau Lailatun Mubarakah yaitu suatu malam di antara malam-malam bulan Ramadhan. Mengenai tanggalnya, al-Qur'an tidak menyebut secara jelas, namun diturunkan pada *yaumul furqan*, yang bertepatan dengan hari bertemunya dua pasukan di medan perang sebagaimana yang disebut dalam Qs. Al-Anfal ayat 41.

¹¹⁹ Ghufuran, *Lailatul Qadr: Memburu Malam Seribu Bulan*, 25-26.

وَأَعْلَمُوا أَنَّمَا غَنِمْتُمْ مِّن شَيْءٍ فَإِنَّ لِلَّهِ حُمْسَهُ وَ لِلرَّسُولِ
وَلِذِي الْقُرْبَىٰ وَالْيَتَامَىٰ وَالْمَسْكِينِ وَأَبْنِ السَّبِيلِ إِن كُنْتُمْ
ءَامَنْتُمْ بِاللَّهِ وَمَا أُنزِلْنَا عَلَىٰ عَبْدِنَا يَوْمَ الْفُرْقَانِ يَوْمَ التَّقَىٰ
الْجَمْعَانِ ۗ وَاللَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ٤١

Ketahuilah, sesungguhnya apa saja yang dapat kamu peroleh sebagai rampasan perang, maka sesungguhnya seperlima untuk Allah, Rasul, kerabat Rasul, anak-anak yatim, orang-orang miskin dan *ibnussabil*, jika kamu beriman kepada Allah dan kepada apa yang kami turunkan kepada hamba Kami (Muhammad) di hari Furqaan, yaitu di hari bertemunya dua pasukan. Dan Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu (Qs. Al-Anfal ayat 41).

Yaumul furqan yang dimaksud adalah al-Qur’ān membawa ajaran-ajaran dan hukum-hukum yang jelas yang memberi batas yang terang antara yang haq dan bathil, antara yang salah dan yang benar, antara yang halal dan yang haram. *Yaumul furqan* bersamaan dengan jatuhnya dengan hari bertemunya dua golongan atau dua pasukan yaitu pasukan kaum Muslimin dan pasukan musuh pada peristiwa perang Badr. Penyelidikan para ahli sejarah menunjukkan bahwa peristiwa yang tersebut terakhir kali ini terjadi pada tanggal 17 Ramadhan. Oleh karena al-Qur’ān menyebut bahwa peristiwa tersebut terjadi pada hari atau tanggal yang sama dengan hari turunnya al-Qur’ān pertama kali, yaitu *yaumul furqan*,

sehingga disimpulkan bahwa al-Qur'ān diturunkan pertama kali pada tanggal 17 dari bulan Ramaḍan tersebut.¹²⁰ Namun demikian, kedua peristiwa tadi hanya sama-sama terjadi pada tanggal dan bulan yang sama yaitu 17 Ramaḍan dan bukan pada tahun yang sama, karena perang Badr terjadi pada tahun ke dua Hijriah.

Sīrah Nabawiyah Ibnu Hisyam mengutip perkataan Ibnu Ishaq bahwa Rasulullah menerima al-Qur'ān untuk pertama kalinya pada bulan Ramaḍan. Dalam bukunya, ia merujuk keterangan Ibnu Ishaq tentang sejarah perang Badar, di mana Rasulullah bertemu dengan orang-orang musyrikin di Badar pada pagi hari Jum'at, tanggal 17 Ramaḍan.¹²¹

Buku *Sīrah Nabawiyah* lainnya yang ditulis oleh Shafiyyurrahman Al-Mubarakfuri menyebut setelah melakukan penelitian dan penelusuran disebut bahwa hari Senin, tanggal 21 malam bulan Ramaḍan dan bertepatan dengan tanggal 10 Agustus tahun 610 M. Tepatnya usia beliau saat itu 40 tahun 6 bulan 12 hari menurut penanggalan Kamariah dan sekitar 39 tahun 3 bulan 20 hari; ini menurut penanggalan Syamsiah.¹²²

¹²⁰ M.S.L, *Ilmu Tafsir (Sejarah Al-Qur'an)*, 1977, 6-7.

¹²¹ Abu Muhamad Abdul Malik bin Hisyam Al-Muafiri, *Sīrah Nabawiyah Ibnu Hisyam Jilid I*, 201-202.

¹²² Syaikh Shafiyyurrahman Al-Mubarakfuri, *Ar-Rahiq Al-Maktum Bahtsun Fis Siratin Nabawiyat 'ala Shahibiha Afdhalush Shalati Was Sallam*, 56.

Buku berjudul *Ensiklopedi Muhammad sebagai Nabi* menyebut lima ayat pertama dari Qs. al-Alaq diwahyukan pada sepertiga akhir bulan Ramadhan, 13 tahun sebelum Hijrah (bertepatan dengan Juli atau Agustus 610 M dan ketika itu Nabi Muhammad saw berusia 40 tahun.¹²³ Sama halnya dengan yang ditulis Syamsul Bakri bahwa tahun 610 M adalah ketika Nabi Muhammad mendapat wahyu langit dalam ‘*uzlah* (pengasingan) di Gua Hira.¹²⁴

Thomas Djamaluddin dalam tulisannya menjelaskan turunnya al-Qur’ān pada hari *furqon*, hari di mana bertemunya dua pasukan yang ditafsirkan sebagai saat perang Badar 17 Ramadhan. Isyarat lainnya ada pada Qs. al-Baqarah ayat 185 bahwa al-Qur’ān turun pada bulan Ramadhan, sehingga 17 Ramadhan bertepatan dengan Senin, 25 Agustus 609 M merujuk pada ḥadīṣ Muslim serta pendapat Jabir dan Ibnu Abbas.¹²⁵

Dari sumber-sumber keislaman tersebut, disimpulkan terdapat beberapa kata kunci sejarah tanggal peristiwa Nuzūlul Qur’ān sebagaimana tabel berikut:

Tabel 4. 8. Informasi waktu Peristiwa Nuzūlul Qur’ān

Sumber Keislaman	Nuzūlul Qur’ān Nabi Muhammad saw		
	Hari/Tanggal	Bulan	Tahun
Al-Qur’ān	Malam Lailatul Qadr	Bulan	-

¹²³ Rahman, *Ensiklopedi Muhammad Sebagai Nabi*, 32.

¹²⁴ Bakri, *Peta Sejarah Peradaban Islam*, 19.

¹²⁵ Djamaluddin, “Konsistensi Historis-Astronomis Kalender Hijriyah.”, diakses 21 September 2018.

Sumber Keislaman	Nuzūlul Qur'ān Nabi Muhammad saw		
	Hari/Tanggal	Bulan	Tahun
dan tafsīrnya	(Qs. Al-Qadr ayat 1-5), Lailah Mubārakah (Qs. Ad-Dukhon ayat 1-3), Lailatul Qadr, nişf Sya'ban, 15 Sya'ban,	Ramaḍan (Qs. Al-Baqarah ayat 185)	
Ḥadīs	Malam ganjil, malam 21, 23, 25, 27, 29, usia Nabi 40 tahun	Ramaḍan	-
Kitab Sejarah	Jum'at, 17, 21, 23 Ramaḍan, 6 Agustus 610 M	Ramaḍan	610 M
Kitab ilmu Falak	17 Ramaḍan bertepatan dengan Senin, 25 Agustus 609 M	Ramaḍan	609 M

Berdasarkan pada kumpulan data sejarah tersebut dipilih tiga kata kunci yaitu hari Senin (dibuktikan adanya ḥadīs shahih tentang hari diutusnya Rasulullah saw), tanggal 17 di bulan Ramaḍan, malam ganjil yaitu malam *Lailatul Qadr* pada akhir bulan Ramaḍan (penjelasan tafsīr dan hadits). Dari informasi tersebut dilakukan perhitungan sebagai berikut:

1. Melakukan konversi tanggal sebagai prediksi terjadinya Nuzūlul Qur'ān yaitu pada hari Jum'at Kliwon, 22 Agustus 609 M dengan hasil 17 Ramaḍan 13 SH sebagaimana terlampir (lampiran).
2. Menentukan awal bulan yang diperkirakan yaitu Ramaḍan 13 SH dengan melihat data waktu ijtimā dan

posisi Hilal di Mekah menggunakan empat macam *hisab* kontemporer (tiga diantaranya software) yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. 9. Data posisi hilal awal bulan Ramadhan 13 SH di Mekah

	<i>Ephemeris</i>	<i>Accurate Times</i> 5.3.9	<i>Stary Night</i>	<i>Stellarium</i>
Waktu ijtimā	Selasa, 5 Agustus 609 M Pukul 15.54	Selasa, 5 Agustus 609 Pukul 15.31	Selasa, 5 Agustus 609 Pukul 15.57	Selasa, 5 Agustus 609 Pukul 15.27
Tinggi Bulan	+03° 44' 50.20"	+02° 02' 51"	+02° 51' 50.7"	+02° 54' 19.1"
Umur Bulan	03 ^j 02 ^m	03 ^j 17 ^m	02 ^j 57 ^m 35 ^d	03 ^j 07 ^m
Elongasi	-	04° 01' 46"	03° 59' 31"	04° 00' 29.1"

Dari perhitungan empat software diperoleh data bahwa kecenderungan tiga dari empat perhitungan menyatakan bahwa hasilnya memenuhi kriteria visibilitas Hilal sehingga awal bulan Ramadhan 13 SH jatuh pada hari Rabu, 6 Agustus 609 M.

- Memastikan dan mensimulasikan penanggalan bulan Ramadhan 13 SH pada tabel yang disusun dengan konversi kalender Masehi.

Tabel 4. 10. Kalender Agustus 609 M / Ramadhan 13 SH

Agustus 609 M / Ramadhan 13 SH						
Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Ahd
				1	2	3
4	5٢٩	6١	7٢	8٣	9٤	10٥

Agustus 609 M / Ramaḍan 13 SH						
Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Ahd
11ᵛ	12ᵛ	13ᵗ	14ᵘ	15ᵙ	16ᵚ	17ᵛ
18ᵛ	19ᵗ	20ᵘ	21ᵙ	22ᵚ	23ᵛ	24ᵗ
25ᵘ	26ᵙ	27ᵚ	28ᵛ	29ᵗ	30ᵘ	31ᵙ
22ᵚ	23ᵛ	24ᵗ				

Dari tabel di atas diketahui bahwa peristiwa Nuzūlul Qur'ān dengan kata kunci tanggal 17, bulan Ramaḍan dan tahun 609 M yaitu terjadi pada Jum'at, 22 Agustus 609 M jatuh pada tanggal 17 Ramaḍan 13 SH.

C.4. Peristiwa Isra' Mi'raj

Isra' Mi'raj terdiri dari dua peristiwa sebagaimana yang didefinisikan oleh para mufasir. Pertama, Isra' adalah perjalanan Nabi pada satu malam dari Masjid al-Haram di Mekah menuju ke Masjid al-Aqsha di Palestina. Kedua, Mi'raj adalah perjalanan beliau dari Masjid al-Aqsha menuju ke *Sidrah al-Muntahā*, satu wilayah yang tidak terjangkau hakikatnya oleh nalar manusia. Pada kesempatan tersebut, Rasul saw. bertatap muka dengan Allah swt.¹²⁶

¹²⁶ Shihab, *Membaca Sīrah Nabi Muhammad Saw dalam Sorotan Al-Qur'ān dan Hadits-Hadits Shahih*, 443.

Dikuatkan dengan tafsīr Sayyid Qutb yang menjelaskan kata asra' yaitu berjalan di waktu malam, perjalanan dari Masjidil Haram ke Masjidil Aqsha sebagai perjalanan untuk menyambung kaitan antara akidah-akidah besar dan menyambung tempat-tempat suci bagi seluruh agama-agama tauhid, sejak zaman Nabi Ibrahim dan Ismail hingga Nabi Muhammad saw.¹²⁷

Setelah peristiwa Nabi Muhammad menerima wahyu di Gua Hira, beberapa saat kemudian malaikat Jibril kembali datang dan memerintahkan Nabi untuk mendirikan ibadah pada waktu malam. Inilah perintah beribadah pertama yang turun kepada Nabi. Dalam ibadah pertama ini, Nabi diperintahkan membaca Al-Qur'ān secara tartīl sebagaimana disinggung dalam Qs. Al-Muzzamil ayat 1- 4.¹²⁸

Kemudian tahap selanjutnya turun perintah mengerjakan salat pada dua waktu, yaitu pagi dan sore sebanyak dua rakaat dalam setiap malam (sebagaimana disinggung dalam Qs. Al-Mu'minun: 55).¹²⁹ Sebelum hijrah, bertepatan dengan datangnya tahun duka cita (*'am al-huznu*), Nabi diisra'kan dari Masjidil Haram ke Masjidil Aqsa, untuk kemudian dimi'rajkan ke *Sidrah al-Muntahā* guna menerima perintah

¹²⁷ Sayyid Qutb, *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an Jilid 7* (Jakarta: Gema Insani, 2003), 235.

¹²⁸ Kalimasada, *Kearifan Syari'at: Menguak Rasionalitas Syari'at dari Perspektif Filosofis, Medis, dan Sosiohistoris*, 169.

¹²⁹ Muhammad Al Hudhari Bik, *Tārikh at Tasyri Al Islami*, Cet. ke 6 (Surabaya: Maktabah Ahmad bin Sa'd Bin Nabhan wa Auladihi, n.d.), 43.

ibadah shalat secara langsung. Dari sinilah, awal mula shalat lima waktu berlaku bagi umat muslim.¹³⁰

Berdasar pada ḥadīṣ tentang Isra', sebagian ulama berpendapat bahwa belum pernah ada perintah ibadah shalat yang diwajibkan sebelum Isra' Mi'raj, kecuali ibadah yang dikerjakan pada waktu malam. Al-Harbi berpendapat bahwa pada era awal penyebaran Islam, shalat hanya dibatasi pada dua waktu, yaitu pagi dan sore dengan dua rakaat pada setiap waktunya. Hal ini sesuai dengan Qs. Al-Mu'minun ayat 55. Sedang menurut Al Imam Asy Syafi'i, mengutip informasi dari sebagian pakar (*ahl al 'ilmu*), sebelumnya shalat sudah diwajibkan, kemudian hukum tersebut direvisi (*naskh*).¹³¹ Namun, para ulama telah bersepakat bahwa shalat lima waktu mulai diwajibkan dalam peristiwa Isra' Mi'raj.¹³²

Pemaknaan terkait peristiwa ini dalam sudut pandang astronomi, sebagaimana Thomas Djamaluddin dalam bukunya berjudul *Semesta pun Berthawaf* menyebutkan bahwa Isra' Mi'raj selain mengajarkan makna mendalam mengenai ibadah yakni penyampaian perintah shalat wajib lima waktu, ia juga

¹³⁰ Kalimasada, *Kearifan Syari'at: Menguak Rasionalitas Syari'at dari Perspektif Filosofis, Medis, dan Sosiohistoris*, 170.

¹³¹ Kemungkinan maksud naṣ di sini adalah *naskh bi al badal*, yakni penghapusan hukum dengan mengganti perintah tersebut dengan perintah lain. Perintah lain yang dimaksud adalah perintah shalat lima waktu yang turun pada waktu Isra' Mi'raj. Lihat Syaikh Sulaiman Al-Jamal, *Hasyiyah Jamal 'ala Minhaj Ath-Thullab* (Beirut: Darul Fikr, n.d.), 462.

¹³² Muhammad bin Al-Hasan Al-Hajwi, *Al-Fikr as Sami Fi Tārikh Al-Fiqh Al-Islami* (Tunis: Mathba'ah An-Nahdlah, n.d.), 79.

memberikan inspirasi untuk merenungi aspek saintifiknya. Sains diintegrasikan dalam urusan ibadah guna menyempurnakan pelaksanaan ibadah. Demi kepentingan ibadah shalat, umat Islam mengembangkan ilmu astronomi atau ilmu falak untuk penentuan arah kiblat dan waktu shalat. Isra' dan Mi'raj yang merupakan perjalanan yang keluar dari dimensi ruang dan waktu ini juga tidak lain adalah pembuktian pemahaman kita melalui pendekatan ektradimensi atau sains untuk merasionalkan konsep akidah terkait Isra' Mi'raj.¹³³

Perjalanan Rasulullah saw keluar dari dimensi ruang waktu, bukan dalam keadaan mimpi adalah logika yang bisa menjelaskan beberapa kejadian yang diceritakan dalam ḥadīṣ shahih. Penjelasan perjalanan ini seharusnya memperkuat keimanan bahwa peristiwa tersebut adalah sesuatu yang lazim ditinjau dari segi sains tanpa harus mempertentangkannya dan menganggapnya sebagai suatu kisah yang hanya dapat dipercaya dengan iman.¹³⁴

Al-Qur'ān mengisahkan peristiwa Isra' sebagaimana yang termaktub dalam Qs. Al-Isra ayat 1 yang artinya:

¹³³ Thomas Djamaluddin, *Semesta Pun Berthawaf: Astronomi untuk Memahami Al-Quran* (Bandung: Mizan Media Utama, 2018), 120-121.

¹³⁴ Djamaluddin, 117.

سُبْحَانَ الَّذِي أَسْرَى بِعَبْدِهِ لَيْلًا مِّنَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ إِلَى
 الْمَسْجِدِ الْأَقْصَا الَّذِي بَرَكْنَا حَوْلَهُ لِنُرِيَهُ وَمِنَ آيَاتِنَا إِنَّهُ
 هُوَ السَّمِيعُ الْبَصِيرُ ۝

Maha Suci Allah, yang telah memperjalankan hamba-Nya pada suatu malam dari Al Masjidil Haram ke Al Masjidil Aqsha yang telah Kami berkahi sekelilingnya agar Kami perlihatkan kepadanya sebagian dari tanda-tanda (kebesaran) Kami. Sesungguhnya Dia adalah Maha Mendengar lagi Maha Mengetahui. (Qs. Al-Isra ayat 1)¹³⁵

Dalam tafsir karangan Hasbi Ash Shiddiqy, pembahasan Isra' dan waktu terjadinya diperselisihkan oleh para ulama. Segolongan ulama berpendapat bahwa Isra' itu dimulai dari al-Masjidil Haram dan segolongan ulama lainnya berpendapat bahwa beliau memulai perjalanannya dari rumah Ummu Jani binti Abi Thalib. Kemudian mengenai waktunya ada yang mengatakan pada malam 17 bulan Rabī'ul Awwal setahun sebelum Hijrah. Anas dan al-Hasanul Bishri berkata bahwa perjalanan malam itu terjadi sebelum Nabi diutus menjadi Rasul. Inu Daqiqil Id menetapkan bahwa Isra' itu terjadi pada malam 27 Rajab. Dalam tafsir ini, tidak ada keterangan atau dalil yang menguatkan salah satunya dan disebutkan bahwa dalil yang menguatkan salah satunya sulit untuk diperoleh.¹³⁶

¹³⁵ Kementerian Agama RI, *Al-Qur'ānul Karim dan Terjemah*, 282.

¹³⁶ Muhammad Hasbi Ash Shiddiqy, *Tafsir Al-Qur'ānul Majid An-Nur* (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 1995), 2223.

Sedangkan jika melihat tafsir Ibnu Katsir disebutkan bahwa peristiwa Isra' terjadi pada satu tahun sebelum Hijrah atau enam belas bulan sebelum hijrah ke Madinah, sebagaimana rujukannya kepada Musa bin 'Aqabah yang menceritakan dari az-Zuhri, 'Urwah, dan as-Suddi.¹³⁷

Kemudian penjelasan tentang Mi'raj sebagaimana dalam Qs. An-Najm ayat 13-18:

وَلَقَدْ رَءَاهُ نَزْلَةً أُخْرَىٰ ۚ عِنْدَ سِدْرَةِ الْمُنْتَهَىٰ ۚ عِنْدَهَا
جَنَّةُ الْمَأْوَىٰ ۚ إِذْ يَغْشَى السِّدْرَةَ مَا يَغْشَىٰ ۚ مَا زَاغَ الْبَصَرُ
وَمَا طَغَىٰ ۚ لَقَدْ رَأَىٰ مِنْ آيَاتِ رَبِّهِ الْكُبْرَىٰ ۚ

Dan sesungguhnya Muhammad telah melihat Jibril itu (dalam rupanya yang asli) pada waktu yang lain. (yaitu) di Sidratul Muntaha. Di dekatnya ada surga tempat tinggal. (Muhammad melihat Jibril) ketika Sidratul Muntaha diliputi oleh sesuatu yang meliputinya. Penglihatannya (Muhammad) tidak berpaling dari yang dilihatnya itu dan tidak (pula) melampauinya. Sesungguhnya dia telah melihat sebahagian tanda-tanda (kekuasaan) Tuhannya yang paling besar. (Qs. An-Najm: 13-18)¹³⁸

Sebagaimana dalam tafsir yang ditulis oleh Sayyid Quth bahwa peristiwa yang disebut pada ayat ini terjadi pada

¹³⁷ Abdullah bin Muhammad bin 'Abdurrahman bin Ishaq Alu Syaikh, *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 5* (Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i, 2006), 131.

¹³⁸ Kementerian Agama RI, *Al-Qur'anul Karim dan Terjemah*, 526.

malam Isra' Mi'raj.¹³⁹ Dalam tafsir Al-Misbah, Qs. An-Najm ayat 11-14 dijadikan Ulama sebagai pembicaraan tentang peristiwa Isra' Mi'raj Nabi Muhammad saw yang terjadi pada tahun 8 kenabian beberapa waktu sebelum hijrah Nabi saw ke Madinah.¹⁴⁰ Sedangkan pada buku Quraish Shihab lainnya secara berbeda ia menyebutkan Isra' dan Mi'raj terjadi sebelum hijrah dan terdapat perselisihan mengenai tahun dan tanggal kejadiannya. Pendapat yang populer dan terkuat adalah pada malam 27 Rajab tahun kesepuluh kenabian.¹⁴¹

Dalam literatur keislaman, *Sīrah Nabawiyyah* Ibnu Hisyam tidak membahas tanggal tepatnya terjadinya Isra' dan Mi'raj, namun ia menyebut peristiwa Isra' yang Rasulullah jalani mengandung ujian, seleksi dan sebagai salah satu bukti kekuasaan Allah.¹⁴² A. Syalabi menyebut setahun sebelum Nabi berhijrah ke Madinah terjadi peristiwa Isra' Mi'raj¹⁴³, Badri Yatim menyebut peristiwa ini terjadi pada tahun ke-10 kenabian.¹⁴⁴ Sedangkan dalam kitab *Sīrah Nabawiyyah* karangan Shafiyurrahman Al-Mubarakfuri, ia meringkas

¹³⁹ Sayyid Qutb, *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an Jilid 11* (Jakarta: Gema Insani, 2004), 74.

¹⁴⁰ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah : Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*, vol. 13, cet. ke-2, (Jakarta: Lentara Hati, 2004), 415.

¹⁴¹ Shihab, *Membaca Sīrah Nabi Muhammad Saw dalam Sorotan Al-Qur'an dan Hadits-Hadits Shahih*, 443.

¹⁴² Abu Muhamad Abdul Malik bin Hisyam Al-Muafiri, *Sīrah Nabawiyyah Ibnu Hisyam Jilid I*, 358.

¹⁴³ Syalabi, *Sejarah dan Kebudayaan Islam I*, 88.

¹⁴⁴ Yatim, *Sejarah Peradaban Islam*, 24.

perbedaan pendapat tentang terjadinya Isra' dan Mi'raj, di antaranya :

1. Peristiwa Isra' terjadi pada tahun ketika Allah memuliakan Nabi saw dengan kenabian. Ini adalah pendapat yang dipilih oleh Ath-Thabari.
2. Peristiwa ini terjadi lima tahun setelah diutusnya beliau menjadi Nabi. Pendapat ini dikuatkan oleh An-Nawawi dan Al-Qurthubi.
3. Peristiwa ini terjadi pada malam 27 Rajab tahun 10 kenabian. Pendapat ini dipilih oleh Allamah Al-Mashurfuri.
4. Peristiwa ini terjadi 16 bulan sebelum hijrah, tepatnya pada bulan Ramadhan tahun ke 12 kenabian.
5. Peristiwa ini terjadi 1 tahun 2 bulan sebelum hijrah, tepatnya pada bulan Muḥarram tahun 13 dari kenabian.
6. Peristiwa ini terjadi 1 tahun sebelum hijrah, tepatnya pada bulan Rābi'ul Awwal tahun 13 dari kenabian.¹⁴⁵

Dalam buku *Kelengkapan Tārīkh Nabi Muhammad* mengulas perbedaan para ahli *tārīkh* terkait terjadinya peristiwa Isra' Mi'raj dari mulai hari, bulan dan tahun. Dalam buku tersebut disebutkan bahwa para ulama ahli *tārīkh* berselisih tentang kapan terjadinya Isra' dan Mi'raj. Sebagian

¹⁴⁵ Syaikh Shafiyyurrahman Al-Mubarakfuri, *Ar-Rahiq Al-Maktum Bahtsun Fis Siratin Nabawiyyat 'ala Shahibiha Afdhalush Shalati Was Sallam*, 116-117.

ulama mengatakan terjadinya pada hari Sabtu malam, sebagian ulama mengatakan pada hari Jum'at malam, sebagian lagi mengatakan pada hari Senin malam dan ada pula yang mengatakan pada hari selain hari-hari tersebut. Adapun perbedaan itu diringkas sebagai berikut:

1. Tanggal terjadinya Isra' dan Mi'raj, sebagian ulama berpendapat Isra' dan Mi'raj terjadi pada tanggal 7 Rabi'ul Awwal, sebagian mengatakan pada tanggal 27 Rabi'ul Akhir, sebagian mengatakan pada tanggal 29 Ramadhan, sebagian berpendapat dan mengatakan pada tanggal 27 Rajab dan sebagian ulama lain mengatakan pada tanggal selain dari yang tersebut. Namun, sebagian ulama besar berpendapat Isra' dan Mi'raj terjadi pada tanggal 27 Rajab meskipun tidak berdasarkan alasan yang kuat.
2. Bulan terjadinya Isra' dan Mi'raj, para ulama ahli *tārikh* banyak berselisih pendapat pula. Ada sebagian ulama yang mengatakan pada bulan Rabi'ul Awwal, sebagian lagi pada bulan Rajab, bulan Syawwal, bulan Żulhijjah, bulan Rabi'ul Akhir, bulan Ramadhan, dan yang lainnya mengatakan pada bulan selain dari yang tadi disebutkan.
3. Tahun terjadinya Isra' dan Mi'raj, di mana sebagian ulama yang berpendapat pada tahun ke-5 dari Bi'tsah (tahun mulai diutusnyā pribadi Nabi), tahun ke-12 dari Bi'tsah, tahun kurang setahun dan lima bulan dari hijrah,

tahun sebelum Nabi saw. pergi hijrah ke Ṭāif, tahun kurang tiga tahun dari hijrah Nabi saw. ke Madinah, dan yang lainnya berpendapat lain dari semua itu.¹⁴⁶

Peristiwa Isra' Mi'raj disebut pada malam 27 Rajab tahun 11 setelah kenabian, Nabi Muhammad dibawa Malaikat Jibril ke Masjidil Aqsha di Jerussalem. Peristiwa ini disebut sebagai penanda bahwa Muhammad adalah Rasul terakhir Allah yang membawa risalah untuk menuntun manusia hingga akhir kebangkitan.¹⁴⁷

Kajian Isra' Mi'raj dari literatur ilmu falak, sebagaimana yang ditulis oleh Thomas Djamaluddin dalam mengungkap konsistensi historis-astronomis kalender Hijriah disebutkan dua pendapat yaitu pertama, sebagian besar pendapat Ibnu Katsir bahwa peristiwa ini terjadi pada 27 Rajab -1 H (satu tahun sebelum Hijrah) yang berarti bertepatan dengan Rabu, 15 Oktober 620 M. Pendapat kedua dengan mengikuti pendapat Jabir dan Ibnu Abbas di mana peristiwa Isra' Mi'raj terjadi pada hari Senin, 12 Rabi'ul Awwal -3 H yang berarti bertepatan dengan Senin, 6 November 618 M.¹⁴⁸

¹⁴⁶ Moenawar Chalil, *Kelengkapan Tārikh Nabi Muhammad Jilid I* (Jakarta: Gema Insani, 2001), 378.

¹⁴⁷ Rahman, *Ensiklopedi Muhammad Sebagai Nabi*, 35.

¹⁴⁸ Djamaluddin, "Konsistensi Historis-Astronomis Kalender Hijriyah.", diakses pada 21 September 2018.

Dari sumber-sumber keislaman tersebut, disimpulkan terdapat beberapa kata kunci sejarah tanggal peristiwa Isra' Mi'raj sebagaimana tabel berikut:

Tabel 4. 11. Informasi waktu Peristiwa Isra' Mi'raj

Sumber Keislaman	Isra' Mi'raj Nabi Muhammad saw		
	Hari/Tanggal	Bulan	Tahun
Al-Qur'ān dan tafsīrnya	Pada malam hari (Qs. Al-Isra ayat 1), Malam 27 Rajab	16 bulan sebelum Hijrah, 17 bulan sebelum Hijrah	Tahun 8 kenabian, sebelum Hijrah Nabi, 1 tahun sebelum hijrah
Hadis	-	-	-
Kitab Sejarah	7 R. Awwal, 27 R. Akhir, 29 Ramaḍan 27 Rajab	R. Awwal, R. Akhir, Rajab, Ramaḍan, Syawwal, Żulḥijjah	Tahun ke-5 dari Bi'tsah (tahun dimulainya diutusnya Nabi), Tahun ke-12 dari Bi'tsah, kurang setahun dan lima bulan dari Hijrah, sebelum Nabi hijrah ke Ṭāif, 3 tahun sebelum Nabi hijrah ke Madinah
Kitab ilmu Falak	27 Rajab -1 H (Rabu, 15 Oktober 620 M), Senin, 12 Rābi'ul	Rajab, Rābi'ul Awwal	1 tahun sebelum hijrah Nabi Muhammad yaitu 620 M

Sumber Keislaman	Isra' Mi'raj Nabi Muhammad saw		
	Hari/Tanggal	Bulan	Tahun
	Awwal -3 H (Senin, 6 November 618 M)		

Berdasarkan pada kumpulan data sejarah tersebut dipilih tiga kata kunci yaitu hari senin (bersumber dari prediksi ilmu falak), bulan Rajab (tafsir yang diperkuat dengan sejarah dalam *Sīrah Nabawiyah*) dan tahunnya terjadi sebelum kejadian Hijrah Nabi (16 atau 17 bulan sebelum tahun hijrahnya Nabi Muhammad saw). Dari informasi tersebut dilakukan perhitungan peristiwa Isra' Mi'raj dengan tahapan sebagai berikut:

1. Melakukan pelacakan hari berdasar prediksi terjadinya peristiwa Isra' Mi'raj menggunakan konversi *ḥisab 'urfi* yaitu pada Selasa Wage, 27 Rajab 1 SH (24 Februari 621 M) sebagaimana terlampir (lampiran).
2. Menentukan awal bulan yang diperkirakan yaitu Rajab 1 SH dengan melihat data waktu *ijtimā'* dan posisi Hilal di Mekah menggunakan empat macam *ḥisab* kontemporer (tiga diantaranya software) yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. 12. Data posisi hilal awal bulan Rajab 1 SH di Mekah

	<i>Ephemeris</i>	<i>Accurate Times</i> 5.3.9	<i>Stary Night</i>	<i>Stellarium</i>
Waktu <i>ijtimā'</i>	Rabu, 28 Jan 621 Pukul 16.55	Rabu, 28 Jan 621 Pukul 14.44	Rabu, 28 Jan 621 Pukul 16.45	Rabu, 28 Jan 621 Pukul 17.52

	<i>Ephemeris</i>	<i>Accurate Times</i> 5.3.9	<i>Stary Night</i>	<i>Stellarium</i>
Tinggi Bulan	00° 31' 17.63"	-00° 38' 37"	+00° 24' 18"	+00° 27' 38.1"
Umur Bulan	01 ^j 20 ^m	01 ^j 44 ^m	01 ^j 27 ^m 03 ^d	01 ^j 35 ^m
Elongasi	-	01° 52' 11"	01° 50' 16"	01° 50' 56"

Dari perhitungan empat software diperoleh data bahwa empat perhitungan tidak memenuhi kriteria visibilitas Hilal sehingga awal bulan Rajab 1 SH jatuh pada hari Jum'at, 30 Januari 621 M.

3. Memastikan dan mensimulasikan penanggalan bulan Rajab 1 SH pada tabel yang disusun dengan konversi kalender Masehi pada bulan Januari-Februari 621 M.

Tabel 4. 13. Kalender pada Jan-Feb 621 M/ Rajab 1 SH

Januari – Februari 621 M/ Rajab 1 SH						
Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Ahd
		28٢٩	29٣٠	30١	31٢	1٣
2٤	3٥	4٦	5٧	6٨	7٩	8١٠
9١١	10١٢	11١٣	12١٤	13١٥	14١٦	15١٧
16١٨	17١٩	18٢٠	19٢١	20٢٢	21٢٣	21٢٤
22٢٥	23٢٦	24٢٧	25٢٨	26٢٩		

Dari tabel di atas diketahui bahwa peristiwa Isra' Mi'raj dengan kata kunci bulan Rajab (dalam tafsir disebut malam

bulan Rajab), satu tahun sebelum peristiwa Hijrah Nabi (penyebutan 16 bulan sebelum Hijrah dibuktikan dengan hijrah Nabi (621 M) pada bulan Rabī‘ul Awwal, maka empat bulan sisanya adalah adalah Rajab (621 M)) yaitu terjadi pada Rabu, 24 Februari 621 M yang jatuh pada tanggal 27 Rajab 1 SH.

C.5. Perintah Puasa Ramadhan pertama kali

Peristiwa yang juga tidak kalah penting dengan peristiwa-peristiwa sebelumnya adalah terkait perintah berpuasa. Rasulullah telah menyampaikan perintah berpuasa Ramadhan dan melaksanakannya selama 10 tahun. Sebagaimana salah satu hasil penelitian terkait sejarah berpuasanya Nabi Muhammad yaitu yang ditulis oleh Suwandojo Siddiq tentang rentang waktu Ramadhan pada masa Nabi Muhammad saw adalah bahwa selama sepuluh tahun, bulan Ramadhan berumur 29 hari lebih sering dibandingkan dengan Ramadhan berumur 30 hari dengan perbandingan 6 berbanding 3.¹⁴⁹ Hal ini berarti bisa dihitung sepuluh tahun ke belakang dari tahun 632 M yaitu tepatnya 622 ketika Nabi sudah berada di Madinah.

¹⁴⁹ Suwandojo Siddiq, “Studi Visibilitas Hilal dalam Periode 10 Tahun Hijriyah Pertama (0622-0632 CE) Sebagai Kriteria Baru Untuk Penetapan Awal Bulan-Bulan Islam Hijriyah,” in *Seminar Nasional Hilal: Mencari Solusi Kriteria Visibilitas Hilal dan Penyatuan Kalender Islam dalam Perspektif Sains dan Syariah* (Bandung: Kelompok Keilmuan Astronomi dan Observatorium Bosscha FMIPA ITB, 2009), 23.

Dalam buku sejarah diceritakan bahwa Nabi saw dan sahabat-sahabatnya mengerjakan puasa pada tiap-tiap bulan sebanyak tiga hari, yakni pada setiap tanggal 13, 14, dan 15, sebelum mendapat perintah dari Allah untuk mengerjakan puasa di bulan Ramadhan. Selain itu puasa lainnya pada setiap tanggal 10 bulan Asyura' (Muḥarram). Pada bulan Sya'ban tahun kedua dari Hijrah turunlah wahyu kepada Nabi yaitu Qs. At-Taubah ayat 103 terkait perintah zakat harta benda.¹⁵⁰

Menurut riwayat yang masyhur, pada tahun ke 11 H sesudah menerima perintah puasa bulan Ramadhan dan sehabis mengerjakan kewajiban puasa selama satu bulan bersama kaum muslimin, beliau memerintahkan kepada segenap kaum muslimin agar mengerjakan ibadah shalat pada pagi hari tanggal 1 Syawwal, yaitu shalat 'Idul Fiṭri.¹⁵¹ Sebagaimana yang disebutkan pada akhir ayat yang memerintahkan puasa Ramadhan, Allah berfirman:

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

¹⁵⁰ Moenawar Chalil, *Kelengkapan Tārikh Nabi Muhammad Jilid I*, 73.

¹⁵¹ Moenawar Chalil, *Kelengkapan Tārikh Nabi Muhammad Jilid I*, 74.

“... dan hendaknya kamu mengagungkan Allah dan atas petunjuk-Nya yang diberikan kepadamu, supaya kamu bersyukur.” (al-Baqarah: 185)

Berhubungan dengan itu, Nabi Muhammad saw memerintahkan kepada kaum muslimin dengan sabdanya: “perhiasilah oleh kamu pada hari-hari raya kamu dengan takbir” (HR. ath-Thabrani dari Anas r.a). Jadi di samping mengerjakan shalat ‘Idul Fitri, pada hari raya itu kaum muslimin dianjurkan supaya meramaikannya dengan membaca takbir.

Penamaan hari ‘Id disebabkan pada hari itu adalah hari di mana Allah memberikan berbagai kebaikan pada hamba-hambanya berupa makan di siang hari setelah dilarangnya makan di siang hari selama bulan Ramadan, diperintahkan zakat fitrah, melengkapi manasik haji dengan thawaf ziarah, memakan daging hewan korban, dan lain-lain. Hari ini menjadi sebab keceriaan dan kebahagiaan, sehingga makna ‘Id dari segi bahasa adalah kembali, yaitu kembali dan berulangnya kebahagiaan setiap tahun. Shalat hari raya ‘Idul Fitri yang pertama Rasulullah lakukan adalah pada tahun kedua Hijriah.¹⁵²

Pada *Ensiklopedia Muhammad sebagai Nabi* bahwa ibadah puasa pada bulan Ramadan ditetapkan sebagai

¹⁵² Wahbah Az-Suhaili, *Fiqh Islam 2* (Jakarta: Gema Insani, 2010).

kewajiban Muslim dewasa sebagaimana Qs. al-Baqarah ayat 183.¹⁵³ Senada dengan literatur buku lainnya disebutkan bahwa puasa Ramadhan baru diperintahkan kepada umat Muhammad saw. pada bulan Sya'ban dua tahun setelah mereka hijrah ke Madinah. Artinya ibadah puasa baru disyari'atkan lima belas tahun setelah diproklamasikan agama Islam.¹⁵⁴ Sebagaimana keterangan ini jika diperkirakan 15 tahun dari diutusnya Nabi menjadi Rasulullah maka menjadi tidak mungkin, karena masa diutusnya Nabi Muhammad saw menjadi Rasul dihitung pada dari 609 M, sehingga jika demikian maka seharusnya sekitar 14 tahun (dari tahun 609 M ke 624 M).

Dalam literatur ilmu falak sebagaimana yang ditulis Thomas Djamaluddin bahwa puasa Ramadhan mulai diwajibkan pada hari Senin, 2 Sya'ban 2 H atau 30 Januari 624 M, yang berarti puasa Ramadhan pertama terjadi pada bulan Februari-Maret, dengan suhu yang relatif sejuk dan panjang hari termasuk normal (panjang siang hari sekitar 12 jam). Menurut analisis astronomis, selama Rasulullah hidup hanya 9 kali beliau berpuasa, 6 kali selama 29 hari dan hanya 3 kali selama 30 hari dan puasa pertama selama 29 hari.¹⁵⁵

¹⁵³ Rahman, *Ensiklopedi Muhammad sebagai Nabi*, 40.

¹⁵⁴ Kalimasada, *Kearifan Syari'at: Menguk Racionalitas Syari'at dari Perspektif Filosofis, Medis, dan Sosiohistoris*, 254.

¹⁵⁵ Djamaluddin, "Konsistensi Historis-Astronomis Kalender Hijriyah.", diakses pada 21 September 2018.

Tabel 4. 14. Informasi waktu diperintahkannya berpuasa pertama kali

Sumber Keislaman	Perintah Berpuasa		
	Hari/Tanggal	Bulan	Tahun
Al-Qur'ān dan tafsīrnya	-	Sya'ban tahun kedua dari Hijrah, artinya di Madinah	Qs. At-Taubah ayat 103 terkait perintah zakat harta benda
Hadis	-	-	-
Kitab Sejarah	-	bulan Sya'ban dua tahun setelah Hijrah	15 tahun dari diutusnya Nabi,
Kitab ilmu Falak	Senin, 2 Sya'ban 2 H atau 30 Januari 624 M	Sya'ban	2 H/ 624 M

Berdasarkan pada analisis sumber keislaman yang ada diperoleh dua kata kunci yakni bulan Sya'ban, pada dua tahun setelah Hijrah yaitu sekitar tahun 624 M. Adapun menghitung kapan dimulainya puasa pertama kali yang dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Melakukan pelacakan hari berdasar pada prediksi peristiwa diperintahkannya puasa Ramadhan menggunakan konversi *ḥisab 'urfī* yaitu pada Sabtu pahing, 2 Sya'ban 2 H (28 Januari 624 M) sebagaimana terlampir (lampiran).
2. Menentukan awal bulan yang diperkirakan yaitu Sya'ban 2 H dengan melihat data waktu *ijtimā'* dan posisi Hilal di

Madinah menggunakan empat macam *ḥisab* kontemporer (tiga diantaranya software) yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. 15. Data posisi hilal awal bulan Sya'ban 2 H di Madinah

	<i>Ephemeris</i>	<i>Accurate Times</i> 5.3.9	<i>Stary Night</i>	<i>Stellarium</i>
Waktu ijtimā'	Kamis, 26 Jan 624 Pukul 00.30	Rabu, 25 Jan 624 Pukul 23.18	Rabu, 25 Jan 624 Pukul 23.51	Rabu, 25 Jan 624 Pukul 23.26
Tinggi Bulan	+07° 44' 42.73"	+06° 54' 09"	+07° 55' 14.64"	+07° 58' 33.8"
Umur Bulan	17 ^j 41 ^m	18 ^j 29 ^m	18 ^j 16 ^m 03 ^d	18 ^j 20 ^m 03 ^d
Elongasi	-	10° 15' 50"	10° 06' 56"	10° 10' 17.3"

Dari empat perhitungan *ḥisab* kontemporer diperoleh data hasilnya memenuhi kriteria visibilitas Hilal sehingga awal bulan Sya'ban 2 H jatuh pada hari Jum'at, 27 Januari 624 M.

- Memastikan dan mensimulasikan penanggalan bulan Sya'ban 2 H pada tabel yang disusun dengan konversi kalender Masehi.

Tabel 4. 16. Kalender pada Jan-Feb 624 M/ Sya'ban 2 H

Jan- Feb 624 M/ Sya'ban 2 H						
Sen	Sel	Rab	Kam	Jun	Sab	Ahd
			26٢٩	27١	28٢	29٣
30٤	31٥	1٦	2٧	3٨	4٩	5١٠
6١١	7١٢	8١٣	9١٤	10١٥	11١٦	12١٧

Jan- Feb 624 M/ Sya'ban 2 H						
Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Ahd
13١٨	14١٩	15٢٠	16٢١	17٢٢	18٢٣	19٢٤
21٢٥	22٢٦	23٢٧	24٢٨	25٢٩		

Dari tabel di atas diketahui bahwa diperintahnyakannya ibadah puasa Ramadhan pertama kali dengan kata kunci bulan Sya'ban dan pada dua tahun setelah Hijrah yaitu terjadi pada Sabtu, 28 Januari 624 M jatuh pada tanggal 2 Sya'ban 2 H.

C.6. Haji *Wadā'*

Pelaksanaan haji merupakan ibadah yang sejarahnya dimulai dari sejak Nabi Ibrahim membangun Baitullah untuk tauhid, supaya banyak orang-orang yang berhaji dan mendirikan shalat menyucikan Baitullah dari kemusyrikan. Secara sosiologis, haji merupakan musim muktamar, musim perdagangan, dan musim ibadah. Haji menjadi musim muktamar perkumpulan, perkenalan dan saling membantu. Pada musim ini disebut sebagai musim perdagangan karena para pedagang dan pemasok mendapatkan pasar yang menguntungkan dan para haji dari seluruh penjuru membawa berbagai perbekalan dan kebaikan dari negeri-negeri mereka dengan musim buah-buahan yang bermacam-macam sehingga ia menjadi pameran segala sesuatu serta pasar dunia yang

diselenggarakan setahun sekali. Dikatakan sebagai musim ibadah karena ruh menjadi suci ketika merasakan kedekatan dengan Allah di rumah-Nya.¹⁵⁶

Haji *Wadā'* merupakan haji¹⁵⁷ yang dilaksanakan oleh Rasul saw. pada tahun 10 H. Ia dinamai demikian karena ketika itu Nabi saw. “berpamitan” dengan umatnya dan menyatakan bahwa: “*siapa tahu aku tidak dapat lagi bertemu kamu semua setelah tahun ini.*” Menurut Quraish Shihab Haji Rasul ini di samping dikenal dengan nama populer Haji *Wadā'*, dinamai juga dengan beberapa nama lainnya, antara lain:

- a. *Hajjat al-Islam* karena inilah haji Nabi yang pertama¹⁵⁸ dan terakhir sesuai dengan tuntunan Islam, sebagaimana haji itu juga yang menjadi rujukan kaum muslim dalam pelaksanaan ibadah haji, yang sedikit atau banyak berbeda dengan haji kaum musyrik.
- b. *Hajjat al-Balagh* atau haji penyampaian karena dalam khutbah Nabi saw. ketika berhaji ini, salah satu yang beliau tanyakan kepada jamaah adalah “apakah aku telah

¹⁵⁶ Sayyid Qutb, *Tafsir Fi Zhilalil-Qur'an Jilid 8* (Jakarta: 2004), 115.

¹⁵⁷ Kewajiban haji didasarkan pada Qs. Ali Imran ayat 97 dan Qs. Al-Baqarah ayat 196. Meskipun haji diwajibkan pada tahun ke-6 H, namun ternyata Rasulullah saw. baru melaksanakan haji pada tahun ke-10 H. Padahal beliau memiliki kesempatan untuk menjalankan haji pada tahun ke-7 H, 8 H dan 9 H. Lihat Kalimasada, *Kearifan Syari'at: Menguak Rasionalitas Syari'at dari Perspektif Filosofis, Medis, dan Sosiohistoris*, 283.

¹⁵⁸ Sebelum hujrah, Nabi saw pernah beberapa kali melaksanakan ibadah haji, tetapi ketika itu belum ada tuntunan jelas dan rinci dari Allah menyangkut tata cara pelaksanaannya.

menyampaikan?” yakni ajaran agama Islam. Jawaban ini beliau inginkan agar menjadi saksi di Hari Kemudian bahwa memang beliau telah menyampaikan ajaran. Secara khusus pada haji ini Rasul saw. menyampaikan kepada umat Islam rincian ibadah haji secara lisan dan praktik.

- c. *Hajjat at-Tamam* atau haji kesempurnaan karena pada hari ‘*Arafah* saat Nabi wuquf, turun penegasan Allah tentang kesempurnaan agama dan kecukupan nikmat-Nya.¹⁵⁹

Menurut Quraish Shihab dalam pelaksanaan haji ini terekam dengan sangat rinci baik ucapan, kegiatan, sikap dan tingkah laku Rasulullah oleh banyak sahabat-sahabat beliau karena jumlah yang berhaji bersama Rasulullah ketika itu mencapai 100.000 (seratus ribu orang)¹⁶⁰, yang semuanya mengarahkan pandangan dan merujuk kepada Rasulullah saw.

Sementara orang menduga bahwa yang dinamai Haji Akbar adalah haji di mana wuqufnya jatuh pada hari Jum’at. Ini juga tidak benar karena al-Qur’ān menggunakan istilah

¹⁵⁹ M. Quraish Shihab, *Membaca Sīrah Nabi Muhammad Saw dalam Sorotan Al-Qur’ān dan Hadits-Hadits Shahih*, Cet. ke- (Jakarta: Lentara Hati, 2014), 1044.

¹⁶⁰ Dalam literatur sejarah jumlah jamaah pada waktu Haji *Wadā’* mencapai 144.000 orang muslim sebagaimana dalam Syaikh Shafiyurrahman Al-Mubarakfuri, *Ar-Rahiq Al-Maktum Bahtsun Fis Siratin Nabawiyat ‘ala Shahibiha Afdhalush Shalati Was Sallam*, 395.

Haji Akbar bagi pelaksanaan haji, kapan pun hari wuqufnya. Haji yang dipimpin oleh Sayyidina Abu Bakar pada tahun 9 H dan pengumuman yang disampaikan Sayyidina Ali terkait ketentuan Islam tentang tata cara berhaji dinamai oleh al-Qur’ān dengan Haji akbar, padahal ketika itu wuqufnya bukan hari jum’at. Haji adalah haji akbar atau haji besar kapanpun wuqufnya-Jum’at atau bukan jum’at-sedangkan umrah dinamai juga “Haji *Ashghar* atau Haji Kecil.”¹⁶¹

Sejarah menyebutkan ketika Nabi saw tiba di Mekah, pada Sabtu malam, Nabi saw. tiba di suatu tempat yang bernama Dzu Thuwa dan beliau bermalam di tempat itu. Keesokan paginya sesudah shalat subuh, beliau berangkat menuju Mekah melalui jalan yang bernama Tsaniyah ‘Ulya atau Tsaniyah Kedua, yaitu suatu jalan yang pernah beliau lalui dua tahun yang lalu ketika penaklukan kota Mekah. Pada tanggal 4 Zūḥijjah, Nabi dan kaum muslimin yang bersama beliau tiba di kota Mekah. Nabi masuk ke Masjidil Haram melalui pintu *Bani Syaibah* (yang sekarang terkenal dengan nama *Babus Salam*) dan langsung menuju Ka’bah (Baitullah).

Selanjutnya Nabi mencium Hajar Aswad dan thawaf di sekeliling Ka’bah sampai tujuh kali dengan diikuti oleh puluhan ribu jamaah kaum muslimin. Tiga kali yang pertama dengan berjalan cepat (agak berlari-lari) sebagaimana yang

¹⁶¹ Shihab, *Membaca Sīrah Nabi Muhammad Saw dalam Sorotan Al-Qur’ān dan Hadits-Hadits Shahih*, 1058.

beliau lakukan pada waktu menyelesaikan umrah Qaḍa. Setelah selesai thawaf, Nabi ṣalat sunnah dua raka'at di maqam Ibrahim dan kemudian beristilah dengan mencium Hajar Aswad lagi. Kemudian beliau mengerjakan sa'i antara Ṣafa dan Marwā, yaitu berjalan sambil berlari-lari antara kedua tempat itu sampai tujuh kali.¹⁶²

Peristiwa Haji *Wadā'* terkait dengan turunnya Qs. Al-Maidah ayat 3¹⁶³, di mana ayat ini turun pada tanggal 9 Ṣulḥijjah tahun ke sepuluh Hijriah dengan inti ayat yang menjelaskan tentang sempurnanya agama Islam dengan prinsip-prinsip petunjuk agama yang berkaitan dengan ḥalal dan haram.¹⁶⁴ Senada dengan Badri Yatim yang menyebut ibadah haji yang terakhir, haji *Wadā'* pada tahun 10 H (631 M)¹⁶⁵ begitu pula pada *Ensiklopedi Muhammad sebagai Nabi* yang menyebut bahwa Nabi mempersiapkan perjalanan haji terakhirnya pada tahun 10 H di padang '*Arafah*, di dekat Jabal Rahmah, dengan menyampaikan khutbah perpisahannya di hadapan lebih dari satu juta Muslim yang datang dari segala penjuru negeri untuk berhaji.¹⁶⁶

¹⁶² Moenawar Chalil, *Kelengkapan Tāriḥ Nabi Muhammad Jilid 3* (Jakarta: Gema Insani, 2001), 228.

¹⁶³ Sayyid Qutb, *Tafsir Fi Zhilalil-Qur'an Jilid 3* (Jakarta: Gema Insani Press, 1992), 171.

¹⁶⁴ Shihab, *Tafsir Al-Misbah : Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*, vol. 3, 15.

¹⁶⁵ Yatim, *Sejarah Peradaban Islam*, 33.

¹⁶⁶ Rahman, *Ensiklopedi Muhammad Sebagai Nabi*, 47-48.

Literatur lainnya menyebutkan tentang riwayat para sahabat yang mendatangi Nabi ketika menemui sebuah persoalan yang memerlukan pemecahan. Terkadang mereka mendapatkan jawaban berupa ayat dan ada kalanya berupa ḥadīṣ.¹⁶⁷ Hal ini berlangsung hingga turunlah ayat terakhir yang menjelaskan bahwa syari'at Islam telah sempurna. Itu bertepatan dengan tanggal 9 Żulḥijjah 10 H. Dengan demikian masa turunnya Al Qur'ān itu memakan jangka waktu 23 tahun.¹⁶⁸ Sependapat dengan Thomas Djamaluddin bahwa turunnya Qs. Al-Maidah ayat 3 terjadi pada saat wuquf di 'Arafah 9 Żulḥijjah 10 H yang bertepatan dengan Jum'at, 6 Maret 632.¹⁶⁹

Tabel 4. 17. Informasi Peristiwa Haji *Wadā'* Nabi Muhammad saw

Sumber Keislaman	Haji <i>Wadā'</i> Nabi Muhammad saw		
	Hari/Tanggal	Bulan	Tahun
Al-Qur'ān dan Tafsīrnya	Qs. Al-Maidah ayat 3, Jum'at	9 Żulḥijjah	Tahun ke-10 H
Hadīṣ	-	-	-
Kitab Sejarah	Hari Ahad, hari Jum'at 24 Żulqoidah tahun 10 H (21 Februari 632 M)	Hari ke 4 Żulḥijjah, 4 Żulḥijjah, 25 Żulqoidah tahun ke-10,	Tahun ke-10 H

¹⁶⁷ Al-Hajwi, *Al-Fikr as Sami Fi Tārīkh Al-Fiqh Al-Islami*, Jilid I, 209.

¹⁶⁸ Kalimasada, *Kearifan Syari'at: Menguak Rasionalitas Syari'at dari Perspektif Filosofis, Medis, dan Sosiohistoris*, 86.

¹⁶⁹ Djamaluddin, "Konsistensi Historis-Astronomis Kalender Hijriyah.", diakses pada 21 September 2018.

Sumber Keislaman	Haji <i>Wadā'</i> Nabi Muhammad saw		
	Hari/Tanggal	Bulan	Tahun
		9 Żulħijjah	
Kitab ilmu Falak	Jum'at, 6 Maret/ 9 Żulħijjah 10 H	Maret/ Żulħijjah	632 M/ 10 H

Berdasarkan pada kumpulan data sejarah tersebut dipilih tiga kata kunci yaitu hari Jum'at, bulan Żulħijjah, dan tahun ke 10 H (bersumber dari tafsīr yang diperkuat dengan sejarah dalam *Sīrah Nabawiyyah*). Dari informasi tersebut dilakukan perhitungan peristiwa Haji *Wadā'* dengan tahapan sebagai berikut:

1. Melakukan pelacakan hari berdasar pada prediksi peristiwa Haji *Wadā'* menggunakan konversi *ħisab 'urfi* yaitu pada Jum'at pahing, 9 Żulħijjah 10 H (6 Maret 632 M) sebagaimana terlampir (lampiran).
2. Menentukan awal bulan yang diperkirakan yaitu Żulħijjah 10 H dengan melihat data waktu *ijtimā'* dan posisi Hilal di Mekah menggunakan menggunakan empat macam *ħisab* kontemporer (tiga diantaranya software) yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. 18. Data posisi hilal awal bulan Żulħijjah 10 H di Mekah

	<i>Ephemeris</i>	<i>Accurate Times</i> 5.3.9	<i>Sary Night</i>	<i>Stellarium</i>
Waktu <i>ijtimā'</i>	Rabu, 26 Feb 632 Pukul 01.04	Rabu, 26 Feb 632 Pukul 00.14	Selasa, 25 Feb 632 Pukul 22.55	Selasa, 25 Feb 632 Pukul 23.58

	<i>Ephemeris</i>	<i>Accurate Times</i> 5.3.9	<i>Stary Night</i>	<i>Stellarium</i>
Tinggi Bulan	+07° 01' 27.27"	+06° 31' 36"	+07° 12' 38.76"	+07° 15' 49.3"
Umur Bulan	17 ^j 24 ^m	18 ^j 15 ^m	19 ^j 30 ^m 57 ^d	18 ^j 07 ^m 21 ^d
Elongasi	-	08° 57' 27"	08° 50' 55"	08° 53' 40.1"

Dari perhitungan empat software diperoleh tiga dari empat perhitungan menyatakan hasilnya memenuhi kriteria visibilitas Hilal sehingga awal bulan *Ẓulḥijjah* 10 H jatuh pada hari Kamis, 27 Februari 632 M.

3. Memastikan dan mensimulasikan penanggalan bulan *Ẓulḥijjah* 10 H pada tabel yang disusun dengan konversi kalender Masehi.

Tabel 4. 19. Kalender pada Feb-Maret 632 M/ *Ẓulḥijjah* 10 H

Februari-Maret 632 M/ <i>Ẓulḥijjah</i> 10 H						
Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Ahd
21	20	19	20	21	22	23
24	25	26 ^{٢٩}	27 ^١	28 ^٢	29 ^٣	1 ^٤
2 ^٥	3 ^٦	4 ^٧	5 ^٨	6 ^٩	7 ^{١٠}	8 ^{١١}
9 ^{١٢}	10 ^{١٣}	11 ^{١٤}	12 ^{١٥}	13 ^{١٦}	14 ^{١٧}	15 ^{١٨}
27 ^{١٩}	28 ^{٢٠}	29 ^{٢١}	30 ^{٢٢}			

Dari tabel di atas diketahui bahwa peristiwa Haji *Wadā'* dengan kata kunci hari Jum'at, bulan *Ẓulḥijjah* dan tahun

10 H yaitu terjadi pada Jum'at, 6 Maret 632 M jatuh pada tanggal 9 Zūlhijjah 10 H.

C.7. Wafatnya Nabi Muhammad saw

Keterangan yang dipaparkan oleh Quraish Shibab dalam Tafsīr Al-Misbah terkait wafatnya Nabi yaitu ketika ia menceritakan tentang kebingungan masyarakat menyangkut kondisi Nabi saw. yang baru hilang setelah Sayyidina Abu Bakar meluruskan dugaan Umar ra., setelah beliau melihat dengan mata kepala sendiri jasad dan keadaan Nabi saw. Sementara itu pakar berkata bahwa keyakinan Abu Bakar tentang wafatnya diperolehnya setelah melihat tanda-tanda perubahan pada jasad beliau. Kejadian itu merupakan puncak musim panas, yakni bulan Juni.

Hari Selasa 13 Rabī'ul Awwal tahun 11 H atau 9 Juni 632 M, atau hari Rabu 14 Rabī'ul Awwal, yakni setelah penjelasan Sayyidina Abu Bakar, barulah Nabi dimandikan dengan air yang diambil dari satu sumur yang beliau sering mandi dan minum airnya. Lalu dikafankan dengan tiga helai kain. Yang memandikan beliau adalah Ali bin Abi Thalib bersama kekasih beliau dan putra anak angkat beliau, Usamah. Riwayat lain menyatakan turut memandikan beliau seorang dari penduduk Madinah (Anshar) yaitu Aus bin

Khauily. Al-Faḍl, putra paman Nabi al-'Abbas, merangkul beliau saat dimandikan.¹⁷⁰

Keterangan ḥadīṣ Hisyam, meriwayatkan Ikrimah dari Ibnu Abbas mengatakan bahwa Rasulullah diutus selama 40 tahun, tinggal di Mekah selama 13 tahun kemudian beliau diperintahkan hijrah ke Madinah selama 10 tahun, kemudian tutup usia pada umur 63 tahun yaitu sebagai berikut:

حدثنا مطر بن الفضل حدثنا روح بن عبادة حدثنا هشام حدثنا
عكرمة عن ابن عباس رضي الله عنهما قال : بعث رسول الله صلى الله
عليه و سلم لأربعين سنة فمكث بمكة ثلاث عشرة سنة يوحى إليه ثم
أمر بالهجرة فهاجر عشر سنين ومات وهو ابن ثلاث وستين¹⁷¹

Keterangan yang dikutip dalam *Fathul Bari*, di mana Rasulullah wafat pada hari Senin, di mana pada saat itu Rasulullah tidak mengimami ṣalat fajar bersama kaum muslimin. Pada kitab *Fathul Bari* diulas perbedaan pendapat wafat Rasulullah antara waktu ḍuḥa dan yang lainnya menyebutkan terjadi saat Matahari condong ke barat.¹⁷² Keterangan ini juga disebut dalam hadits ketika Aisyah ditanya hari kapan Rasulullah wafat yaitu :

¹⁷⁰ Shihab, 1117.

¹⁷¹ Al-Bukhari, *Al-Jami' As-Shahih Al-Mukhtashar*, No. 3689, Juz 3, 1416.

¹⁷² Ibnu Hajar Al Asqalani, *Fathul Bari*, terj. oleh Amiruddin, (Jakarta: Pustaka Azzam, 2007), 489-490.

حدثنا معلى بن أسد حدثنا وهيب عن هشام عن أبيه عن عائشة رضي الله عنها قالت : دخلت على أبي بكر رضي الله عنه فقال في كم كفتم النبي صلى الله عليه و سلم ؟ قالت في ثلاثة أثواب سحولية ليس فيها قميص ولا عمامة . وقال لها في أي يوم توفي رسول الله صلى الله عليه و سلم ؟ قالت يوم الإثنين¹⁷³

Tafsir Ibnu Katsir mengutip pendapat Ibnu Jarir dan beberapa ulama lainnya tentang peristiwa wafatnya Rasulullah setelah hari 'Arafah, yaitu setelah 81 hari. Pada hari 'Arafah tersebut bertepatan dengan turunnya Qs. Al-Maidah ayat 3 yang di mana pada saat itu merupakan khutbah Nabi Muhammad pada hari haji akbar (besar). Qs. Al-Maidah ayat 3 merupakan ayat yang turun pada hari 'Arafah, dan setelah itu tidak ada lagi ayat yang turun yang menyangkut halal dan haram. Kemudian Rasulullah saw kembali dan setelah itu meninggal dunia.¹⁷⁴

Buku sejarah Philip K. Hitti menyebut wafatnya Nabi terjadi pada tahun 10 H, di mana tiga bulan¹⁷⁵ setelah pulang

¹⁷³ Al-Bukhari, *Al-Jami' As-Shahih Al-Mukhtashar*, No. 1321, Juz 1, 467.

¹⁷⁴ Abdullah bin Muhammad bin 'Abdurrahman bin Ishaq Alu Syaikh, *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 3* (Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i, 2004), 19.

¹⁷⁵ dalam *Ensiklopedi Muhammad sebagai Nabi* disebut dua bulan setelah kembali dari perjalanan haji, Nabi jatuh sakit dan wafat pada Senin, 12 Rabī'u'l Awwal pada tahun 11 H (23 tahun setelah kenabian) yang

ke Madinah Nabi Muhammad jatuh sakit dan wafat akibat sakit kepala pada 8 Juni 632.¹⁷⁶ Informasi lainnya menyebutkan bahwa wafatnya Nabi terjadi tepat pada waktu Duha, Senin 12 Rabi'ul Awwal 11 Hijriah. Pada waktu itu beliau wafat dalam usia 63 tahun lebih 4 hari.¹⁷⁷ Senada dengan pendapat Badri Yatim yang menyebut bahwa pada hari Senin, tanggal 12 Rabi'ul Awal 11 H/ 8 Juni 632 M Nabi Muhammad saw wafat di rumah istrinya Aisyah.¹⁷⁸

Thomas Djamaluddin dalam tulisannya memberikan klarifikasi melalui analisis astronomis di mana hari-hari terakhir kehidupan Rasulullah ditandai dengan turunnya Qs. Al-Maidah ayat 3 yang menyatakan bahwa Allah telah menyempurnakan agama Islam dan meridhainya. Ayat ini turun saat wuquf di 'Arafah 9 Zulhijjah 10 H yang bertepatan dengan Jum'at, 6 Maret 632. Tiga bulan setelah turunnya ayat ini Rasulullah wafat pada 12 Rabi'ul Awwal 11 H. Analisis astronomis menyatakan bahwa 12 Rabi'ul Awwal seharusnya jatuh pada Sabtu, 6 Juni 632, namun banyak yang berpendapat Rasulullah wafat pada hari Senin, yang berarti tanggal 8 Juni

bertepatan dengan Juni 633 M. Lihat di Rahman, *Ensiklopedi Muhammad Sebagai Nabi*, 48.

¹⁷⁶ Hitti, *History of the Arabs: From the Earliest Times to the Present*, 150.

¹⁷⁷ Al-Maghluts, *Atlas Agama Islam: Menelusuri Bukti-Bukti Konkret yang Mengungkapkan Kemuliaan dan Kebenaran Islam Melalui Peta dan Foto*, 94.

¹⁷⁸ Yatim, *Sejarah Peradaban Islam*, 33.

632 M. Perbedaan ini tidak dapat dijelaskan akibat terjadinya istikmal.¹⁷⁹

Dari banyaknya sumber yang menyebut tanggal wafatnya Nabi Muhammad saw dapat diringkas dengan tabel berikut:

Tabel 4. 20. Informasi Wafatnya Nabi Muhammad saw

Sumber Keislaman	Wafatnya Nabi Muhammad saw		
	Hari/Tanggal	Bulan	Tahun
Al-Qur'ān dan Tafsīrnya	Hari Selasa 13 Rabī'ul Awwal tahun 11 H atau 9 Juni 632 M, atau hari Rabu 14 Rabī'ul Awwal, setelah hari 'Arafah, yaitu setelah 81 hari (tafsīr)	Rabī'ul Awwal	11 H atau 632 M
Ḥadīs	Senin	-	tutup usia pada umur 63 tahun
Kitab Sejarah	Senin 12 Rabī'ul Awwal 11 Hijriah/ wafat dalam usia 63 tahun lebih 4 hari, 8 Juni 632 M	3 bulan setelah pulang ke Madinah	
Kitab ilmu Falak	Sabtu, 12 Rābi'ul Awwal atau 6 Juni 632 M,	Rabī'ul Awwal	632 M

Berdasarkan pada analisis sumber keislaman yang ada diperoleh tiga kata kunci yakni hari Senin, Rābi'ul Awwal, dan tahun 11 H. Untuk menelusuri kapan wafatnya Nabi

¹⁷⁹ Djamaluddin, "Konsistensi Historis-Astronomis Kalender Hijriyah.", diakses pada 21 September 2018.

berdasarkan data historis di atas, maka dilakukan tahapan sebagai berikut:

1. Melakukan pelacakan hari berdasar pada prediksi wafatnya Nabi menggunakan konversi *ḥisab ‘urfi* yaitu pada Senin Legi, 14 Rabī‘ul Awwal 11 H (8 Juni 632 M) sebagaimana terlampir (lampiran).
2. Menentukan awal bulan yang diperkirakan adalah wafatnya Nabi Muhammad saw menggunakan kriteria visibilitas Hilal dengan melihat data waktu *ijtimā’* dan posisi Hilal di Mekah menggunakan empat macam *ḥisab* kontemporer (tiga diantaranya software) yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. 21. Data posisi hilal awal bulan Rabī‘ul Awwal 11 H di Madinah

	<i>Ephemeris</i>	<i>Accurate Times</i> 5.3.9	<i>Stary Night</i>	<i>Stellarium</i>
Waktu <i>ijtimā’</i>	Ahad, 24 Mei 632 Pukul 13.46	Ahad, 24 Mei 632 Pukul 22.38	Ahad, 24 Mei 632 Pukul 22.45	Ahad, 24 Mei 632 Pukul 22.19
Tinggi Bulan	-01° 25’ 2.85”	-02° 46’ 19”	-01° 49’ 42”	-01° 03’ 09.6”
Umur Bulan	05 ⁱ 18 ^m	-03 ⁱ 31 ^m	-03 ⁱ 43 ^m 55 ^d	-03 ⁱ 39 ^m 16 ^d
Elongasi	-	04° 10’ 23”	04° 15’ 03”	04° 13’ 31.4”

Dari perhitungan empat perhitungan di atas diperoleh kesimpulan bahwa awal bulan Rabī‘ul Awwal 11 H jatuh pada hari Selasa, 26 Mei 632 M.

- Memastikan dan mensimulasikan penanggalan bulan Rābi'ul Awwal pada tabel yang disusun dengan menyesuaikan konversi kalender Masehi.

Tabel 4. 22. Kalender pada Mei-Juni 632 M/ Rābi'ul Awwal 11 H

Mei – Juni 632 M/ Rābi'ul Awwal 11 H						
Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Ahd
						24᳚᳚
25᳚᳚	26᳚᳚	27᳚᳚	28᳚᳚	29᳚᳚	30᳚᳚	31᳚᳚
1᳚᳚	2᳚᳚	3᳚᳚	4᳚᳚	5᳚᳚	6᳚᳚	7᳚᳚
8᳚᳚	9᳚᳚	10᳚᳚	11᳚᳚	12᳚᳚	13᳚᳚	14᳚᳚
15᳚᳚	16᳚᳚	17᳚᳚	18᳚᳚	19᳚᳚	20᳚᳚	21᳚᳚

Dari tabel di atas diketahui bahwa peristiwa wafatnya Nabi Muhammad saw yaitu pada Senin, 14 Rābi'ul Awwal 11 H yang bertepatan dengan 8 Juni 632 M.

D. Formulasi Kalender Hijriah Berbasis Astronomi

Istilah formulasi dalam KBBI adalah rumusan atau cara pemakaian yang tepat, sehingga istilah ini bermakna rumusan perhitungan astronomis untuk menelusuri validitas tanggal peristiwa penting di masa Nabi Muhammad saw yang dijadikan hari besar keagamaan antara lain awal Muḥarram, hijrah Nabi,

kelahiran Nabi, Nuzūlul Qur’ān, Isra’ Mi’raj, perintah berpuasa Ramaḍan, Haji *Wadā’*, dan wafatnya Nabi Muhammad saw.

Konsep astronomis yang dimaksud adalah menggunakan pola fase bulan dengan kriteria visibilitas hilal. Rumusan tersebut dilakukan dalam upaya menguji konsistensi kalender hijriah sebagai sebuah kalender yang dapat menghitung dan menentukan peristiwa di masa lampau juga sekaligus di masa depan. Konsistensi perhitungan astronomis tersebut menunjukkan identitas atau jati diri Agama Islam yang dibawa oleh Rasulullah saw dalam pengaturan tatanan sistem waktu.

Pendekatan sejarah dalam menganalisis tanggal peristiwa-peristiwa penting di masa Nabi Muhammad disimpulkan dengan melihat kunci masing-masing peristiwa yakni sebagai berikut.

Tabel 4. 23. Kata kunci historis peristiwa penting dalam literatur keislaman

No.	Peristiwa-peristiwa	Literatur keislaman	Kata kunci historis
1	Kelahiran Nabi Muhammad saw	Senin/ 8,9,10,12 Rābi’ul Awwal/ Tahun Gajah/ 20 April 571 M/ 570 M	<ul style="list-style-type: none"> a) Hari Senin (ditunjukkan dengan adanya ḥadīṣ shahih tentang lahirnya Nabi) b) Bulan Rābi’ul Awwal (tafsīr yang diperkuat dengan sejarah dalam <i>Sīrah Nabawiyah</i>) c) Tahun Gajah (pemaknaan tahun Gajah dari tafsīr diperkuat dengan tahun Masehi 570 atau 571 dalam kitab sejarah).
2	Nuzūlul Qur’ān	15 Sya’ban, 17, 21, 23, 25, 27, 29, Ramaḍan, tahun ke 41 dari usia Nabi, 6	<ul style="list-style-type: none"> a) Hari Senin (dibuktikan adanya ḥadīṣ shahih tentang hari diutusnya Rasulullah saw) b) Malam hari yang ganjil yaitu

No.	Peristiwa-peristiwa	Literatur keislaman	Kata kunci historis
		Agustus 610 M	malam <i>Lailatul Qadr</i> pada 10 hari terakhir bulan Ramadhan (penjelasan tafsir dan hadis)
3	Isra' Mi'raj	7, 17 Rabi'ul Awwal setahun sebelum Hijrah, malam 27 Rajab, malam 27 Rajab tahun kesepuluh kenabian, 27 Rabi'ul Akhir, 29 Ramadhan / bulan Rajab, bulan Syawwal, bulan Zulhijjah, bulan Rabi'ul Akhir, bulan Ramadhan /tahun ke-5 dari Bi'tsah, tahun ke-12 dari Bi'tsah, tahun kurang setahun dan lima bulan dari hijrah, tahun sebelum Nabi saw. pergi hijrah ke Taif, tahun kurang tiga tahun dari hijrah Nabi saw. ke Madinah	<ul style="list-style-type: none"> a) Hari senin (bersumber dari prediksi ilmu falak) b) Bulan Rajab (tafsir yang diperkuat dengan sejarah dalam <i>Sīrah Nabawiyah</i>) c) Tahunnya terjadi sebelum kejadian Hijrah Nabi (16 atau 17 bulan sebelum hijrahnya Nabi Muhammad saw).
3	1 Muharram 1 H	Kamis, 15 Juli 622 M, Jum'at, 16 Juli 622 M	Hasil penelusuran astronomis dengan melihat posisi Hilal pada Rabu, 14 Juli 622 M
4	Peristiwa Hijrah Nabi Muhammad saw	Senin, 8 Rabi'ul Awwal, 12 Rabi'ul Awwal, 20, 23 September, tahun 622 M, 5 Oktober 621 M	Senin dengan prediksi pada bulan Rabi'ul Awwal di tahun 622 M atau tahun 621 M
6	Perintah berpuasa Ramadan pertama	Bulan Sya'ban, dua tahun setelah Hijrah, 15 tahun dari Kenabian	<ul style="list-style-type: none"> a) Bulan Sya'ban b) Pada dua tahun setelah Hijrah yang berarti sekitar tahun 624 M

No.	Peristiwa-peristiwa	Literatur keislaman	Kata kunci historis
	kali		
7	Haji <i>Wadā'</i>	Jum'at, tahun 9 H, tahun 10 H, 9 Žulhijjah tahun ke sepuluh Hijrah, Hari Ahad, hari Jum'at 24 Žulqa'dah tahun 10 H (21 Februari 622 M), 25 Žulqoidah tahun ke-10	a) Hari Jum'at b) Bulan Žulhijjah c) Tahun ke 10 H (bersumber dari tafsir yang diperkuat dengan sejarah dalam <i>Sīrah Nabawiyah</i>)
8	Wafatnya Nabi Muhammad saw	Senin 12 Rabi'ul Awwal 11 Hijriah, wafat dalam usia 63 tahun lebih 4 hari	a) Hari Senin b) Bulan Rabi'ul Awwal c) Pada tahun 11 H

Keseluruhan peristiwa penting yang menjadi hari besar keagamaan dianalisis secara astronomi yaitu menggunakan perhitungan hisab baik menggunakan 'urfi maupun hisab hakiki kontemporer untuk dilakukan penyimpulan terhadap kriteria kalender wujudul hilal dan imkan rukyat untuk melihat hasil perhitungan peristiwa pada zaman Nabi secara berurutan. Mengingat pada masa tersebut belum ada formulasi kalender hijriah berupa perhitungan, sehingga para sejarawan dan *mufassirin* menulis *tārikh* (keterangan tanggal) berdasarkan pada riwayat yang diperoleh dari sumber *sīrah* tanpa adanya unsur perhitungan astronomis.

Tabel 4. 24. Rekap delapan peristiwa penting

No.	Peristiwa-peristiwa	Hisab Urfi	Hisab Hakiki dengan kriteria	
			Imkan Rukyat	Wujudul Hilal
1	Kelahiran Nabi Muhammad saw	Senin Legi, 5 Mei 570 M/ Rabi'ul Awwal 53 SH	Senin, 5 Mei 570 M/ 14 Rabi'ul Awwal 53 SH	Senin, 5 Mei 570 M/ 14 Rabi'ul Awwal 53 SH
2	Nuzūlul Qur'ān	Jum'at Kliwon, 22 Agustus 609 M / 17 Ramaḍan 13 SH	Jum'at, 22 Agustus 609 M / 17 Ramaḍan 13 SH	Jum'at, 22 Agustus 609 M / 17 Ramaḍan 13 SH
3	Isra' Mi'raj	Selasa Wage, 23 Februari 621 M/ 27 Rajab 1 SH	Rabu, 24 Februari 621 M/ 27 Rajab 1 SH	Rabu, 24 Februari 621 M/ 27 Rajab 1 SH
4	Peristiwa Hijrah Nabi Muhammad saw	Ahad Legi, 13 Rābi'ul Awwal 1 H/ 5 Oktober 621 M	Senin, 14 Rābi'ul Awwal 1 H/ 4 Oktober 621 M	Senin, 14 Rābi'ul Awwal 1 H/ 4 Oktober 621 M
5	1 Muḥarram 1 H	Kamis Kliwon, 15 Juli 622 M	Kamis, 15 Juli 622 M	Kamis, 15 Juli 622 M
6	Perintah berpuasa pertama kali	Sabtu Pahing, 28 Januari 624 M / 2 Sya'ban 2 H	Sabtu, 28 Januari 624 M / 2 Sya'ban 2 H	Sabtu, 28 Januari 624 M / 2 Sya'ban 2 H
7	Haji <i>Wadā'</i>	Jum'at Pahing, 6 Maret 632 M/ 9 Žulḥijjah 10 H	Jum'at, 6 Maret 632 M/ 9 Žulḥijjah 10 H	Jum'at, 6 Maret 632 M/ 9 Žulḥijjah 10 H
8	Wafatnya Nabi Muhammad saw	Senin Legi, 14 Rābi'ul Awwal 11 H yang bertepatan dengan 8 Juni 632 M	Senin, 14 Rābi'ul Awwal 11 H yang bertepatan dengan 8 Juni 632 M	Senin, 14 Rābi'ul Awwal 11 H yang bertepatan dengan 8 Juni 632 M

Tabel di atas menunjukkan bahwa ada perbedaan antara hasil hisab *'urfi* dan hisab hakiki, sehingga dengan demikian disertasi ini menetapkan hasil perhitungan berdasar hisab hakiki yaitu sebagai berikut :

Tabel 4. 25. Tanggal peristiwa- peristiwa hari besar Islam

No.	Nama Peristiwa	Hari dan pasaran	Kalender	
			Hijriah	Masehi
1	Kelahiran Nabi Muhammad	Senin Legi	14-3-53 SH	5-5-570 M
2	Nuzūlul Qur'ān	Jum'at Kliwon	17-9-13 SH	22-8-609 M
3	Isra' Mi'raj	Rabu Kliwon	27-7-1 SH	24-2-621 M
4	Peristiwa Hijrah Nabi	Senin Pahing	14-3-0 H	04-10-621 M
5	Awal Muḥarram 1 H	Kamis Kliwon	1-1-1 H	15-7-622 M
6	Perintah berpuasa	Sabtu Pahing	2-8-2 H	28-1-624 M
7	Haji <i>Wadā'</i>	Jum'at Pahing	9-12-10 H	6-3-632 M
8	Wafatnya Nabi Muhammad	Senin Legi	14-3-11 H	8-6-632 M

Setelah adanya perhitungan di atas, konsistensi kronologis peristiwa-peristiwa penting dalam kalender Hijriah dapat dilihat dari tepatnya hasil perhitungan dengan melihat jumlah hari dengan usia Nabi Muhammad saw. Perbedaan perhitungan kalender hijriah dengan masehi pada perjalanan usia Nabi ini dilakukan dengan melihat selisih masing-masing tanggal menurut dua macam kalender yaitu sebagai berikut :

Tabel 4. 26. Selisih umur Nabi menurut kalender Hijriah dan Masehi

Peristiwa	Sistem Penanggalan	
	Hijriah	Masehi
Lahir Nabi Muhammad	Senin Legi, 14-3-53 SH	05 Mei 570 M
Wafat Nabi Muhammad	Senin Legi, 14-3-11 H	08 Juni 632 M
Selisih tanggal	64 tahun, 0 bulan, 0 hari	62 tahun, 1 bulan, 3 hari
Jumlah hari	22.679,4 hari ¹⁸⁰	22.678,5 hari ¹⁸¹

¹⁸⁰ Dalam perhitungan kalender Hijriah diketahui 64 tahun 0 bulan 4 hari dikali 354,367068 hari (1 tahun = 12 x 29,530589) = 64 x 354,367068 = 22.679,4 hari.

¹⁸¹ Dalam perhitungan kalender Masehi diketahui 62 tahun 1 bulan 3 hari dikali 365,256360 hari (1 tahun = 365,25) = (62 x 365,25) + 30 + 3 hari = 22.678,5 hari.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari penjelasan bab sebelumnya, penelitian ini menyimpulkan dua hal yaitu:

1. Kalender Hijriah sebagai awal peradaban sains Islam telah mengembalikan sistem tatanan waktu menjadi kalender *Lunar*. Penegasan Qs. at-Taubah tentang amalan kaum Quraisy yaitu *nasī'* dan pernyataan khutbah Rasulullah pada saat Haji *Wadā'* tahun ke-10 H menunjukkan penegasan bahwa kalender umat muslim adalah kalender lunar murni yang mengacu pada siklus fase Bulan. Namun demikian, rumusan sistem penanggalan Hijriah baru dideklarasikan pada tahun ke-17 H (638 M) yaitu masa kepemimpinan Umar bin Khattab dengan menetapkan awal kalender Hijriah sejak Nabi Hijrah dari Mekah ke Madinah.
2. Formulasi kalender Hijriah berbasis historis-astronomis telah merumuskan dan menetapkan tanggal-tanggal peristiwa penting pada zaman Nabi Muhammad saw sebanyak delapan peristiwa. Peristiwa-peristiwa penting yang menjadi identitas Islam yaitu kelahiran Nabi Muhammad saw pada Senin Legi, 14 Rabī'ul Awwal 53 SH (5 Mei 570 M), peristiwa Nuzūlul Qur'ān pada Jum'at Kliwon, 17 Ramaḍan 13 SH (22 Agustus 609 M), Isra' Mi'raj pada Rabu Kliwon, 27 Rajab 1 SH (24 Februari 621 M), peristiwa Hijrah Nabi pada Senin Pahing, 14

Rābi'ul Awwal 0 H (4 Oktober 621 M), awal Muḥarram 1 H bertepatan dengan Kamis Kliwon, 15 Juli 622 M, perintah dimulainya perintah puasa pada Sabtu Pahing, 2 Sya'ban 2 H (28 Januari 624 M), peristiwa Haji *Wadā'* pada Jum'at Pahing, 9 Żulḥijjah 10 H (6 Maret 632 M), dan wafatnya Nabi Muhammad saw pada Senin Legi, 14 Rabī'ul Awwal 11 H (8 Juni 632 M).

B. Rekomendasi

Berdasarkan pada kesimpulan di atas, rekomendasi yang dihasilkan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini merupakan integrasi pendekatan sejarah dan astronomi untuk menganalisis awal sejarah kalender Islam dan peristiwa-peristiwa sejarah Islam sehingga memperkaya kajian sistem penanggalan dalam khazanah keilmuan Falak secara khusus. Para akademisi dan pengelola Program Studi Ilmu Falak dan Fakultas Syari'ah di Perguruan Tinggi Islam dan masyarakat secara umum dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai *bench mark* sejarah sains Islam dalam mata pelajaran atau mata kuliah Sejarah Kebudayaan Islam. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa penyajian sejarah Islam yang ada pada Program Studi Ilmu Falak masih kurang relevan dan aktual dengan pengembangan Program Studi tersebut.

2. Hasil penelitian ini menawarkan sejarah tanggal peristiwa-peristiwa penting yang menjadi hari besar Islam dalam perspektif astronomi sehingga dapat digunakan oleh Subdit Hisab Rukyat Direktorat Jendral Bimbingan Masyarakat Islam (Bimas) Kementerian Agama RI sebagai rujukan hari raya besar agama Islam yang digunakan di Indonesia.
3. Pendekatan sejarah dan astronomi dalam penelitian ini baru digunakan pada masa klasik mengingat objek penelitian yang terkait dengan peristiwa-peristiwa hari besar keagamaan. Rekomendasi untuk para peneliti selanjutnya yaitu memperluas kajian pada periode menengah dan modern untuk mengetahui pemetaan pola-pola pengembangan astronomi Islam yang berlangsung sepanjang sejarah Islam. Pemetaan ini dipandang penting dalam rangka menelusuri akar-akar sejarah sistem penanggalan muslim berdasarkan perubahannya pada setiap periode dan secara kritis ditemukan faktor-faktor sosial maupun budaya yang menyertai perubahan yang ada sehingga kemanfaatan teoritik atas penelusuran terhadap fakta-fakta sejarah itu dapat dijadikan sumber referensi bagi studi pengembangan dan pembinaan unifikasi kalender pada masa kini dan mendatang.

C. Penutup

Dengan mengucapkan syukur *alhamdulillah* pada akhirnya disertasi ini dapat diselesaikan dengan baik. Meski dengan upaya dan ikhtiar yang maksimal, namun penulis menyadari masih terdapat kekurangan sehingga saran dan kritik konstruktif sangat penulis harapkan demi karya yang lebih baik. Pada akhirnya penulis berdoa semoga disertasi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Taufik, and Abdurrachman Surjomiharjo. *Ilmu Sejarah dan Historiografi Arah dan Perspektif*. Yogyakarta: Ombak (Anggota IKAPI), 2016.
- Abdurrahman, Dudung. *Komunitas-Multikultural dalam Sejarah Islam Periode Klasik*. Yogyakarta: Ombak (Anggota IKAPI), 2014.
- . *Metodologi Penelitian Sejarah Islam*. Yogyakarta: Penerbit Ombak, 2011.
- Abu Muhammad Abdul Malik bin Hisyam Al-Muafiri. *Sirah Nabawiyah Ibnu Hisyam Jilid I*. Edited by terj. Fadhli Bahri. Beirut: Darul Fikr, 1994.
- Abun-Nasr, Jamil M. dkk. *The Encyclopaedia of Islam*. Edited by Heinr Bearman, O.J, Bianquis, TH, Bosworth, C.E, Donzel, E Van and W.P Ichs. Leiden: J.E. Brill, 2000.
- Admiranto, Agustinus Gunawan. *Eksplorasi Tata Surya*. Bandung: Mizan Pustaka, 2017.
- Agama, Badan Hisab dan Rukyat Departemen. *Almanak Hisab Rukyat*. Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981.
- Ahmad, Noor. *Risalah Al-Falak Nur Al-Anwar*. Kudus: Madrasah TBS, 1986.
- Ahmad, Z.A. *Ilmu Politik Islam, Sejarah Islam dan Umatnya*. III–IV–V. Jakarta: Bulan Bintang, 1977.
- Al-Bukhari, Muhammad bin Ismail Abu Abdullah. *Al-Jami' Al-Shahih Al-Mukhtashor*. Beirut: Dar Ibn Katsir, 1987.
- . *Al-Jami' As-Shahih Al-Mukhtashar*. Beirut: Dar Ibn Katsir, 1987.
- Al-Hajwi, Muhammad bin Al-Hasan. *Al-Fikr as Sami Fi Tarikh Al-Fiqh Al-Islami*. Tunis: Mathba'ah An-Nahdlah, n.d.
- Al-Jailani, Zubair Umar. *Al-Khulashoh Al-Wafiyah Fi Al-Falaki Bijadaawali Al-Lugaritmiyah*. Kudus: Menara, n.d.
- Al-Jamal, Syaikh Sulaiman. *Hasyiyah Jamal 'ala Minhaj Ath-Thullab*. Beirut: Darul Fikr, n.d.
- Al-Maghluts, Sami bin Abdullah. *Atlas Agama Islam: Menelusuri Bukti-Bukti Konkret Yang Mengungkapkan Kemuliaan dan Kebenaran Islam Melalui Peta dan Foto*. Edited by Abdul

- Rosyid Masykur. Terj. Fuad. Jakarta: Almahira, 2009.
- Al-Mahami, Muhammad Kamil Hasan. *Ensiklopedi Al-Qur'an: Konsep Takwa*. Terj. Ahma. Jakarta: PT. Kharisma Ilmu, n.d.
- Ali, Jawwad. *Sejarah Arab Sebelum Islam (Daulah, Mamlakah, Kabilah, Imarah) Jilid II*. Tangerang: PT Pustaka Alvabet, 2018.
- . *Sejarah Arab Sebelum Islam (Geografi, Iklim, Karakteristik, dan Silsilah)*. Edited by Khalifurrahman Fath. Tangerang: PT Pustaka Alvabet, 2018.
- Almujalli, Hussam. “The Relationship between the Prophet Muhammad and the Quran.” *Journal of Islamic Studies and Culture* 2, no. 4 (2014): 1–5. <https://doi.org/10.15640/jisc.v2n4a1>.
- Amin, M. Masyhur. *Dinamika Islam (Sejarah Transformasi dan Kebangkitan)*. Yogyakarta: LKPSM, 1995.
- Amri, Rupi'i. “Pemikiran Mohammad Ilyas Tentang Penyatuan Kalender Islam Internasional.” *Jurnal Profetika* 17, no. 1 (2016): 1–15.
- . “Upaya Penyatuan Kalender Islam di Indonesia (Studi Atas Pemikiran Thomas Djamaluddin).” *Jurnal Ishraqi* 10, no. 1 (2012): 1–23.
- Amrullah, Abdul Malik Karim. *Tafsir Al-Azhar Juz'u Ke-23*. Surabaya: Yayasan Latimojong, 1980.
- . *Tafsir Al-Azhar Juzu' X*. Jakarta: Yayasan Nurul Islam, 1965.
- An-Naisaburi, Muhammad bin Hajaj Abu Husain Al-Qusairi. *Shahih Muslim*. Beirut: Dar Ihya At-Turos Al-Arabi, n.d.
- An-Nasai, Ahmad bin Syu'aib Abu Abdurrahman. *Al-Mujtaba Min Al-Sunan*. Suriah: Maktab Mathbu'at Islamiah, 1986.
- Anugraha, Rinto. *Mekanika Benda Langit*. Yogyakarta: UGM, 2012.
- Anwar, Syamsul. *Diskusi dan Korespondensi Kalender Hijriah Global*. Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2014.
- . *Interkoneksi Studi Hadis dan Astronomi*. Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2011.
- Arfa, Faisar Ananda, Syafruddin Syam, and Muhammad Syukri Albani Nasution. *Metode Studi Islam : Jalan Tengah Memahami Islam*. Depok: PT. Raja Grafindo Persada, 2015.
- Ariasti, Adriana Wisni, Fajar Dirgantara, and Hakim Luthfi Malasan, eds. *Perjalanan Mengenal Astronomi*. Bandung: ITB, 1995.
- As-Suyuti, Al-Imam Jalaludin. *Riwayat Turunnya Ayat-Ayat Suci Al-*

- Qur'an*. Surabaya: Mutiara Ilmu, 1986.
- AS, Time and Date. "Milad Un Nabi (Mawlid)," 2018. <https://www.timeanddate.com/holidays/muslim/prophet-birthday>.
- Ash-Shalaby, Ali Muhammad. *Biografi Umar Khattab*. Jakarta: Beirut Publishing, 2014.
- Asqalani, Ibnu Hajar Al. *Fathul Bari*. Jakarta: Pustaka Azzam, 2007.
- Aveni, Anthony F. *Empires of Time: Calendars, Clocks, and Cultures*. the United States of America: Library of Congress Cataloging, 1989.
- Az-Suhaili, Wahbah. *Fiqh Islam 2*. Jakarta: Gema Insani, 2010.
- Azhari, Susiknan. *Ensiklopedi Hisab Rukyat*. Cet. ke 2. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008.
- Baihaqi, Abu Bakar Ahmad bin Husain. *Dalail An-Nubuwwah Wa Ma'rifatu Ahwal Shohibi as-Syarifah*. Beirut Libanon: Dar al-kutubal-alamiyah, 2002.
- Bakri, Syamsul. *Peta Sejarah Peradaban Islam*. Yogyakarta: Fajar Media Press, 2011.
- Ballazi, Nur Jannah BT. "Penentuan Tarikh-Tarikh Penting dalam Sirah Rasulullah Saw Berdasarkan Pengiraan Takwim Hijri Terkini." Universiti Malaya, 2013.
- Basrowi, and Suwandi. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Rineka Cipta, 2008.
- Berry, Arthur. *A Short History of Astronomy*. London: Albemarle Street, 1898.
- Bik, Muhammad Al Hudhari. *Tarikh at Tasyri Al Islami*. Cet. ke 6. Surabaya: Maktabah Ahmad bin Sa'd Bin Nabhan wa Auladihi, n.d.
- Borkoeski, Kazimierz M. "The Tropical Year and Solar Calendar." *The Journal of the Royal Astronomical Society of Canada* 85, no. 3 (1991).
- Bosworth, C.E, Donzel, Van E, Heinrichs, W.P and Pellat CH, ed. "The Encyclopaedia of Islam." Leiden - New York: E.J. Brill, 1993.
- Britannica. "Ancient and Religious Calendar Systems." *Encyclopaedia Britannica*, n.d. <https://www.britannica.com/science/calendar/Ancient-and-religious-calendar-systems#ref60211>.
- Butar-Butar, Arwin Juli Rakhmadi. *Esai-Esai Astronomi*. Medan: OIF

- UMSU, 2015.
- . *Kalender Islam : Lokal ke Global, Problem dan Prospek*. Medan: OIF Umsu, 2016.
- . *Kalender Sejarah dan Arti Pentingnya dalam Kehidupan*. Semarang Indonesia: Cv. Bisnis Mulia Konsultama, 2014.
- . *Pengantar Ilmu Falak Teori dan Praktik*. Medan: LPPM UISU, 2016.
- Center, Positional Astronomy. “Indian Calendars.” India, 2005. http://www.packolkata.gov.in/INDIAN_CALADAR_PAC.pdf.
- Chalil, Moenawar. *Kelengkapan Tarikh Nabi Muhammad Jilid 3*. Jakarta: Gema Insani, 2001.
- Darsono, Ruswa. *Penanggalan Islam : Tinjauan Sistem, Fiqih dan Hisab Penanggalan*. Yogyakarta: Labda Press, 2010.
- Dershowitz, Nachum, and Edward M. Reingold. *Calendrical Calculations*. 3rd ed. USA: Cambridge University Press, 2008.
- Dershowitz, Nachum, and Edward M Reingold. “Calendar,” 2011. <http://www.cs.tau.ac.il/~nachum/papers/Calendars-new.pdf>.
- Djamaluddin, Thomas. *Astronomi Memberi Solusi Penyatuan Ummat*. Jakarta: Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), 2011.
- . “Konsistensi Astronomis Kalender Hijriah,” 2010. <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2010/04/23/konsistensi-historis-astronomis-kalender-hijriyah/>.
- . “Membumikan Astronomi Untuk Memberi Solusi.” Jakarta: LAPAN, 2009.
- . *Menggagas Fikih Astronomi: Telaah Hisab Rukyat dan Pencarian Solusi Perbedaan Hari Raya*. Bandung: Penerbit Kaki Langit, 2005.
- . *Semesta Pun Berthawaf: Astronomi Untuk Memahami Al-Quran*. Bandung: Mizan Media Utama, 2018.
- Duffett-Smith, Peter. *Practical Astronomy With Your Calculator*. Third Edit. Britain: Athenaeum Press Ltd, 1995.
- Esposito, John L. *Sains-Sains Islam*. Terj. oleh. Depok: Inisiasi Press, 2004.
- Fadholi, Ahmad. *Ilmu Falak Dasar*. Semarang: El-wafa (Lembaga Studi Waris dan Falak), 2017.
- Fayadh, Muhammad Mahmud. *At-Taqawim*. Mesir: Nahdhah Misr, 2003.

- Gates, Matthew. "Stellarium." USA: Free Software Foundation, Inc, 2000. <http://www.stellarium.org>.
- Geofisika, Badan Meteorologi Klimatologi dan. *Almanak 2018*. Jakarta: BMKG, 2017.
- Ghufran, Ali. *Lailatul Qadr: Memburu Malam Seribu Bulan*. Jakarta: Amzah, 2010.
- Gipty, Mariah. "6 Tradisi Perayaan Maulid Nabi Berbagai Negara, Dari India Hingga Amerika Serikat." *Tribun*, 2018. <http://wow.tribunnews.com/2018/11/19/6-tradisi-perayaan-maulid-nabi-berbagai-negara-dari-india-hingga-amerika-serikat>.
- Gumilar, Setia. *Historiografi Islam: Dari Masa Klasik Hingga Modern*. Bandung: Cv. Pustaka Setia, 2017.
- Haekal, Muhammad Husain. *Sejarah Hidup Muhammad*. Cet. ke-2. Jakarta: PT. Mitra Kerjaya Indonesia, 2003.
- . *Umar Bin Khattab*. Bogor: Pustaka Litera AntarNusa, 2003.
- Hambali, Slamet. *Almanak Sepanjang Masa: Sejarah Sistem Penanggalan Masehi, Hijriyah dan Jawa*. Edited by Abu Rokhmad. Semarang Indonesia: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011.
- Hamid, Zaid Husen. *Kisah 25 Nabi dan Rasul*. Jakarta: Pustaka Amani, 1995.
- Hari Libur Nasional dan Cuti Bersama Tahun 2019, Pub. L. No. 617, 262, dan 16 Tahun 2018, 1 (2018). <https://www.kemenkopmk.go.id/artikel/pemerintah-tetapkan-hari-libur-nasional-dan-cuti-bersama-2019>.
- Hariyadi Putraga. *Astronomi Dasar*. Medan: OIF UMSU, 2016.
- Harper, David. *A Brief History of the Calendar*. England: Kernow Plusfile Limited, 1986. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2008.07.033>.
- Hawking, Stephen. *Sejarah Singkat Waktu (A Brief History of Time)*. Edited by Zia Anshor. Cet. ke-3. Jakarta: PT Gramedia, 2017.
- Hendropuspito, D. *Sosiologi Agama*. Yogyakarta: Kanisius, 1983.
- Hidayat, T, P Mahasena, B Dermawan, D Herdiwijaya, and H Setyanto. "Developing Information System on Lunar Crescent Observations." *ITB Journal of Science* 42, no. 1 (2010).
- Hideyuki Ioh. "The Calendar in Pre-Islamic Mecca." *Journal of Arabica* 61 (2014).
- Hitti, Phillip K. *History of the Arabs: From the Earliest Times to the*

- Present*. Edited by R. Cecep Lukman Yasin and Dedi Slamet Riyadi. Jakarta: PT Serambi Ilmu Semesta, 2014.
- Hodgson, Marshall G. S. *The Venture of Islam: Iman dan Sejarah dalam Peradaban Dunia Masa Klasik Islam*. Terj. Muly. Jakarta: Paramadina, 2002.
- Howse, Derek. *Greenwich Time and the Discovery of the Longitude*. New York: Oxford University Press, 1980.
- Ibrahim, Salamun. *Ilmu Falak: Cara Mengetahui Awal Bulan, Awal Tahun, Musim, Kiblat dan Perbedaan Waktu*. Cet. ke-3. Surabaya: Pustaka Progressif, 2003.
- IKAPI, Anggota. *Terjemah Singkat Tafsir Ibnu Katsier Jilid 4*. Surabaya: PT Bina Ilmu, 1988.
- Ilyas, Mohammad. *The Quest for a Unified Islamic Calendar*. Malaysia: International Islamic Calendar Programme, 2000.
- Iman, Ma'rifat. *Kalender Pemersatu Dunia Islam*. Jakarta: Gaung Persada Press, 2010.
- Ishaq, Ibnu. *As-Sirah Nabawiyah*. Beirut Libanon: Dar al-kutubal-alamiyah, 2004.
- . *The Life of Muhammad*. Edited by A. Guillaume. New York: Oxford University Press, 1967.
- Izzuddin, Ahmad. *Fiqh Hisab Rukyah di Indonesia*. Yogyakarta: Logung Pustaka, 2003.
- . *Ilmu Falak Praktis (Metode Hisab-Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya)*. Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012.
- . *Sistem Penanggalan*. Semarang Indonesia: Cv. Karya Abadi Jaya, 2015.
- Jannah, Sofwan. *Kalender Hijriyyah-Masehi 150 Tahun: 1364-1513 H (1945-2090 M)*. Yogyakarta: UII Press, 1994.
- . “Problematika Penentuan Awal Bulan Qamariah di Indonesia dan Alternatif Pemecahannya.” Pascasarjana IAIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 1998.
- Jespersen, James, and Jane Fitz Randolph. *From Sundials to Atomic Clocks: Understanding Time and Frequency*. New York: Dover Publications, 1999.
- Kaelan. *Metode Penelitian Agama Kualitatif Interdisipliner Dengan Ilmu Lain*. Yogyakarta: Paradigma, 2010.
- Kalimasada, Forum. *Kearifan Syari'at: Menguk Rasionalitas Syari'at Dari Perspektif Filosofis, Medis, dan Sosiohistoris*.

- Edited by Saiful Asyhad. Kediri: Lirboyo Press dan An-Najma, 2009.
- Kaptein, Nico. *Perayaan Hari Lahir Nabi Muhammad Saw.: Asal Usul Sejarah di Magrib dan Spanyol Muslim Abad 10-16*. Jakarta: INIS, 1994.
- Karim, Abdul, and M. Rifa Jamaluddin Nasir. *Mengenal Ilmu Falak: Teori dan Implementasi*. Yogyakarta: Qudsi Media, 2012.
- Kartodirjo, Sartono. *Pendekatan Ilmu Sosial dalam Metodologi Sejarah*. Cet. III. Yogyakarta: Ombak, 2017.
- Katz, Marion Holmes. "The Birth of the Prophet Muhamad (Devotional Piety in Sunni Islam)." In *Culture and Civilization in the Middle East*. New York: E-Library, Taylor & Francis, 2007.
- Kemdikbud. "Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Kamus Versi Online / Daring." Arti Kata - Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), 2016.
- Kemenag. *Almanak Hisab Rukyat*. Jakarta: Direktorat Jendral Bimbingan Masyarakat Islam, 2010.
- . *Ephemeris Hisab Rukyat 2019*. Jakarta: Direktorat Urusan Agama dan Pembinaan Syariah Direktorat Jendral Bimas Islam Kementerian Agama RI, 2019.
- Kementerian Agama RI. *Al-Qur'anul Karim dan Terjemah*. Surakarta: Az-Ziyadah, n.d.
- Khalil, Syauqi Abu. *Atlas Al-Qur'an*. Ah. Jakarta: PT Kharisma Ilmu, n.d.
- Khayyam, Omar. *Kejeniusan Strategi Muhammad Saw.* Yogyakarta: Pustaka Hati, 2018.
- Khazin, Muhyiddin. *Kamus Ilmu Falak*. Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005.
- King, David A. *In Synchrony with the Heavens: Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization*. Leiden - Boston: Brill, 2004.
- . *World-Maps for Finding the Direction and Distance to Mecca: Innovation and Tradition in Islamic Science*. Leiden: Brill, 1999.
- Kuntowijoyo. *Metodologi Sejarah*. Edisi ke-2. Yogyakarta: PT. Tiara Wacana, 2003.
- . *Paradigma Islam Interpretasi Untuk Aksi*. Yogyakarta: Tiara

- Wacana, 2017.
- . *Pengantar Ilmu Sejarah*. Yogyakarta: Yayasan Benteng Budaya, 1995.
- Lapidus, Ira M. *Sejarah Sosial Umat Islam*. Terj. Ghuf. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 1999.
- Longstaff, Alan. *Calenders From Around The World*. National Maritime Museum, 2005. <https://www.rmg.co.uk/sites/default/files/Calendars-from-around-the-world.pdf>.
- M.S.L. *Ilmu Tafsir (Sejarah Al-Qur'an)*, 1977.
- Maghluts, Sami bin Abdullah bin Ahmad. *Athlas Tarikh Al-Anbiya Wa Ar-Rusul*. Edited by Terj. Qasim Shaleh. Cet. ke-2. Jakarta: Almahira, 2009.
- Maharika, Ilya Fadjar. “Ruang dan Waktu sebagai Pondasi Peradaban Ruang dan Waktu.” In *Seminar Nasional Seri Tadarus 2: Upaya Penyatuan Kalender Hijriah Untuk Peradaban Islam Rahmatan Lil Alamiin*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia, 2016.
- Maksum bin Ali, Muhammad. *Badiyah Al-Misal Fi Hisab Al-Sinin Wa Al-Hilal*. Surabaya: Maktabah Sa’ad bin Nashir Nabhan, n.d.
- Malik, Jamal. “Mawlid.” *Encyclopedia of Islam and The Muslim World*, 2014.
- Mansyur, Zaenuddin. “Tradisi Maulid Nabi dalam Masyarakat Sasak.” *Ulumuna IX*, no. 1 (2005).
- Margoliouth, David Samuel. *Mohammed and the Rise of Islam*. London: The Bnickerbocker Press, 1905.
- Maskufa. *Ilmu Falak*. Jakarta: Gaung Persada (GP Press), 2009.
- McPartlan, Maurice A. “The Contribution of Qur ’ an and Hadit to Early Islamic Chronology.” University of Durham, 1997.
- Meeus, Jean. *Astronomical Algorithm*. Second Eng. Virginia: Willmann-Bell, Inc, 1998.
- . *Astronomical Tables of the Sun, Moon, and Planets*. USA: Willmann-Bell, Inc, 1983.
- Misrawi, Zuhairi. *Madinah: Kota Suci, Piagam Madinah, dan Teladan Muhammad Saw*. Jakarta: PT Kompas Media Nusantara, 2009.
- Mitchell Beazley. *Astronomy Encyclopedia : A Comprehensive and Authoritative A-Z Guide to the Universe*. London: Octopus Publishing Group, 2002.
- Moenawar Chalil. *Kelengkapan Tarikh Nabi Muhammad Jilid I*.

- Jakarta: Gema Insani, 2001.
- Mosley, John. "Stary Night Pro Plus." Canada: Imaginova Crop, 2004. www.starynight.com.
- Moulton, Forest Ray. *An Introduction to Astronomy*. USA: Norwood Press, 1916.
- MS, Abu Bakar. "Nuzul Al-Qu'ran; Sebuah Proses Gradualisasi." *Jurnal Madania* 4, no. 2 (2014). <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/madania/article/view/4785>.
- Mughal, Muhammad Aurang Zeb. "Calendars Tell History : Social Rhythm and Social Change in Rural Pakistan." *Journal of History and Anthropology* 25, no. 5 (2014). <https://doi.org/10.1080/02757206.2014.930034>.
- Muhammad Nashiruddin. *Kalender Hijriah Universal (Kajian Atas Sistem dan Prospeknya di Indonesia)*. Semarang Indonesia: Rafi Sarana Perkasa, 2013.
- Muhammadiyah, Majelis Tarjih dan Tajdid PP. *Pedoman Hisab Muhammadiyah*. Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, 2009.
- Mukti, Wiji Aziiz Hari. *Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2017.
- Mulyana, Dadang Iskandar, Mesra Betty Yel, and Deni Syahreza. "Using Algorithm Jean Meus and Solrad Simulation Application in Determining Early Months Qamariyah." In *International Congress on Interdisciplinary Business and Social Science 2012*, Vol. 65. Elsevier, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.209>.
- Munawwir, AF. *Kamus Al-Bisri: Indonesia-Arab, Arab-Indonesia*. Surabaya: Pustaka Progresif, 1999.
- Muqowim. "Jaringan Keilmuan Astronomi dalam Islam Pada Era Klasik." *Kaunia* III, no. 1 (2007).
- Musonnif, Ahmad. "Kalender Umm Al-Qura (Studi Pergeseran Paradigma Sistem Kalender di Kerajaan Arab Saudi)." *Jurnal Ahkam* 3, no. 2 (2015).
- . "Konteks Makkiah dan Madaniyah Sistem Kalender Umat Islam : Sebuah Tinjauan Semantik Atas Term-Term dalam Ayat dan Hadis Tentang Hisab dan Ru'yah." *Jurnal Ahkam* 5, no. 1 (2017).
- . "Pemikiran Shi'ah Ismailiyah Tentang Kalender Islam

- (Tinjauan Atas Sistem Kalender Hisabi Dinasti Fatimiyah).” *Jurnal Kontemplasi* 4, no. 2 (2016).
- . “Politik Hukum dalam Perumusan Kalender Islam (Studi Tentang Kebijakan Kalender Nabi Muhammad SAW di Jazirah Arab dan Kalender Sultan Agung di Tanah Jawa).” *Jurnal Ahkam* 4, no. 1 (2016).
- Mustofa, Ali. *Tibyanul Murid ’ala Ziihil Jadid*. Kediri: Maktabah Musthofawiyah, 2018.
- Nadia, Zunly. “Tradisi Maulid Pada Masyarakat Mlangi Yogyakarta.” *Esensia* 12, no. 11 (2011).
- Naisaburi, Abul Husain Muslim bin al-Hajaj. *Shahih Muslim*. Beirut: Dar al-Fikr, n.d.
- Naisaburi, Abul Husain Muslim bin al-Hajaj bin Muslim Qusairi. *Jami Shahih*. Beirut: Dar Al-Jail Beirut, n.d.
- Nasir, Bachtiar. *Tadabbur Al-Qur’an Jilid 1 (Juz 1-2)*. Depok: Gema Insani, 2013.
- . *Tadabur Al-Qur’an Panduan Hidup Bersama Al-Qur’an*. Jakarta: Gema Insani, 2016.
- Nasr, Seyyed Hossein. *Islam: Agama, Sejarah, dan Peradaban*. Diterj. ol. Surabaya: Risalah Gusti, 2003.
- Nasution, Harun. *Islam Rasional*. Bandung: Mizan, 1994.
- Nata, Abuddin. *Metodologi Studi Islam*. Ed. Revisi. Jakarta: Rajawali Pers, 2009.
- Nawawi, Abd. Salam. *Ilmu Falak: Cara Praktis Menghitung Waktu Salat, Arah Kiblat, dan Awal Bulan*. Sidoarjo: Aqaba, 2009.
- . “Sistem Kalender Islam dalam Perspektif Evolusi Syari’ah.” *Ulumuna: Jurnal Studi Keislaman XII*, no. 2 (2008). <https://doi.org/https://doi.org/10.20414/ujs.v12i2.384>.
- Nazir, Moh. *Metode Penelitian*. 11th ed. Bogor: Ghalia Indonesia, 2017.
- Niri, Mohammaddin Abdul, Nurulhuda Ahmad Zaki, Raihana Abdul Wahab, and Khadijah Binti Ismail. *Sejarah Asronomi Islam Di Malaysia*. Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya, 2017.
- Noor, Nor Azam Hj Mat. *Astronomi dalam Pelbagai Perspektif Kajian*. Malaysia: Astrolable Enterprise, 2018.
- Odeh, Mohammad. “Islamic Crescents’ Observation Project,” 2013. [http://www.icoproject.org/accut.html %0A](http://www.icoproject.org/accut.html%0A).
- Parker, Richard A. *The Calendars of Ancient Egypt*. England: The

- University of Chicago Press, 1950. <https://doi.org/10.1007/s40692-015-0049-7>.
- Philip, Alexander. *The Calendar: Its History, Structure and Improvement*. London: Cambridge University Press, 1921. <http://www.archive.org/details/calendaritshisto00philuoft>.
- Qadafy, Mu'ammarr Zayn. *Buku Pintar Sababun Nuzul Dari Mikro Hingga Makro*. Edited by Hudan Ad-Dardiri. Yogyakarta: IN AzNa Books, 2015.
- Qutb, Sayyid. *Tafsir Fi Zhilalil-Qur'an Jilid 10*. Jakarta: Gema Insani, 2004.
- . *Tafsir Fi Zhilalil-Qur'an Jilid 12*. Jakarta: Gema Insani, 2001.
- . *Tafsir Fi Zhilalil-Qur'an Jilid 3*. Jakarta: Gema Insani Press, 1992.
- . *Tafsir Fi Zhilalil-Qur'an Jilid 8*. Jakarta: Gema Insani, 2004.
- . *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an Jilid 1*. Jakarta: Gema Insani, 2000.
- . *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an Jilid 11*. Jakarta: Gema Insani, 2004.
- . *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an Jilid 5*. Jakarta: Gema Insani, 2003.
- . *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an Jilid 7*. Jakarta: Gema Insani, 2003.
- Radiman, Iratius, Suryadi Siregar, Suhardja D Wiramihardja, and Bambang Hidayat. *Ensiklopedi-Singkat Astronomi dan Ilmu Yang Bertautan*. Bandung: ITB, 1980.
- Raharto, Moedji. "Aspek Astronomi dalam Sistem Kalender." In *Workshop Nasional 13 Oktober 2013*, 25–33. Bandung: FMIPA ITB, 2013.
- . "Telaah Indikator Arah Kiblat Melalui Bayang-Bayang Oleh Matahari Pada Saat di Dekat Zenith Ka'bah." Yogyakarta, 2007.
- Raharto, Moedji, and Novi Sopwan. "Mengenal Fenomena Langit Melalui Kalender." In *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, Vol. 2. Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang, 2017.
- Rahman, Afzalur. *Ensiklopedi Muhammad sebagai Nabi*. Bandung: Pelangi Mizan, 2009.
- Rais, Heppy El. *Kamus Ilmiah Populer : Memuat Berbagai Kata dan Istilah dalam Bidang Politik, Sosial, Budaya, Sains dan Teknologi, Psikologi, Kedokteran, Pendidikan*. Cet. 1. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012.

- Rashed, M G, and M G Moklof. "Suggestion of a Conventional Islamic Calendar." *NRIAG Journal of Astronomy and Geophysics* 6, no. 2 (2017). <https://doi.org/10.1016/j.nrjag.2017.06.004>.
- Ratna, Nyoman Kutha. *Metodologi Penelitian : Kajian Budaya dan Ilmu Sosial Humaniora Pada Umumnya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010.
- Renard, John. *Dimensi-Dimensi Islam*. Terj. oleh. Depok: Inisiasi Press, 2004.
- Richards, E. G. *Mapping Time : The Calendar and Its History*. New York: Oxford University Press, 1999.
- Rofiuddin, Ahmad Adib. "Penentuan Hari dalam Sistem Kalender Hijriah." *Jurnal Al-Ahkam* 26, no. 1 (2016).
- Rogerson, Barnaby. *Biografi Muhammad*. Edited by Terj. Asnawi. Yogyakarta: Diglossia, 2003.
- Rohmad, Muhammad Ali. *Potret Pemikiran dan Peradaban Islam*. Yogyakarta: Kaukaba Dipantara, 2015.
- Ronan, Nicola Abdo Ziadeh John D. Schmidt E.J. Bickerman Chao Lin J.A.B. van Buitenen Colin Alistair. "Calendar Chronology." *Encyclopaedia Britannica*, 2019. <https://www.britannica.com/science/calendar>.
- Roy, A E, and D Clarke. *Astronomy Principles and Practice*. Philadelphia: Institute of Physics Pub, 2003.
- Saksono, Tono. "Kalender Islam Global: Perspektif Syariah, Ekonomi, dan Politik." *Jurnal Ilmiah Syari'ah* 15, no. 2 (2016).
- . *Mengkompromikan Rukyat dan Hisab*. Jakarta: Amythas Publicita, 2017.
- Salahi, M.A. *Muhammad sebagai Manusia dan Nabi*. Terj. M Sa. Yogyakarta: Mitra Pustaka, 2010.
- Salkind, Neil J. *Exploring Research*. 7th ed. United States: Pearson Education, 2009.
- Seidelmann, P. Kenneth. *The Explanatory Supplement to The Astronomical Almanac*. Edited by L. E. Doggett. Sausalito: University Science Books, 2012. <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEhelp/calendars.html#Indian>.
- "Senarai Takwim dan Tarikh-Tarikh Penting dalam Bulan Islam." Jabatan Kemajuan Islam Malaysia, 2018. <http://www.islam.gov.my/e-falak/takwim>.

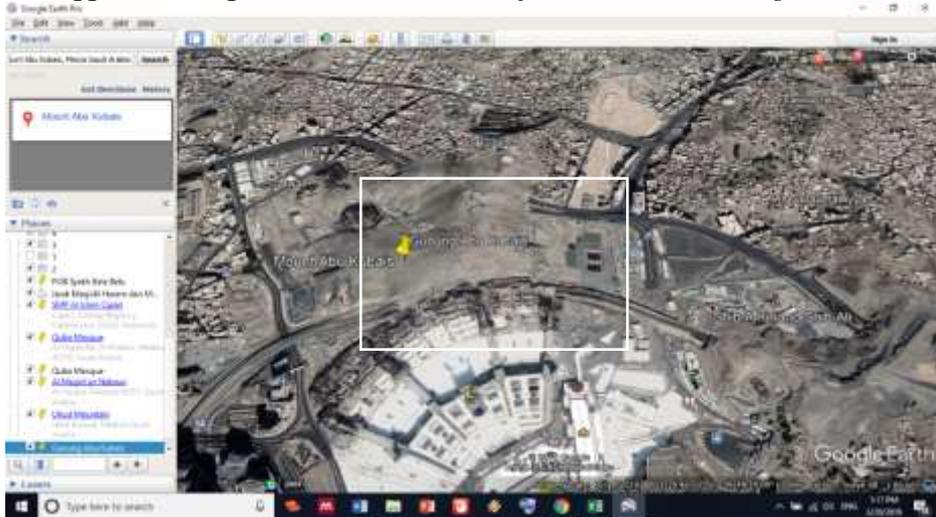
- Setyanto, Hendro, and Fahmi Fatwa Rosyadi Satria Hamdani. "Kriteria 29: Cara Pandang Baru dalam Penyusunan Kalender Hijriah." *Al-Ahkam* 25, no. 2 (October 24, 2015): 205. <https://doi.org/10.21580/ahkam.2015.25.2.602>.
- Shaleh, Qamaruddin, HAA Dahlan, and M.D. Dahlan. *Asbabun Nuzul: Latar Belakang Historis Turunnya Ayat-Ayat Al-Quran*. Bandung: Cv. Diponegoro, 1989.
- Shiddiqy, Muhammad Hasbi Ash. *Tafsir Al-Qur'anul Majid An-Nur*. Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 1995.
- Shihab, M. Quraish. *Kaidah Tafsir: Syarat, Ketentuan dan Aturan Yang Patut Anda Ketahui dalam Memahami Al-Qur'an*. Tangerang: Lentara Hati, 2013.
- . *Membaca Sirah Nabi Muhammad Saw dalam Sorotan Al-Qur'an dan Hadits-Hadits Shahih*. Cet. ke-. Jakarta: Lentara Hati, 2014.
- . *Tafsir Al-Misbah : Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentara Hati, 2002.
- . *Tafsir Al-Misbah : Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an Vol 5*. Jakarta: Lentara Hati, 2002.
- . *Tafsir Al-Misbah : Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Quran*. Cet. ke 3. Jakarta: Lentara Hati, 2005.
- . *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Vol. 15. Jakarta: Lentara Hati, 2009.
- . *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an Vol 1*. Jakarta: Lentara Hati, 2002.
- . *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an Vol 11*. Cet. ke-3. Jakarta: Lentara Hati, 2005.
- . *Tafsir Al-Mishbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Cet. ke-2. Jakarta: Lentara Hati, 2004.
- . *Wawasan Al-Qur'an : Tafsir Tematik Atas Pelbagai Persoalan Umat*. Bandung: Mizan Media Utama, 2007.
- Siddiq, Suwandojo. "Studi Visibilitas Hilal dalam Periode 10 Tahun Hijriyah Pertama (0622-0632 CE) sebagai Kriteria Baru Untuk Penetapan Awal Bulan-Bulan Islam Hijriyah." In *Seminar Nasional Hilal: Mencari Solusi Kriteria Visibilitas Hilal dan Penyatuan Kalender Islam dalam Perspektif Sains dan Syariah*. Bandung: Kelompok Keilmuan Astronomi dan Observatorium Bosscha FMIPA ITB, 2009.

- Sinaga, Ali Imran. "Peristiwa Hijrah Nabi Muhammad dalam Perspektif Hadis." *Pendidikan dan Humaniora* 2, no. 2 (2009).
- Siregar, Parlindungan. "Penanggalan Hijriah Sebuah Peradaban dan Identitas Umat Islam." *Al-Turas* 9, no. 2 (2003).
<https://doi.org/https://doi.org/10.15408/al-turas.v9i2.4112>.
- Siswanto, Joko. *Orientasi Kosmologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2005.
- Sjamsuddin, Helius. *Metodologi Sejarah*. Cet. III. Yogyakarta: Ombak, 2016.
- Smith, Donald Eugene. *Agama dan Modernisasi Politik (Suatu Kajian Analitis)*. Edited by Terj. Machnun Husein. Jakarta: CV. Rajawali, 1985.
- Sulaiman bin As'ats Abu Daud Sijistani Azdhi. *Sunan Abu Dawud*. Beirut: Dar al Fikr, n.d.
- Sumanto. *Teori dan Aplikasi Metode Penelitian*. Yogyakarta: Center of Academic Publishing Service, 2014.
- Supena, Ilyas. *Rekonstruksi Epistemologi Ilmu-Ilmu Keislaman*. Yogyakarta: Ombak, 2015.
- Suratno, Clara Y. Yatini, and Thomas Djamaluddin. *Matahari dan Lingkungan Antariksa*. Jakarta: PT. Dian Rakyat, 2010.
- Sutantyo, Winardi. *Bintang-Bintang di Alam Semesta*. Bandung: Penerbit ITB, 2010.
- Syaibani, Abu Abdullah Ahmad bin Hanbal bin Hilal bin Asad Asy. *Musnad Imam Ahmad Bin Hanbal*. Beirut Libanon: Syaib Al-Arnuut, 2001.
- Syaikh, 'Abdullah bin Muhammad bin 'Abdurrahman bin Ishaq Alu. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 8*. Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i, 2004.
- . *Tafsir Ibnu Katsir Jilid I*. Terj. M. A. Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i, 2004.
- Syaikh, Abdullah bin Muhammad bin 'Abdurrahman bin Ishaq Alu. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 3*. Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i, 2004.
- . *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 5*. Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i, 2006.
- Syaikh Shafiyurrahman Al-Mubarakfuri. *Ar-Rahiq Al-Maktum Bahtsun Fis Siratin Nabawiyat 'ala Shahibiha Afdhalush Shalati Was Sallam*. Beirut: Dar Ehia Al- Tourath Al-Arabi, n.d.

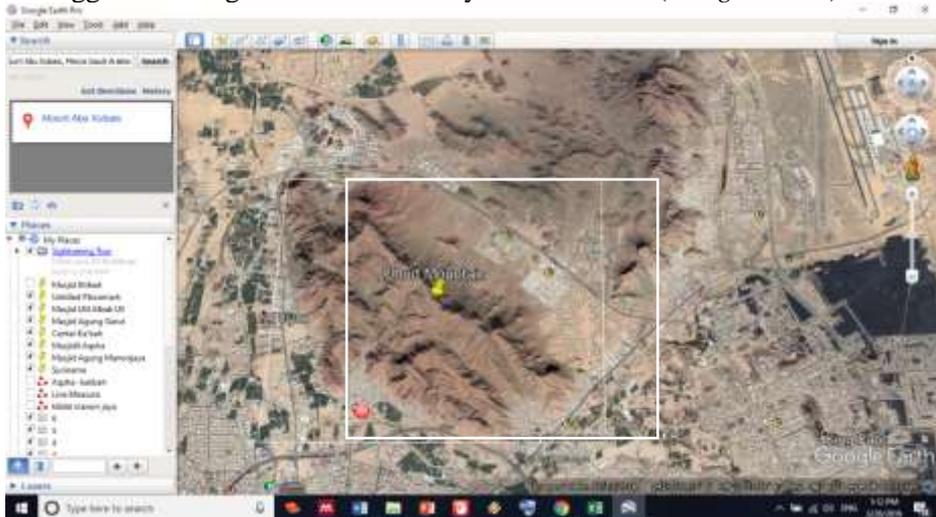
- Syalabi, A. *Sejarah dan Kebudayaan Islam 1*. Jakarta: Pustaka Al Husna Baru, 2003.
- Syarif, Muh. Rasywan. “Perkembangan Perumusan Kalender Islam Internasional (Studi Atas Pemikiran Mohammad Ilyas).” Pascasarjana UIN Sunan Kalijaga, 2017.
- Tantisantiwong, Nongnuch, Anwar Halari, Christine Helliari, and David Power. “East Meets West: When the Islamic and Gregorian Calendars Coincide.” *The British Accounting Review*, no. November (2017): 0–1. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2017.11.003>.
- Tsauri, Ahmad. *Sejarah Maulid Nabi (Meneguhkan Semangat Keislaman dan Kebangsaan Sejak Khaizuran (173 H.) Hingga Habib Luthfi Bin Yahya (1947 M - Sekarang)*. Pekalongan: Menara Publisher, 2015.
- Turner, Howard R. *Sains Islam Yang Mengagumkan : Sebuah Catatan Terhadap Abad Pertengahan*. Edited by Terj. Zulfahmi Andri. Bandung: Nuansa, 1997.
- UUI. *Al-Qur'an dan Tafsirnya, Juz 10, 11, 12*. Yogyakarta: PT. Dana bakti Wakaf, 1991.
- Ulama, Allamah Kamal Faqih dan Tim. *Tafsir Nurul Quran Sebuah Tafsir Sederhana Menuju Cahaya Al-Quran*. Edited by Rudy Mulyono. Cet. ke 1. Jakarta: Al-Huda, 2004.
- Wafiyah. *Sirah Nabawiyah*. Yogyakarta: Ombak, 2013.
- Watt, W. Montgomery. *Politik Islam dalam Lintasan Sejarah*. Terj. Helm. Jakarta: Perhimpunan Pengembangan Pesantren dan Masyarakat (P3M), 1988.
- Yaqin, Ahmad Ainul, and Fahmi Fatwa Rosyadi Satria Hamdani. “Hadis Gerhana dan Wafatnya Ibrahim Ibn Muhammad.” *Jurnal Tahkim (Jurnal Peradaban dan Hukum Islam)* 1, no. 1 (2018).
- Yatim, Badri. *Sejarah Peradaban Islam*. Jakarta: Rajawali Pers, 2008.
- Zainal, Baharrudin. *Ilmu Falak*. Malaysia: Dawama Sdn. Bhd., 2004.
- Zayd, Ahmed Abu. *The Life of The Prophet : Correction of The Fallacies in the Encyclopedia of Islam*. Morocco: ISESCO, 2003.

LAMPIRAN

A. Ketinggian Gunung Abu Kubais di Mekah yaitu 361 meter (*Google Earth*)



B. Ketinggian Gunung Uhud di Madinah yaitu 967 meter (*Google Earth*)



C. Posisi Matahari 15 Juli 622 M pukul 12.24.00 (waktu Mekah) dari Stellarium memiliki nilai yang sama dengan lintang Ka'bah.

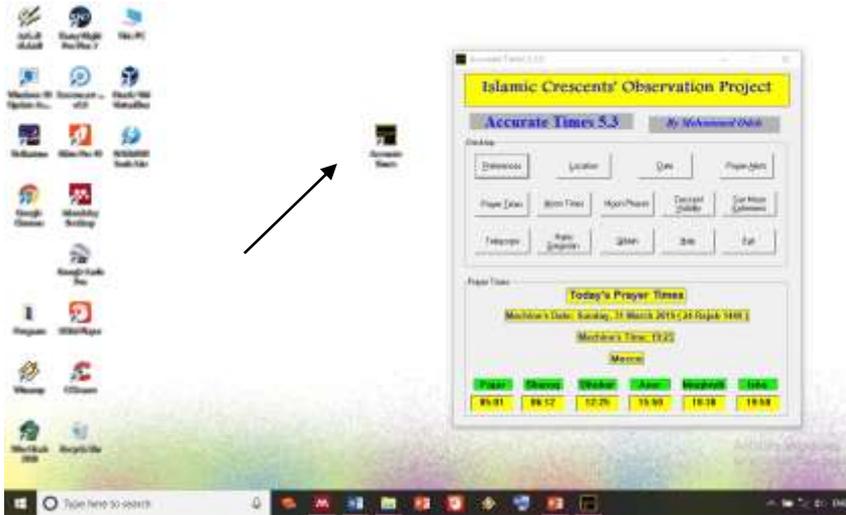


D. Posisi Matahari pada 15 Juli 622 M pukul (waktu Mekah) dari Sary Night memiliki nilai yang sama dengan lintang Ka'bah.

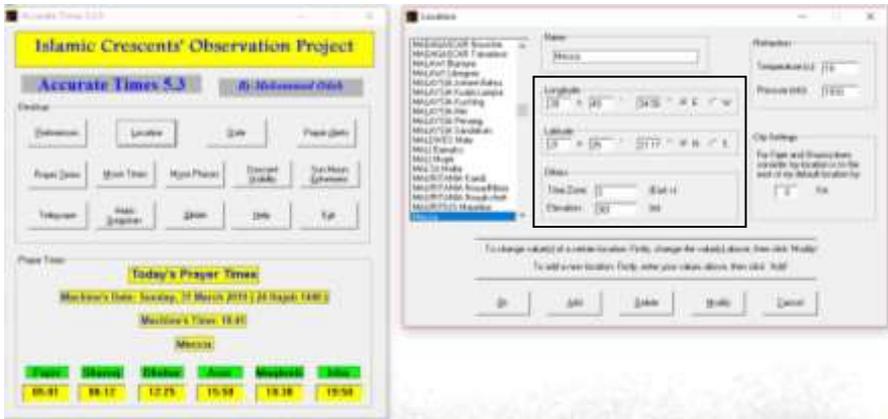


E. Tahapan pencarian data di Accurate Time 5.3

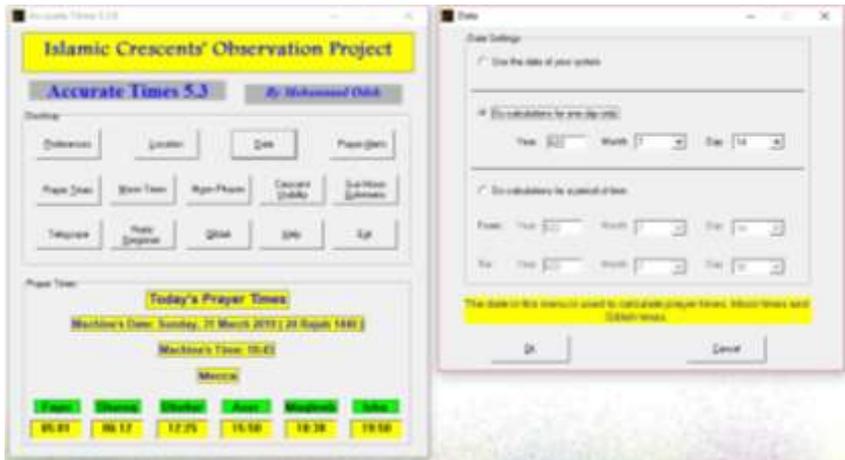
1. Install program *Accurate Times* di Internet secara *free* dan klik programnya



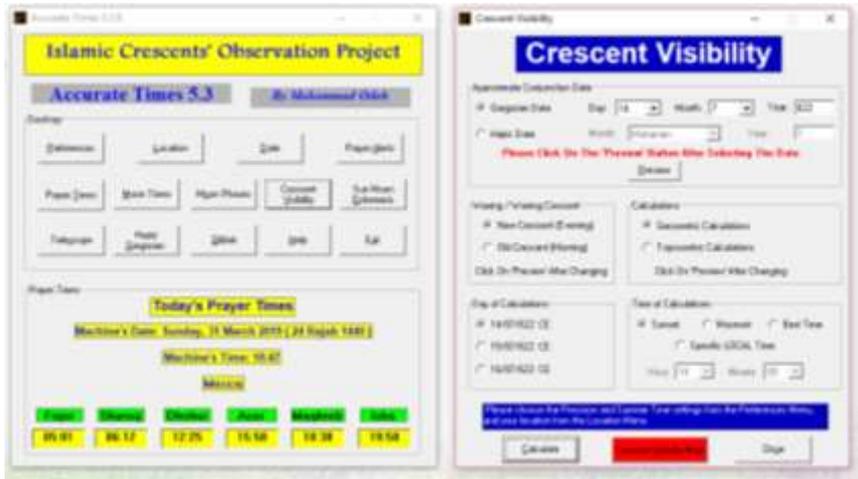
2. Setting menu **location** di Mekah : $21^{\circ} 25' 21.17''$ LU dan $39^{\circ} 49' 34.56''$ BT dan tinggi tempat 361 meter



- Setting menu **Date** pada tanggal 29 Hijriah yang dicari, misal pada 1 Muharram 1 H yang bertepatan dengan tanggal 14 Juli 622 M



- Setting menu **Crescent Visibility** pada 1 Muharram 1 H yang bertepatan dengan tanggal 14 Juli 622 M, kemudian klik **calculate** untuk mengetahui hasil perhitungannya.



5. Ambil hasil Konjungsi Geosentrik yaitu pada pukul 09. 22

visib.out - Notepad

File Edit Format View Help

Accurate Times 5.3, By Mohammad Odeh

* Settings:-

- Calculations for Muharram 1 AH Waxing Crescent (New, Evening).
- Crescent Visibility on: Wednesday 14/07/622 CE
- Calculations are Done at Sunset Time at: 20:07 LT
- Calculations are Geocentric.
- Mecca, Long: 39:49:34.6, Lat: 21:25:21.2, Ele:361.0, Zone:3.00
- Summer time is: On
- Height above mean sea-level affects rise and set events.
- Refraction Settings: Temperature: 10 °C Pressure: 1010 mb
- Delta T: 4525.99 Second(s)

```
-----  
- G. Conjunction Time: 14/07/0622 CE, 09:22 LT  
- Julian Date at Time of Calculations: 1948438.17124
```

6. Ambil hasil data Hilal Toposentrik (T), kecuali untuk konjungsinya

```
|  
- Sunset: 20:07 LT  
- Moonset: 20:23 LT  
  
- T. Moon Right Ascension: +08H 01M 19S  
- T. Sun Right Ascension: +07H 41M 38S  
  
- T. Moon Longitude: +118°:26':25"  
- T. Sun Longitude: +113°:31':12"  
  
- T. Moon Altitude: +01°:55':57"  
- T. Sun Altitude: -01°:30':13"  
  
- T. Relative Altitude: +03°:26':10"  
- T. Relative Azimuth: -03°:42':59"  
  
- T. Crescent Width: +00°:00':04"  
- T. Illumination: 00.20 %  
  
T. Moon Age: +12H 31M  
Moon Lag Time: +00H 16M  
  
T. Moon Declination: +19°:27':42"  
T. Sun Declination: +21°:32':56"  
  
T. Moon Latitude: -01°:11':16"  
T. Sun Latitude: -00°:00':04"  
  
T. Moon Azimuth: +290°:10':26"  
T. Sun Azimuth: +293°:53':25"  
  
T. Elongation: +05°:03':39"  
T. Phase Angle: +174°:55':35"  
  
T. Moon Semi-Diameter: +00°:15':56"  
G. Horizontal Parallax: +00°:58':26"
```

F. Tahapan pencarian data di *Stellarium*

1. Install program *Stellarium* di Internet secara *free* dan klik jalankan programnya
2. Setting menu **location** di Mekah : 21° 25' 21.17" LU dan 39° 49' 34.56" BT dan tinggi tempat 300 meter

3. Setting menu **date** pada tanggal 29 Hijriah yang dicari, misal untuk melihat posisi astronomis Hilal pada awal Muḥarram 1 H yang bertepatan dengan tanggal 14 Juli 622 M
4. Gunakan horizon yang jelas seperti lautan dengan cara membuka **sky and viewing options window** dan memilih **landscape** yaitu **ocean**.
5. Gunakan **search window** untuk mencari objek yang kita inginkan dan tulis moon atau sun di layar tampilan *Stellarium*
6. Setting tampilan dengan menggeser layar *Stellarium* ke langit ufuk barat dan klik posisi Matahari dan Bulan untuk mengetahui tinggi hilal, elongasi dan umur hilalnya.

G. Tahapan pencarian data di *Stary Night*

1. Install program *Stary Night* tidak secara *free* (harus beli) dan jalankan programnya
2. Setting lokasi dengan mencari menu **File** → **set home location**. Buat koordinat baru yaitu kota Mekah dengan mengisi kolom latitude, longitude, time zone, dan klik save as home location. Penulisan koordinat hanya derajat dan menit sehingga jika 21° 25' 21.17" diubah menjadi 21° 25.353'.¹ Lokasi akan berubah dengan klik lagi nama tempat di layar utama.
3. Setting waktu dengan mengklik **home**, mengubah tahun, bulan, dan tanggal yang diinginkan, misalnya 14 Juli 622. Cara untuk mengatur waktu tidak dengan mengetik angka, namun digeser atas dan bawah melalui mouse
4. Perhatikan tanda maju, mundur dan berhentinya waktu di tampilan layar utama, kemudian pause kan waktu agar waktu detiknya tidak berjalan sebagaimana seharusnya.
5. Ubah horizon tampilan layar utama dengan membuka menu **view** → **Hide Horizon** dan **Alt/Az Guides** → **Horizon Line**, sehingga tampilan layar utama akan terlihat garis horizonnya
6. Kembali ke layar utama untuk setting posisi Matahari terbenam yaitu klik **tiga garis berjajar** di sebelah Home, pilih posisi sunset.
7. Selanjutnya klik **tiga garis berjajar sebelah kanan**, pilih solar system dan klik sun dan moon sehingga kedua benda langit ini akan memiliki tanda khusus di tampilan utama.

¹ Untuk mendapatkan menit caranya adalah $0^{\circ} 25' 21.17'' \times 60 = 25.353$ (dibulatkan).

8. Cari posisi Matahari dan Bulan dengan menggunakan mouse. Klik moon untuk melihat data posisi astronomisnya.
9. Khusus untuk nilai elongasi, ubah kursor panah mouse dari **adaptive** menjadi **angular separation** dengan mencari menu yang gambarnya tangan di sebelah Home. Selanjutnya kursor akan berubah menjadi simbol plus, klik center Matahari kemudian tarik ke Bulan maka akan ada keterangan nilai elongasi.

H. Konversi *Hisab 'Urfi* Peristiwa Penting di Masa Nabi Muhammad saw

1. Hijrah Nabi Muhammad saw

$$\begin{aligned} 5 \text{ Oktober } 621 \text{ M} &= 620 \text{ tahun} + 9 \text{ bulan} + 5 \text{ hari} \\ 620 : 4 &= 155 \text{ daur} + 0 \text{ tahun} + 9 \text{ bulan} + 5 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 155 \text{ x } 1461 &= 226455 \text{ hari} \\ 0 \text{ x } 365 &= 0 \text{ hari} \\ 0 \text{ kabisat} &= 212 \text{ hari} \\ 9 \text{ bulan} &= 273 \text{ hari} \\ 12 \text{ hari} &= \underline{5 \text{ hari} +} \\ \text{Jumlah} &= 226733 \text{ hari} & : 7 = \text{sisa } 3 \text{ (Senin)} \\ & & : 5 = \text{sisa } 3 \text{ (Pahing)} \\ \text{Selisih S-H} &= 227015 \text{ hari} \\ & \underline{226733 \text{ hari} -} \\ & 282 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Daur Hijriah} &= 10631 \text{ hari} \\ & \underline{282 \text{ hari} -} \\ & 10349 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 282 \text{ hari} &= 282 \rightarrow \text{menghitung tahun ke- 1 sebelum 1-1-1} \\ \text{Tahun} &= 0 \text{ H} \\ 354 - 282 &= 72 \\ &= 59 \text{ (2 bulan)} + 13 \text{ hari} \\ 5 \text{ Oktober } 621 \text{ M} &= \mathbf{13 \text{ Rabi'ul Awwal } 0 \text{ H}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mathbf{13 \text{ Rabi'ul Awwal } 0 \text{ H}} &= 1 \text{ tahun} + 2 \text{ bulan} + 13 \text{ hari} \\ 1 : 30 &= 0 \text{ daur} + 1 \text{ tahun} + 2 \text{ bulan} + 13 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 0 \text{ x } 10631 &= 0 \text{ hari} \\ 1 \text{ x } 354 &= 354 \text{ hari} \\ 0 \text{ kabisat} &= \underline{0 \text{ hari}} \\ & 354 \text{ hari} \\ 13 \text{ Rabi'ul Awwal} &= \underline{72 \text{ hari} -} \quad (59+13) \\ &= 282 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\text{Selisih H-M} = 227015 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{282 \text{ hari}}{226733 \text{ hari}} \\
\text{Jumlah} &= \\
226733 : 1461 &= 155 \text{ daur} + 278 \text{ hari} \\
155 \text{ daur} \times 4 &= 620 \text{ tahun} \\
278 : 365 &= \underline{0 \text{ tahun}} \\
\text{Tahun} &= 620 \text{ tahun} + 278 \text{ hari} \\
\text{Bulan} &= 278 \text{ hari} = 9 \text{ bulan} (273) + 5 \text{ hari} \\
13 \text{ Rabi'ul Awwal } 0 \text{ H} &= \text{Senin Pahing, 5 Oktober 621 M}
\end{aligned}$$

2. 1 Muharram 1 H

$$\begin{aligned}
\mathbf{15 \text{ Juli } 622 \text{ M}} &= 621 \text{ tahun} + 6 \text{ bulan} + 15 \text{ hari} \\
621 \times 365,25 &= 226820 \text{ hari} \\
6 \text{ bulan} &= 181 \text{ hari} \\
15 \text{ hari} &= \underline{15 \text{ hari} +} \\
\text{Jumlah} &= 227016 \text{ hari} \quad : 7 = \text{sisa } 6 \text{ (Kamis)} \\
&\quad : 5 = \text{sisa } 1 \text{ (Kliwon)}
\end{aligned}$$

$$227016 : 1461 = 155 \text{ daur} + 561 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned}
561 : 365 &= 1 \text{ tahun} + 196 \text{ hari} \\
155 \text{ daur} \times 4 &= \underline{620 \text{ tahun}} \\
\text{Tahun} &= 621 \text{ tahun} + 196 \text{ hari} \\
\text{Bulan} &= 196 \text{ hari} = 6 \text{ bulan} (181 \text{ hari}) + 15 \text{ hari} \\
1 \text{ Muharram } 1 \text{ H} &= \mathbf{Kamis Kliwon, 15 Juli 622 M}
\end{aligned}$$

3. Perintah berpuasa Ramadhan pertama kali

$$\begin{aligned}
\mathbf{28 \text{ Januari } 624 \text{ M}} &= 623 \text{ tahun} + 0 \text{ bulan} + 28 \text{ hari} \\
623 : 4 &= 155 \text{ daur} + 3 \text{ tahun} + 0 \text{ bulan} + 28 \text{ hari}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
155 \times 1461 &= 226455 \text{ hari} \\
3 \times 365 &= 1095 \text{ hari} \\
0 \text{ bulan} &= 0 \text{ hari} \\
0 \text{ kabisat} &= 0 \text{ hari} \\
28 \text{ hari} &= \underline{28 \text{ hari} +} \\
\text{Jumlah} &= 227578 \text{ hari} \quad : 7 = \text{sisa } 1 \text{ (Sabtu)} \\
\text{Selisih H-M} &= \underline{227015 \text{ hari} -} \quad : 5 = \text{sisa } 3 \text{ (Pahing)}
\end{aligned}$$

563 hari

$$563 : 10631 = 0 \text{ daur} + 563 \text{ hari}$$

$$563 : 354 = 1 \text{ tahun} + 209 \text{ hari}$$

$$0 \text{ daur} \times 30 = \underline{1 \text{ tahun}}$$
$$= \mathbf{1 \text{ tahun}}$$

$$209 - 0 \text{ kabisat} = 209 \text{ hari} = 7 \text{ bulan (207)} + 2 \text{ hari}$$

$$28 \text{ Januari 624 M} = \mathbf{\text{Sabtu Pahing, 2 Sya'ban 2 H}}$$

$$\mathbf{2 \text{ Sya'ban 2 H}} = 1 \text{ tahun} + 7 \text{ bulan} + 2 \text{ hari}$$

$$1 : 30 = 0 \text{ daur} + 1 \text{ tahun} + 7 \text{ bulan} + 2 \text{ hari}$$

$$0 \times 10631 = 0 \text{ hari}$$

$$1 \times 354 = 354 \text{ hari}$$

$$7 \text{ bulan} = 207 \text{ hari}$$

$$0 \text{ kabisat} = 0 \text{ hari}$$

$$2 \text{ hari} = \underline{2 \text{ hari} +}$$

$$\text{Jumlah} = 563 \text{ hari}$$

$$\text{Selisih H-M} = \underline{227015 \text{ hari} +}$$

$$227578 \text{ hari} : 7 = \text{sisanya} \quad 1 \text{ (Sabtu)}$$

$$: 5 = \text{sisanya} \quad 3 \text{ (Pahing)}$$

$$227578 : 1461 = 155 \text{ daur} + 1123 \text{ hari}$$

$$1123 : 365 = 3 \text{ tahun} + 28 \text{ hari}$$

$$155 \text{ daur} \times 4 = \underline{620 \text{ tahun}}$$

$$\text{Tahun} = 623 \text{ tahun} + 28 \text{ hari}$$

$$\text{Bulan} = 28 \text{ hari}$$

$$2 \text{ Sya'ban 2 H} = \mathbf{\text{Sabtu Pahing, 28 Januari 624 M}}$$

4. Haji Wada'

$$\mathbf{6 \text{ Maret 632 M}} = 631 \text{ tahun} + 2 \text{ bulan} + 6 \text{ hari}$$

$$631 : 4 = 157 \text{ daur} + 3 \text{ tahun} + 2 \text{ bulan} + 6 \text{ hari}$$

$$157 \times 1461 = 229377 \text{ hari}$$

$$\begin{array}{rcl}
3 \times 365 & = & 1095 \text{ hari} \\
2 \text{ bulan} & = & 59 \text{ hari} \\
1 \text{ kabisat} & = & 1 \text{ hari} \\
6 \text{ hari} & = & \underline{6 \text{ hari} +} \\
\text{Jumlah} & = & 230538 \text{ hari} \quad : 7 = \text{sisa } 0 \text{ (Jum'at)} \\
\text{Selisih H-M} & = & \underline{227015 \text{ hari} -} \quad : 5 = \text{sisa } 3 \text{ (Pahing)} \\
& & 3523 \text{ hari}
\end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
3523 : 10631 & = & 0 \text{ daur} + 3523 \text{ hari} \\
0 \text{ daur} \times 30 & = & 0 \text{ tahun} \\
3523 : 354 & = & \underline{9 \text{ tahun}} + 337 \text{ hari} \\
& = & \mathbf{9 \text{ tahun}}
\end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
337 - 3 \text{ kabisat} & = & 334 \text{ hari} = 11 \text{ bulan (325)} + 9 \text{ hari} \\
6 \text{ Maret 632 M} & = & \mathbf{Jum'at Pahing, 9 Zulhijjah 10 H}
\end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
\mathbf{9 \text{ Zulhijjah 10 H}} & = & 9 \text{ tahun} + 11 \text{ bulan} + 9 \text{ hari} \\
9 : 30 & = & 0 \text{ daur} + 9 \text{ tahun} + 11 \text{ bulan} + 9 \text{ hari}
\end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
0 \times 10631 & = & 0 \text{ hari} \\
9 \times 354 & = & 3186 \text{ hari} \\
11 \text{ bulan} & = & 325 \text{ hari} \\
3 \text{ kabisat} & = & 3 \text{ hari} \\
9 \text{ hari} & = & \underline{9 \text{ hari} +} \\
\text{Jumlah} & = & 3523 \text{ hari} \\
\text{Selisih H-M} & = & \underline{227015 \text{ hari} -} \\
& & 230538 \text{ hari} \quad : 7 = \text{sisa } 0 \text{ (Jum'at)} \\
& & \quad : 5 = \text{sisa } 3 \text{ (Pahing)}
\end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
230538 : 1461 & = & 157 \text{ daur} + 1161 \text{ hari} \\
157 \text{ daur} \times 4 & = & 628 \text{ tahun} \\
1161 : 365 & = & \underline{3 \text{ tahun}} + 66 \text{ hari} \\
\text{Tahun} & = & 631 \text{ tahun} + 66 \text{ hari} \\
\text{Bulan} & = & 66 \text{ hari} = 2 \text{ bulan (60)} + 6 \text{ hari} \\
9 \text{ Zulhijjah 10 H} & = & \mathbf{Jum'at Pahing, 6 Maret 632 M}
\end{array}$$

5. Wafatnya Nabi Muhammad saw

$$\begin{aligned} 8 \text{ Juni } 632 \text{ M} &= 631 \text{ tahun} + 5 \text{ bulan} + 8 \text{ hari} \\ 631 : 4 &= 157 \text{ daur} + 3 \text{ tahun} + 5 \text{ bulan} + 8 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 157 \times 1461 &= 229377 \text{ hari} \\ 3 \times 365 &= 1095 \text{ hari} \\ 5 \text{ bulan} &= 151 \text{ hari} \\ 1 \text{ kabisat} &= 1 \text{ hari} \\ 8 \text{ hari} &= \underline{8 \text{ hari} +} \\ \text{Jumlah} &= 230632 \text{ hari} & : 7 &= \text{ sisa } 3 \text{ (Senin)} \\ \text{Selisih H-M} &= \underline{227015 \text{ hari} -} & : 5 &= \text{ sisa } 2 \text{ (Legi)} \\ & 3617 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$3617 : 10631 = 0 \text{ daur} + 3617 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} 3617 : 354 &= 10 \text{ tahun} + 77 \text{ hari} \\ 0 \text{ daur} \times 30 &= \underline{0 \text{ tahun}} \\ &= \mathbf{10 \text{ tahun}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 77 - 4 \text{ kabisat} &= 73 \text{ hari} = 2 \text{ bulan (59)} + 14 \text{ hari} \\ 8 \text{ Juni } 632 \text{ M} &= \mathbf{\text{Senin Legi, 14 Rabi'ul Awwal 11 H}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mathbf{14 \text{ Rabi'ul Awwal 11 H}} &= 10 \text{ tahun} + 2 \text{ bulan} + 14 \text{ hari} \\ 10 : 30 &= 0 \text{ daur} + 10 \text{ tahun} + 2 \text{ bulan} + 14 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 0 \times 10631 &= 0 \text{ hari} \\ 10 \times 354 &= 3540 \text{ hari} \\ 2 \text{ bulan} &= 59 \text{ hari} \\ 4 \text{ kabisat} &= 4 \text{ hari} \\ 14 \text{ hari} &= \underline{14 \text{ hari} +} \\ \text{Jumlah} &= 3617 \text{ hari} \\ \text{Selisih H-M} &= \underline{227015 \text{ hari} -} \\ & 230632 \text{ hari} & : 7 &= \text{ sisa } 3 \text{ (Senin)} \\ & & : 5 &= \text{ sisa } 2 \text{ (Legi)} \end{aligned}$$

$$230632 : 1461 = 157 \text{ daur} + 1255 \text{ hari}$$

157 daur x 4 = 628 tahun
 1255 : 365 = 3 tahun + 160 hari
 Tahun = 631 tahun + 160 hari
 Bulan = 160 hari = 5 bulan (152) + 8 hari
 14 Rabi'ul Awwal 11 H = **Senin Legi, 8 Juni 632 M**

I. *Hisab Ephemeris* 8 Peristiwa Penting di Masa Nabi Muhammad saw

1) **Peristiwa Lahir Nabi Muhammad saw**

Lokasi : ϕ Mekah = $21^{\circ} 25' 21.17''$ LU
 λ Mekah = $39^{\circ} 49' 34.56''$ BT
 Zona waktu : Arab Saudi = 45 atau GMT + 3
 Tinggi tempat : 361 m
 Perhitungan : Awal Bulan Rabi'ul Awwal 53 SH

1. Waktu Ijtima'

- FIB (*Fraction Illumination Bulan*) terkecil terjadi pada Senin, 21 April 570 M yaitu 0.00033, pada jam 06.00 (GMT)²
- ELM jam 05 = $32^{\circ} 24' 07.00''$
 ELM jam 06 = $32^{\circ} 26' 31.00''$ –
 Selisih (**B₁**) = $00^{\circ} 02' 24.00''$
- ALB jam 05 = $32^{\circ} 15' 48.00''$
 ALB jam 06 = $32^{\circ} 45' 27.00''$ –
 Selisih (**B₂**) = $00^{\circ} 29' 39.00''$
- ELM jam 05 = $32^{\circ} 24' 07.00''$
 ALB jam 05 = $32^{\circ} 15' 48.00''$ –
MB = $00^{\circ} 08' 19.00''$
- B₂ = $00^{\circ} 29' 39.00''$
 B₁ = $00^{\circ} 02' 24.00''$ –
SB = $00^{\circ} 27' 15.00''$
- Titik Ijtima' = MB : SB
 = $00^{\circ} 08' 19.00'' : 00^{\circ} 27' 15.00''$
 = $00^{\circ} 18' 18.72''$

² Untuk menentukan data ELM dan ALB dengan cara memperhatikan $ELM_1 > ALB_1$ dan $ELM_2 < ALB_2$

- Waktu FIB terkecil = $06^j 00^m 00^d$
- Titik Ijtima' = $00^\circ 18' 18.72'' +$
- Ijtima'** = $06^j 18^m 18.72^d$
- Koreksi WSA = $03^j 00^m 00^d +$
- Ijtima'** = $09^j 18^m 18.72^d$

2. Perkiraan Maghrib Mekah Saudi Arabia pada Senin, 21 April 570 M

$$\begin{aligned} \phi &= 21^\circ 25' 21.17'' \text{ LU} \\ \lambda &= 39^\circ 49' 34.56'' \text{ BT} \\ Tt &= 361 \text{ m} \\ \delta &= 12^\circ 32' 09'' \text{ (pukul 18.00 WSA/ 15.00 GMT)} \\ e &= 00^j 03^m 09^d \text{ (pukul 18.00 WSA/ 15.00 GMT)} \\ \text{Dip} &= \sqrt{361 \times 0.0293} = 00^\circ 33' 24.12'' \\ h &= -(00^\circ 16' + 00^\circ 34' 30'' + \text{Dip}) = -01^\circ 23' 54.12'' \\ \cos t &= -\tan \phi \tan \delta + \sin h : \cos \phi : \cos \delta \\ &= -\tan 21^\circ 25' 21.17'' \times \tan 12^\circ 32' 09'' + \sin -01^\circ \\ & \quad 23' 54.12'' : \cos 21^\circ 25' 21.17'' : \cos 12^\circ 32' 09'' \\ t &= 96^\circ 33' 05.01'' \\ 12 - e &= 11^j 56^m 51.00^d \\ t : 15 &= \frac{06^j 26^m 12.33^d}{15} + \\ 12 - e + t : 15 &= 18^j 23^m 3.33^d \\ \lambda : 15 &= \frac{02^j 39^m 18.3^d}{15} - \\ \text{Matahari terbenam} &= 15^j 43^m 45.03^d \end{aligned}$$

3. Awal Maghrib (Gurub) Mekah Saudi Arabia pada Senin, 21 April 570 M

- Deklinasi Matahari (δ_o)
- δ_o jam 15 = $12^\circ 32' 09''$ (A)
- δ_o jam 16 = $12^\circ 32' 59''$ (B)
- Selisih Jam = $00^\circ 43' 45.03''$ (C)
- δ_o jam 15: 43: 45.03** = $A - (A - B) \times C$
- = $12^\circ 32' 09'' - (12^\circ 32' 09'' - 12^\circ 32' 59'')$
- = $59'' \times 00^\circ 43' 45.03''$
- = **$12^\circ 32' 45.46''$**

- Semi diameter Matahari (SD_o)

$$\begin{aligned}
SD_o \text{ jam 15} &= 00^\circ 15' 48.26'' \\
SD_o \text{ jam 16} &= 00^\circ 15' 48.26'' \\
SD_o \text{ jam 15: 43: 45.03} &= A - (A - B) \times C \\
&= 00^\circ 15' 48.26'' - (00^\circ 15' 48.26'' - \\
&\quad 00^\circ 15' 48.26'') \times 00^\circ 43' 45.03'' \\
&= \mathbf{00^\circ 15' 48.26''}
\end{aligned}$$

▪ Equation of Time (e)

$$\begin{aligned}
e \text{ jam 15} &= 00^j 03^m 9^d \\
e \text{ jam 16} &= 00^j 03^m 10^d \\
e \text{ jam 15: 43: 45.03} &= A - (A - B) \times C \\
&= 00^j 03^m 9^d - (00^j 03^m 9^d - 00^j 03^m \\
&\quad 10^d) \times 00^\circ 43' 45.03'' \\
&= \mathbf{00^j 03^m 9.73^d}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
h_o &= -(SD_o + 00^\circ 34' 30'' + \text{Dip}) \\
&= -(00^\circ 15' 48.26'' + 00^\circ 34' 30'' + 00^\circ 33' 24.12'') \\
&= -01^\circ 23' 42.38''
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\cos t_o &= -\tan \phi \tan \delta + \sin h : \cos \phi : \cos \delta \\
&= -\tan 21^\circ 25' 21.17'' \times \tan 12^\circ 32' 45.46'' + \sin -01^\circ \\
&\quad 23' 42.38'' : \cos 21^\circ 25' 21.17'' : \cos 12^\circ 32' 45.46'' \\
t_o &= \mathbf{96^\circ 33' 7.34''}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Gurub} &= 12 - e + (t_o : 15) - (\lambda : 15) \\
12 - e &= 11^j 56^m 50.27^d \\
t : 15 &= \frac{06^j 26^m 12.49^d}{15} + \\
12 - e + t : 15 &= 18^j 23^m 2.76^d \\
\lambda : 15 &= \frac{02^j 39^m 18.3^d}{15} - \\
\text{Gurub} &= 15^j 43^m 44.46^d \\
\text{Koreksi WSA} &= \frac{03^j 00^m 00.00^d}{15} + \\
&= \mathbf{18^j 43^m 44.46^d}
\end{aligned}$$

4. *Irtifā'* Hilal Hakiki

$$\begin{aligned}
\delta_c \text{ jam 15} &= 12^\circ 26' 18'' \\
\delta_c \text{ jam 16} &= 12^\circ 38' 22'' \\
\delta_c \text{ jam 15: 43: 44.46} &= A - (A - B) \times C
\end{aligned}$$

$$= 12^{\circ} 26' 18'' - (12^{\circ} 26' 18'' - 12^{\circ} 38' 22'') \times 00^{\circ} 43' 44.46''$$

$$= 12^{\circ} 35' 5.81''$$

- AR_o jam 15 = 30° 33' 10"
 AR_o jam 16 = 30° 35' 29"
AR_o jam 15: 43: 44.46 = A - (A - B) x C
 = 30° 33' 10" - (30° 33' 10" - 30° 35' 29") x 00° 43' 44.46"
 = **30° 34' 51.33"**

- AR_c jam 15 = 35° 22' 39"
 AR_c jam 16 = 35° 50' 25"
AR_c jam 15: 43: 44.46 = A - (A - B) x C
 = 35° 22' 39" - (35° 22' 39" - 35° 50' 25") x 00° 43' 44.46"
 = **35° 42' 53.54"**

$$\text{Sudut Waktu Bulan} = t \text{ Bulan} = \text{AR}_o - \text{AR}_c + t_o$$

$$\begin{aligned} \text{AR}_o &= 30^{\circ} 34' 51.33'' \\ \text{AR}_c &= \underline{35^{\circ} 42' 53.54''} - \\ &= -05^{\circ} 08' 02.21'' \\ t_o &= \underline{96^{\circ} 33' 7.34''} + \\ t \text{ Bulan} &= 91^{\circ} 25' 05.31'' \end{aligned}$$

$$\text{Tinggi Bulan Hakiki} = \sin h_c = \sin \phi \sin \delta_c + \cos \phi \cos \delta_c \cos t_c$$

$$\begin{aligned} \sin h_c &= \sin 21^{\circ} 25' 21.17'' \cdot \sin 12^{\circ} 35' 5.81'' + \cos 21^{\circ} 25' 21.17'' \cdot \cos 12^{\circ} 35' 5.81'' \cdot \cos 91^{\circ} 25' 05.31'' \\ h_c &= 2^{\circ} 16' 23.54'' \text{ (**Tinggi Bulan Hakiki**)} \end{aligned}$$

5. *Irtifā'* Hilal Mar'i

$$h' = h_c - \text{par} + \text{ref} + \text{sd} + \text{Dip}$$

- SD_c jam 15 = $00^\circ 14' 43.38''$
 SD_c jam 16 = $00^\circ 14' 43.31''$
 SD_c jam 15: 43: 44.46 = $A - (A - B) \times C$
 = $00^\circ 14' 43.38'' - (00^\circ 14' 43.38'' - 00^\circ 14' 43.31'') \times 00^\circ 44' 44.46''$
 = **$00^\circ 43' 43.33''$**

- HP_c jam 15 = $00^\circ 54' 02''$
 HP_c jam 16 = $00^\circ 54' 01''$
 HP_c jam 15: 43: 44.46 = $A - (A - B) \times C$
 = $00^\circ 54' 02'' - (00^\circ 54' 02'' - 00^\circ 54' 01'') \times 00^\circ 44' 44.46''$
 = **$00^\circ 54' 1.27''$**

- P = $\cos h_c HP_c$
 = $\cos 2^\circ 16' 23.54'' \times 00^\circ 54' 1.27''$
 P = $00^\circ 53' 55.98''$

- h_c° = $h - P + SD$
 h_c = $02^\circ 16' 23.54''$
 P = $\frac{00^\circ 53' 55.98''}{01^\circ 22' 27.56''} -$
 SD = $\frac{00^\circ 43' 43.33''}{01^\circ 22' 27.56''} +$
 h_c° = $02^\circ 37' 10.88''$

- Refr = $0.0167 : \tan (h_c^\circ + 7.31 : (h_c^\circ + 4.4))$
 = $0.0167 : \tan (02^\circ 37' 10.88'' + 7.31 : (02^\circ 37' 10.88'' + 4.4))$
 = $00^\circ 15' 39.60''$

- h_c' = $h_c^\circ + \text{Refr} + \text{Dip}$
 h_c° = $02^\circ 37' 10.88''$
 Refr = $00^\circ 15' 39.60''$
 Dip = $\frac{00^\circ 33' 24.12''}{01^\circ 22' 27.56''} +$

$$h_{\zeta} = 03^{\circ} 26' 14.61'' \text{ (Tinggi Hilal Mar'i)}$$

6. Umur Hilal

- $$\begin{aligned} \sin NF &= (\sin \phi \sin \delta_{\zeta}) : (\cos \phi \cos \delta_{\zeta}) \\ &= (\sin 21^{\circ} 25' 21.17'' \times \sin 12^{\circ} 35' 5.81'') : (\cos 21^{\circ} 25' 21.17'' \times \cos 12^{\circ} 35' 5.81'') \\ NF &= 05^{\circ} 01' 30.40'' \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} PNF &= \cos NF \cdot HP_{\zeta} \\ &= \cos 05^{\circ} 01' 30.40'' \times 00^{\circ} 54' 1.27'' \\ PNF &= 00^{\circ} 53' 48.81'' \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} SBSH &= 90 + NF \\ &= 90 + 05^{\circ} 01' 30.40'' \\ SBSH &= 95^{\circ} 01' 30.40'' \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} SBS &= 90 + NF + PNF - (SD_{\zeta} + 0.575 + \text{Dip}) \\ &= 90 + 05^{\circ} 01' 30.40'' + 00^{\circ} 53' 48.81'' - \\ &\quad (00^{\circ} 43' 43.33'' + 0.575 + 00^{\circ} 33' 24.12'') \\ SBS &= 94^{\circ} 32' 41.76'' \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} Lm_{\zeta} &= (SBS - t_{\zeta}) : 15 \\ &= (94^{\circ} 32' 41.76'' - 91^{\circ} 25' 05.31'') : 15 \\ Lm_{\zeta} &= 00^j 12^m 30.44^d \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \text{Terb}_{\zeta} &= \text{Gurub} + Lm \\ &= 18^j 43^m 44.46^d + 00^j 12^m 30.44^d \\ \text{Terb}_{\zeta} &= 18^j 56^m 14.90^d \end{aligned}$$

7. Azimuth Matahari

$\tan A_o = -\sin \phi : \tan t_o + \cos \phi \cdot \tan \delta_o : \sin t_o$

$$\tan A_o = -\sin \phi : \tan t_o + \cos \phi \cdot \tan \delta_o : \sin t_o$$

$$\begin{aligned}
&= -\sin 21^\circ 25' 21.17'' : \tan 96^\circ 33' 7.34'' + \cos 21^\circ 25' \\
&21.17'' \cdot \tan 12^\circ 35' 5.81'' : \sin 96^\circ 33' 7.34'' \\
&= 14^\circ 03' 42.50'' \text{ (di Utara titik Barat)}
\end{aligned}$$

8. Azimuth Hilal

$$\text{Tan } A_{\zeta} = -\sin \phi : \tan t_{\zeta} + \cos \phi \cdot \tan \delta_{\zeta} : \sin t_{\zeta}$$

$$\begin{aligned}
\text{Tan } A_{\zeta} &= -\sin \phi : \tan t_{\zeta} + \cos \phi \cdot \tan \delta_{\zeta} : \sin t_{\zeta} \\
&= -\sin 21^\circ 25' 21.17'' : \tan 91^\circ 25' 05.31'' + \cos 21^\circ \\
&25' 21.17'' \cdot \tan 12^\circ 35' 5.81'' : \sin 91^\circ 25' 05.31'' \\
&= 12^\circ 14' 22.74'' \text{ (di Utara titik Barat)}
\end{aligned}$$

9. Posisi Hilal terhadap Matahari

$$\text{Posisi Hilal} = \text{Az Hilal} - \text{Az Matahari}$$

$$\begin{aligned}
\text{Az Hilal} &= 12^\circ 14' 22.74'' \\
\text{Az Matahari} &= 14^\circ 03' 42.50'' - \\
\text{Posisi Hilal} &= -01^\circ 14' 19.75'' \text{ (di selatan Matahari)}
\end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa ijtima' menjelang bulan Rabī'ul Awwal 53 SH terjadi pada hari Senin, 21 April 570 M pukul 11: 16: 23.67 WSA (Waktu Saudi Arabia) untuk lokasi Mekah, Saudi Arabia, yaitu:

$$\begin{aligned}
\text{Matahari Terbenam} &= 18^j 43^m 44.46^d \text{ WSA} \\
\text{Arah Matahari} &= 14^\circ 03' 42.50'' \text{ (di Utara titik Barat)} \\
\text{Arah Hilal} &= 12^\circ 14' 22.74'' \text{ (di Utara titik Barat)} \\
\text{Tinggi Hilal Mar'i} &= 03^\circ 26' 14.61'' \\
\text{Posisi Hilal} &= 01^\circ 14' 19.75'' \text{ (di selatan Matahari)} \\
\text{Umur Hilal} &= 09^j 25^m 26.00^d \text{ (selisih waktu ijtima' dan} \\
&\text{gurub Matahari)}
\end{aligned}$$

2) Nuzūlul Qur'ān

Lokasi : ϕ Mekah = $21^{\circ} 25' 21.17''$ LU
 λ Mekah = $39^{\circ} 49' 34.56''$ BT
 Zona waktu : Arab Saudi = 45 atau GMT + 3
 Tinggi tempat : 361 m
 Perhitungan : Awal Bulan Ramadhan 13 SH

1. Waktu Ijtima'

- FIB (*Fraction Illumination Bulan*) terkecil terjadi pada hari Selasa, 5 Agustus 609 M yaitu 0.00150, pada jam 12.00 (GMT)
- ELM jam 11 = $134^{\circ} 37' 29.74''$
 ELM jam 12 = $134^{\circ} 39' 54.82''$ –
 Selisih (**B₁**) = $000^{\circ} 02' 25.00''$
- ALB jam 11 = $134^{\circ} 10' 24.25''$
 ALB jam 12 = $134^{\circ} 42' 48.51''$ –
 Selisih (**B₂**) = $000^{\circ} 32' 24.00''$
- ELM jam 11 = $134^{\circ} 37' 29.74''$
 ALB jam 11 = $134^{\circ} 10' 24.25''$ –
MB = $000^{\circ} 27' 05.00''$
- B₂ = $000^{\circ} 32' 24.00''$
 B₁ = $000^{\circ} 02' 25.00''$ –
SB = $000^{\circ} 29' 59.00''$
- Titik Ijtima' = MB : SB
 = $000^{\circ} 27' 05.00'' : 000^{\circ} 29' 59.00''$
 = $000^{\circ} 54' 11.81''$
- Waktu FIB terkecil = $12^j 00^m 00^d$
 Titik Ijtima' = $00^{\circ} 54' 11.81'' +$
Ijtima' = $12^j 54^m 11.81^d$
 Koreksi WSA = $03^j 00^m 00^d +$
Ijtima' = $15^j 54^m 12.46^d$

2. Perkiraan waktu Maghrib Mekah Saudi Arabia pada Selasa, 5 Agustus 609 M

ϕ = $21^{\circ} 25' 21.17''$ LU
 λ = $39^{\circ} 49' 34.56''$ BT
 Tt = 361 m

$$\begin{aligned}
\delta &= 16^\circ 31' 26,52'' \text{ (pukul 18.00 WSA/ 15.00 GMT)} \\
e &= -00^j 03^m 25,76^d \text{ (pukul 18.00 WSA/ 15.00 GMT)} \\
\text{Dip} &= \sqrt{361 \times 0.0293} = 00^\circ 33' 24.12'' \\
h &= -(00^\circ 16' + 00^\circ 34' 30'' + \text{Dip}) = -01^\circ 23' 54.12'' \\
\cos t &= -\tan \phi \tan \delta + \sin h : \cos \phi : \cos \delta \\
&= -\tan 21^\circ 25' 21.17'' \times \tan 16^\circ 31' 26,52'' + \sin -01^\circ 23' 54.12'' : \cos 21^\circ 25' 21.17'' : \cos 16^\circ 31' 26,52'' \\
t &= 98^\circ 15' 52.07'' \\
12 - e &= 12^j 03^m 26.00^d \\
t : 15 &= \frac{06^j 33^m 03.47^d}{15} + \\
12 - e + t : 15 &= 18^j 36^m 29.47^d \\
\lambda : 15 &= \frac{02^j 39^m 18.03^d}{15} - \\
\text{Matahari terbenam} &= 15^j 57^m 10.93^d
\end{aligned}$$

3. Awal Maghrib (*Gurub*) Mekah Saudi Arabia pada Selasa, 5 Agustus 609 M

▪ Deklinasi Matahari (δ_o)

$$\begin{aligned}
\delta_o \text{ jam 15} &= 16^\circ 31' 26,52'' \text{ (A)} \\
\delta_o \text{ jam 16} &= 16^\circ 30' 43,79'' \text{ (B)} \\
\text{Selisih Jam} &= 00^\circ 57' 10.93'' \text{ (C)} \\
\delta_o \text{ jam 15: 57: 10.93} &= A - (A - B) \times C \\
&= 16^\circ 31' 26,52'' - (16^\circ 31' 26,52'' - 16^\circ 30' 43,79'') \times 00^\circ 57' 10.93'' \\
&= \mathbf{16^\circ 30' 45.80''}
\end{aligned}$$

▪ Semi diameter Matahari (SD_o)

$$\begin{aligned}
SD_o \text{ jam 15} &= 00^\circ 15' 50.64'' \\
SD_o \text{ jam 16} &= 00^\circ 15' 50.65'' \\
SD_o \text{ jam 15: 57: 10.93} &= A - (A - B) \times C \\
&= 00^\circ 15' 50.64'' - (00^\circ 15' 50.64'' - 00^\circ 15' 50.65'') \times 00^\circ 57' 10.93'' \\
&= \mathbf{00^\circ 15' 50.65''}
\end{aligned}$$

- Equation of Time (e)

e jam 15	=	-00 ^j 03 ^m 25,76 ^d
e jam 16	=	-00 ^j 03 ^m 25,54 ^d
e jam 15: 57: 10.93	=	A - (A - B) x C
	=	-00° 03' 25,76'' - (-00° 03' 25,76'' -
	=	-00° 03' 24,54'') x 00° 57' 10,93''
	=	-00^j 03^m 26^d

- h_o

=	-(SD _o + 00° 34' 30'' + Dip)
=	-(00° 15' 50.65'' + 00° 34' 30'' + 00° 33' 24.12'')
=	-01° 23' 44.77''

- cos t_o

=	-tan φ tan δ + sin h : cos φ : cos δ
=	-tan 21° 25' 21.17'' x tan 16° 31' 26,52'' + sin -01°
	23' 44.77'' : cos 21° 25' 21.17'' : cos 16° 31' 26,52''
t _o	= 98° 15' 23.58''

- Gurub

=	12 - e + (t _o : 15) - (λ : 15)
12 - e	= 12 ^j 03 ^m 25.76 ^d
t : 15	= <u>06^j 33^m 01.57^d</u> +
12 - e + t : 15	= 18 ^j 36 ^m 27.33 ^d
λ : 15	= <u>02^j 39^m 18.3^d</u> -
Gurub	= 15 ^j 57 ^m 8.82 ^d
Koreksi WSA	= <u>03^j 00^m 00.00^d</u> +
	18^j 57^m 8.82^d

4. *Irtifā'* Hilal Hakiki

- δ_i jam 15

=	20° 13' 50,52''
δ _i jam 16	= 20° 02' 07,89''
δ_i jam 15: 57: 8.82	= A - (A - B) x C
	= 20° 13' 50,52'' - (20° 13' 50,52'' - 20° 02'
	07,89'') x 00° 57' 10,93''
	= 20° 2' 40.31''

- AR_o jam 15

=	137° 17' 02,27''
AR _o jam 16	= 137° 19' 26,90''
AR_o jam 15: 57: 8.82	= A - (A - B) x C

$$\begin{aligned}
&= 137^\circ 17' 02,27'' - (137^\circ 17' 02,27'' \\
&\quad - 137^\circ 19' 26,90'') \times 00^\circ 57' \\
&\quad 10,93'' \\
&= \mathbf{137^\circ 19' 20,02''}
\end{aligned}$$

- AR_{ζ} jam 15 = $140^\circ 13' 50,52''$
- AR_{ζ} jam 16 = $140^\circ 45' 57,95''$
- AR_{ζ} jam 15: 57: 8.82** = $A - (A - B) \times C$
- = $140^\circ 13' 50,52'' - (140^\circ 13' 50,52''$
- $\quad - 140^\circ 45' 57,95'') \times 00^\circ 57'$
- $\quad 10,93''$
- = **$140^\circ 44' 26,30''$**

$\text{Sudut Waktu Bulan} = t_{\text{Bulan}} = AR_o - AR_{\zeta} + t_o$

$$\begin{aligned}
AR_o &= 137^\circ 19' 20,02'' \\
AR_{\zeta} &= \underline{140^\circ 44' 26,30''} - \\
&= -03^\circ 25' 06,19'' \\
t_o &= \underline{98^\circ 15' 23,58''} + \\
t_{\zeta} \text{ Bulan} &= 94^\circ 50' 17,31''
\end{aligned}$$

$\text{Tinggi Bulan Hakiki} = \sin h_{\zeta} = \sin \phi \sin \delta_{\zeta} + \cos \phi \cos \delta_{\zeta} \cos t_{\zeta}$
--

$$\begin{aligned}
\sin h_{\zeta} &= \sin 21^\circ 25' 21,17'' \cdot \sin 20^\circ 2' 40,31'' + \cos 21^\circ 25' \\
&\quad 21,17'' \cdot \cos 20^\circ 2' 40,31'' \cdot \cos 94^\circ 50' 17,31'' \\
h_{\zeta} &= 2^\circ 56' 52,65'' \text{ (**Tinggi Bulan Hakiki**)}
\end{aligned}$$

5. *Irtifa'* Hilal Mar'i

$h' = h_{\zeta} - \text{par} + \text{ref} + \text{sd} + \text{Dip}$

- SD_{ζ} jam 15 = $00^\circ 15' 50,64''$
- SD_{ζ} jam 16 = $00^\circ 15' 50,65''$

$$\begin{aligned}
SD_{\zeta} \text{ jam 15: 57: 8.82} &= A - (A - B) \times C \\
&= 00^{\circ} 16' 6.91'' - (00^{\circ} 16' 6.91'' - 00^{\circ} \\
&\quad 16' 6.46'') \times 00^{\circ} 57' 10.93'' \\
&= \mathbf{00^{\circ} 16' 6.48''}
\end{aligned}$$

- HP_{ζ} jam 15 = $00^{\circ} 15' 20,9''$
- HP_{ζ} jam 16 = $00^{\circ} 15' 20,53''$
- HP_{ζ} jam 15: 57: 8.82 = $A - (A - B) \times C$
- = $00^{\circ} 15' 20,9'' - (00^{\circ} 15' 20,9'' - 00^{\circ}$
- $\quad 15' 20,53'') \times 00^{\circ} 57' 10.93''$
- = $\mathbf{00^{\circ} 15' 20.55''}$

- $P = \cos h_{\zeta} HP_{\zeta}$
- = $\cos 2^{\circ} 56' 52.65'' \times 00^{\circ} 15' 20.55''$
- $P = 00^{\circ} 15' 19.33''$

- $h_{\zeta}^{\circ} = h - P + SD_{\zeta}$
- $h_{\zeta} = 02^{\circ} 56' 52.65''$
- $P = \frac{00^{\circ} 15' 19.33''}{02^{\circ} 41' 33.32''} -$
- $SD_{\zeta} = \frac{00^{\circ} 16' 6.48''}{02^{\circ} 56' 53.87''} +$
- $h_{\zeta}^{\circ} = 02^{\circ} 56' 53.87''$

- Refr = $0.0167 : \tan (h_{\zeta}^{\circ} + 7.31 : (h_{\zeta}^{\circ} + 4.4))$
- = $0.0167 : \tan (02^{\circ} 56' 53.87'' + 7.31 : (02^{\circ}$
- $\quad 56' 53.87'' + 4.4))$
- = $00^{\circ} 14' 32.21''$

- $h_{\zeta}' = h_{\zeta}^{\circ} + Refr + Dip$
- $h_{\zeta}^{\circ} = 02^{\circ} 56' 53.87''$
- Refr = $00^{\circ} 14' 32.21''$
- Dip = $\frac{00^{\circ} 33' 24.12''}{03^{\circ} 44' 50.20''} +$
- $h_{\zeta}' = \mathbf{03^{\circ} 44' 50.20''}$ (Tinggi Hilal Mar'i)

6. Umur Hilal

- $$\begin{aligned} \sin NF &= (\sin \phi \sin \delta_{\zeta}) : (\cos \phi \cos \delta_{\zeta}) \\ &= (\sin 21^{\circ} 25' 21.17'' \times \sin 20^{\circ} 2' 40.31'' : (\cos 21^{\circ} 25' 21.17'' \times \cos 20^{\circ} 2' 40.31'')) : \\ NF &= 08^{\circ} 13' 48.40'' \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} PNF &= \cos NF \cdot HP_{\zeta} \\ &= \cos 08^{\circ} 13' 48.40'' \times 00^{\circ} 15' 20.55'' \\ PNF &= 00^{\circ} 15' 11.07'' \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} SBSH &= 90 + NF \\ &= 90 + 08^{\circ} 13' 48.40'' \\ SBSH &= 98^{\circ} 13' 48.40'' \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} SBS &= 90 + NF + PNF - (SD_{\zeta} + 0.575 + \text{Dip}) \\ &= 90 + 08^{\circ} 13' 48.40'' + 00^{\circ} 15' 11.07'' - \\ &\quad (00^{\circ} 16' 6.48'' + 0.575 + 00^{\circ} 33' 24.12'') \\ SBS &= 97^{\circ} 5' 48.40'' \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} Lm_{\zeta} &= (SBS - t_{\zeta}) : 15 \\ &= (97^{\circ} 5' 48.40'' - 94^{\circ} 50' 17.31'') : 15 \\ Lm_{\zeta} &= 00^j 09^m 01.83^d \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \text{Terb}_{\zeta} &= \text{Gurub} + Lm \\ &= 18^j 57^m 8.82^d + 00^j 09^m 01.83^d \\ \text{Terb}_{\zeta} &= 19^j 06^m 10.65^d \end{aligned}$$

7. Azimuth Matahari

$\tan A_o = -\sin \phi : \tan t_o + \cos \phi \cdot \tan \delta_o : \sin t_o$

$$\begin{aligned} \tan A_o &= -\sin \phi : \tan t_o + \cos \phi \cdot \tan \delta_o : \sin t_o \\ &= -\sin 21^{\circ} 25' 21.17'' : \tan 98^{\circ} 15' 23.58'' + \cos 21^{\circ} \\ &\quad 25' 21.17'' \cdot \tan 16^{\circ} 30' 45.80'' : \sin 98^{\circ} 15' 23.58'' \\ &= 18^{\circ} 21' 33,00'' \text{ (di Utara titik Barat)} \end{aligned}$$

8. Azimuth Hilal

$$\tan A_{\zeta} = -\sin \phi : \tan t_{\zeta} + \cos \phi \cdot \tan \delta_{\zeta} : \sin t_{\zeta}$$

$$\begin{aligned}\tan A_{\zeta} &= -\sin \phi : \tan t_{\zeta} + \cos \phi \cdot \tan \delta_{\zeta} : \sin t_{\zeta} \\ &= -\sin 21^{\circ} 25' 21.17'' : \tan 94^{\circ} 50' 17.31'' + \cos 21^{\circ} \\ & 25' 21.17'' \cdot \tan 20^{\circ} 2' 40.31'' : \sin 94^{\circ} 50' 17.31'' \\ &= 20^{\circ} 23' 37,70'' \text{ (di Utara titik Barat)}\end{aligned}$$

9. Posisi Hilal terhadap Matahari

$$\text{Posisi Hilal} = \text{Az Hilal} - \text{Az Matahari}$$

$$\begin{aligned}\text{Az Hilal} &= 20^{\circ} 23' 37,70'' \\ \text{Az Matahari} &= \underline{18^{\circ} 21' 33.00} - \\ \text{Posisi Hilal} &= 02^{\circ} 02' 4,70'' \text{ (di selatan Matahari)}\end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa ijtima' menjelang bulan Ramadhan 13 SH terjadi pada hari Selasa, 5 Agustus 609 M pukul 03: 29: 46.61 WSA (Waktu Saudi Arabia) untuk lokasi Mekah, Saudi Arabia, yaitu:

$$\begin{aligned}\text{Matahari Terbenam} &= 18 : 57 : 8.82 \text{ WSA} \\ \text{Arah Matahari} &= 18^{\circ} 21' 33,00'' \text{ (di Utara titik Barat)} \\ \text{Arah Hilal} &= 20^{\circ} 23' 37,70'' \text{ (di Utara titik Barat)} \\ \text{Tinggi Hilal Mar'i} &= 03^{\circ} 44' 50.20'' \\ \text{Posisi Hilal} &= 02^{\circ} 02' 4,70'' \text{ (di selatan Matahari)} \\ \text{Umur Hilal} &= 03^{\circ} 02' 56,36'' \text{ (selisih waktu ijtima' dan} \\ & \text{gurub Matahari)}\end{aligned}$$

3) Isra' Mi'raj

$$\begin{aligned}\text{Lokasi} &: \phi \text{ Mekah} = 21^{\circ} 25' 21.17'' \text{ LU} \\ & \lambda \text{ Mekah} = 39^{\circ} 49' 34.56'' \text{ BT} \\ \text{Zona waktu} &: \text{Arab Saudi} = 45 \text{ atau GMT} + 3\end{aligned}$$

Tinggi tempat : 361 m
 Perhitungan : Awal Bulan Rajab 1 SH

1. Waktu Ijtima'

- FIB (*Fraction Illumination Bulan*) terkecil terjadi pada Rabu, 28 Januari 621 M yaitu 0.00030, pada jam 13.00 (GMT)
- ELM jam 12 = $311^{\circ} 35' 18.00''$
 ELM jam 13 = $311^{\circ} 40' 20.00''$ –
 Selisih (**B₁**) = $000^{\circ} 05' 02.00''$
- ALB jam 12 = $311^{\circ} 12' 51.00''$
 ALB jam 13 = $311^{\circ} 42' 21.00''$ –
 Selisih (**B₂**) = $000^{\circ} 29' 30.00''$
- ELM jam 12 = $311^{\circ} 35' 18.00''$
 ALB jam 12 = $311^{\circ} 12' 51.00''$ –
MB = $000^{\circ} 22' 27.00''$
- B₂ = $000^{\circ} 29' 30.00''$
 B₁ = $000^{\circ} 05' 02.00''$ –
SB = $000^{\circ} 24' 28.00''$
- Titik Ijtima' = MB : SB
 = $00^{\circ} 22' 27.00'' : 00^{\circ} 24' 28.00''$
 = $00^{\circ} 55' 3.27''$
- Waktu FIB terkecil = $13^j 00^m 00^d$
 Titik Ijtima' = $00^{\circ} 55' 3.27''$ +
Ijtima' = $13^j 55^m 3.27^d$
 Koreksi WSA = $03^j 00^m 00^d$ +
Ijtima' = $16^j 55^m 3.27^d$

2. Perkiraan Maghrib Mekah Saudi Arabia pada Rabu, 28 Januari 621

M
 ϕ = $21^{\circ} 25' 21.17''$ LU
 λ = $39^{\circ} 49' 34.56''$ BT
 Tt = 361 m
 δ = $-17^{\circ} 23' 22''$ (pukul 18.00 WSA/ 15.00 GMT)
 e = $-00^j 16^m 22^d$ (pukul 18.00 WSA/ 15.00 GMT)
 Dip = $\sqrt{361 \times 0.0293} = 00^{\circ} 33' 24.12''$

$$\begin{aligned}
h &= -(00^\circ 16' + 00^\circ 34' 30'' + \text{Dip}) = -01^\circ 23' 54.12'' \\
\cos t &= -\tan \phi \tan \delta + \sin h : \cos \phi : \cos \delta \\
&= -\tan 21^\circ 25' 21.17'' \times \tan -17^\circ 23' 22'' + \sin -01^\circ \\
&\quad 23' 54.12'' : \cos 21^\circ 25' 21.17'' : \cos -17^\circ 23' 22'' \\
t &= 84^\circ 31' 31.28'' \\
12 - e &= 12^j 16^m 22.00^d \\
t : 15 &= \frac{05^j 38^m 06.09^d}{15} + \\
12 - e + t : 15 &= 17^j 54^m 28.09^d \\
\lambda : 15 &= \frac{02^j 39^m 18.30^d}{15} - \\
\text{Matahari terbenam} &= 15^j 15^m 09.79^d
\end{aligned}$$

3. Awal Maghrib (*Gurub*) Mekah Saudi Arabia pada Kamis, 28 Januari 621 M

▪ Deklinasi Matahari (δ_o)

$$\begin{aligned}
\delta_o \text{ jam 15} &= -17^\circ 23' 22'' \text{ (A)} \\
\delta_o \text{ jam 16} &= -17^\circ 22' 40'' \text{ (B)} \\
\text{Selisih Jam} &= 00^\circ 15' 09.79'' \text{ (C)} \\
\delta_o \text{ jam 15: 15: 09.79} &= A - (A - B) \times C \\
&= -17^\circ 23' 22'' - (-17^\circ 23' 22'' - -17^\circ \\
&\quad 22' 40'') \times 00^\circ 15' 09.79'' \\
&= \mathbf{-17^\circ 23' 11.39''}
\end{aligned}$$

▪ Semi diameter Matahari (SD_o)

$$\begin{aligned}
SD_o \text{ jam 15} &= 00^\circ 16' 10.01'' \\
SD_o \text{ jam 16} &= 00^\circ 16' 10.00'' \\
\mathbf{SD_o \text{ jam 15: 15: 09.79}} &= A - (A - B) \times C \\
&= 00^\circ 16' 10.01'' - (00^\circ 16' 10.01'' - \\
&\quad 00^\circ 16' 10.00'') \times 00^\circ 15' 09.79'' \\
&= \mathbf{00^\circ 16' 10.01''}
\end{aligned}$$

▪ *Equation of Time* (e)

$$\begin{aligned}
e \text{ jam 15} &= 00^j 16^m 22^d \\
e \text{ jam 16} &= 00^j 16^m 22^d \\
\mathbf{e \text{ jam 15: 15: 09.79}} &= A - (A - B) \times C \\
&= 00^\circ 16' 22'' - (00^\circ 16' 22'' - 00^\circ 16' \\
&\quad 22'') \times 00^\circ 15' 09.79'' \\
&= \mathbf{00^j 16^m 22^d}
\end{aligned}$$

- $$h_o = -(SD_o + 00^\circ 34' 30'' + \text{Dip})$$

$$= -(00^\circ 16' 10.01'' + 00^\circ 34' 30'' + 00^\circ 33' 24.12'')$$

$$= -01^\circ 23' 54.12''$$
- $$\cos t_o = -\tan \phi \tan \delta + \sin h : \cos \phi : \cos \delta$$

$$= -\tan 21^\circ 25' 21.17'' \times \tan -17^\circ 23' 11.39'' + \sin -01^\circ 22' 59.93'' : \cos 21^\circ 25' 21.17'' : \cos -17^\circ 23' 11.39''$$

$$t_o = \mathbf{84^\circ 31' 47.09''}$$
- | | | |
|-----------------|---|--|
| Gurub | = | 12 - e + (t _o : 15) - (λ : 15) |
| 12 - e | = | 12 ^j 16 ^m 22.00 ^d |
| t : 15 | = | 05 ^j 38 ^m 07.14 ^d + |
| 12 - e + t : 15 | = | 17 ^j 54 ^m 29.14 ^d |
| λ : 15 | = | <u>02^j 39^m 18.30^d</u> - |
| Gurub | = | 15 ^j 15 ^m 10.84 ^d |
| Koreksi WSA | = | <u>03^j 00^m 00.00^d</u> + |
| | | 18^j 15^m 10.84^d |

4. *Irtifa'* Hilal Hakiki

- | | | |
|--|---|---|
| δ_c jam 15 | = | -15° 18' 58" |
| δ_c jam 16 | = | -15° 13' 03" |
| δ_c jam 15: 15: 10.84 | = | A - (A - B) x C |
| | = | -15° 18' 58" - (-15° 18' 58" - -15° 13' 03") x 00° 15' 10.84" |
| | = | -15° 17' 28.18" |
- | | | |
|---|---|---|
| AR _o jam 15 | = | 314° 14' 51" |
| AR _o jam 16 | = | 314° 17' 23" |
| AR_o jam 15: 15: 10.84 | = | A - (A - B) x C |
| | = | 314° 14' 51" - (314° 14' 51" - 314° 17' 23") x 00° 15' 10.84" |
| | = | 314° 15' 29.46" |
- | | | |
|------------------------|---|--------------|
| AR _c jam 15 | = | 314° 38' 10" |
| AR _c jam 16 | = | 314° 08' 13" |

$$\begin{aligned}
AR_{\zeta} \text{ jam 15: 15: 10.84} &= A - (A - B) \times C \\
&= 314^{\circ} 38' 10'' - (314^{\circ} 38' 10'' - 314^{\circ} \\
&\quad 08' 13'') \times 00^{\circ} 15' 10.84'' \\
&= \mathbf{314^{\circ} 30' 35.34''}
\end{aligned}$$

$\text{Sudut Waktu Bulan} = t \text{ Bulan} = AR_o - AR_{\zeta} + t_o$
--

$$\begin{aligned}
AR_o &= 314^{\circ} 15' 29.46'' \\
AR_{\zeta} &= \underline{314^{\circ} 30' 35.34''} - \\
&= -0^{\circ} 15' 05.88'' \\
t_o &= \underline{84^{\circ} 31' 47.09''} + \\
t \text{ Bulan} &= 84^{\circ} 16' 41.21''
\end{aligned}$$

$\text{Tinggi Bulan Hakiki} = \sin h_{\zeta} = \sin \phi \sin \delta_{\zeta} + \cos \phi \cos \delta_{\zeta} \cos t_{\zeta}$
--

$$\begin{aligned}
\sin h_{\zeta} &= \sin 21^{\circ} 25' 21.17'' \cdot \sin -15^{\circ} 17' 28.18'' + \cos 21^{\circ} 25' \\
&\quad 21.17'' \cdot \cos -15^{\circ} 17' 28.18'' \cdot \cos 84^{\circ} 16' 41.21'' \\
h_{\zeta} &= -0^{\circ} 23' 22.07'' \text{ (**Tinggi Bulan Hakiki**)}
\end{aligned}$$

5. *Irtifā' Hilal Mar'i*

$h' = h_{\zeta} - \text{par} + \text{ref} + \text{sd} + \text{Dip}$

- | | |
|---|--|
| SD _ζ jam 15 | = 00° 14' 41.90'' |
| SD _ζ jam 16 | = 00° 14' 41.89'' |
| SD_ζ jam 15: 15: 10.84 | $ \begin{aligned} &= A - (A - B) \times C \\ &= 00^{\circ} 14' 41.90'' - (00^{\circ} 14' 41.90'' - \\ &\quad 00^{\circ} 14' 41.89'') \times 00^{\circ} 15' 10.84'' \\ &= \mathbf{00^{\circ} 14' 41.90''} \end{aligned} $ |

- | | |
|---|-------------------|
| HP _ζ jam 15 | = 00° 53' 56'' |
| HP _ζ jam 16 | = 00° 53' 56'' |
| HP_ζ jam 15: 15: 10.84 | = A - (A - B) × C |

$$\begin{aligned}
&= 00^\circ 53' 56'' - (00^\circ 53' 56'' - 00^\circ 53' \\
&\quad 56'') \times 00^\circ 15' 10.84'' \\
&= \mathbf{00^\circ 53' 56''}
\end{aligned}$$

- $P = \cos h_c \text{ HP}_c$
 $= \cos -0^\circ 23' 22.07'' \times 00^\circ 53' 56''$
 $P = 00^\circ 53' 55.93''$
- $h_c^\circ = h - P + SD$
 $h_c = -0^\circ 23' 22.07''$
 $P = \frac{00^\circ 53' 55.93''}{-01^\circ 17' 18.00''} -$
 $SD_c = \frac{00^\circ 14' 41.90''}{+}$
 $h_c^\circ = -00^\circ 21' 24.10''$
- $\text{Refr} = 0.0167 : \tan (h_c^\circ + 7.31 : (h_c^\circ + 4.4))$
 $= 0.0167 : \tan (-00^\circ 21' 24.10'' + 7.31 : (-00^\circ$
 $\quad 21' 24.10'' + 4.4))$
 $= 00^\circ 50' 36.08''$
- $h_c' = h_c^\circ + \text{Refr} + \text{Dip}$
 $h_c^\circ = -00^\circ 21' 24.10''$
 $\text{Refr} = 00^\circ 50' 36.08''$
 $\text{Dip} = \frac{00^\circ 33' 24.12''}{+}$
 $h_c' = \mathbf{00^\circ 21' 24.10''}$ (Tinggi Hilal Mar'i)

6. Umur Hilal

- $\sin \text{NF} = (\sin \phi \sin \delta_c) : (\cos \phi \cos \delta_c)$
 $= (\sin 21^\circ 25' 21.17'' \times \sin -15^\circ 17' 28.18'') : (\cos 21^\circ$
 $\quad 25' 21.17'' \times \cos -15^\circ 17' 28.18'')$
 $\text{NF} = -06^\circ 09' 28.62''$
- $\text{PNF} = \cos \text{NF} \cdot \text{HP}_c$
 $= \cos -06^\circ 09' 28.62'' \times 00^\circ 53' 56''$
 $\text{PNF} = 00^\circ 53' 37.33''$

- SBSH = 90 + NF
= 90 + -06° 09' 28.62"
SBSH = 83° 50' 31.38"
- SBS = 90 + NF + PNF - (SD_l + 0.575 + Dip)
= 90 + -06° 09' 28.62" + 00° 53' 37.33" - (00° 14' 41.90" + 0.575 + 00° 33' 24.12")
SBS = 83° 50' 31.38"
- Lm_l = (SBS - t_l) : 15
= (83° 50' 31.38" - 84° 16' 41.21") : 15
Lm_l = -00^j 03^m 40.57^d
- Terb_l = Gurub + Lm
= 18^j 15^m 10.84^d + -00^j 03^m 40.57^d
Terb_l = 18^j 11^m 30.27^d

7. Arah Matahari

$$\tan A_o = -\sin \phi : \tan t_o + \cos \phi \cdot \tan \delta_o : \sin t_o$$

$$\begin{aligned} \tan A_o &= -\sin \phi : \tan t_o + \cos \phi \cdot \tan \delta_o : \sin t_o \\ &= -\sin 21^\circ 25' 21.17'' : \tan 84^\circ 31' 47.09'' + \cos 21^\circ 25' \\ &\quad 21.17'' \cdot \tan -17^\circ 23' 11.39'' : \sin 84^\circ 31' 47.09'' \\ &= -18^\circ 08' 56.98'' \text{ (di Selatan titik Barat)} \end{aligned}$$

8. Arah Hilal

$$\tan A_l = -\sin \phi : \tan t_l + \cos \phi \cdot \tan \delta_l : \sin t_l$$

$$\tan A_l = -\sin \phi : \tan t_l + \cos \phi \cdot \tan \delta_l : \sin t_l$$

$$\begin{aligned}
&= -\sin 21^\circ 25' 21.17'' : \tan 84^\circ 16' 41.21'' + \cos 21^\circ \\
&25' 21.17'' \cdot \tan -15^\circ 17' 28.18'' : \sin 84^\circ 16' 41.21'' \\
&= -16^\circ 17' 53.43'' \text{ (di Selatan titik Barat)}
\end{aligned}$$

9. Posisi Hilal terhadap Matahari

$\text{Posisi Hilal} = \text{Az Hilal} - \text{Az Matahari}$
--

$$\begin{aligned}
\text{Az Hilal} &= -16^\circ 17' 53.43'' \\
\text{Az Matahari} &= -18^\circ 08' 56.98'' - \\
\text{Posisi Hilal} &= 01^\circ 51' 03.55'' \text{ (di utara Matahari)}
\end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa ijtima' menjelang bulan Rajab 1 SH terjadi pada hari Rabu, 28 Januari 621 M pukul 16:55 WSA (Waktu Saudi Arabia) untuk lokasi Mekah, Saudi Arabia, yaitu:

$$\begin{aligned}
\text{Matahari Terbenam} &= 18: 15: 10.84 \text{ WSA} \\
\text{Arah Matahari} &= -18^\circ 08' 56.98'' \text{ (di Selatan titik Barat)} \\
\text{Arah Hilal} &= -16^\circ 17' 53.43'' \text{ (di Selatan titik Barat)} \\
\text{Tinggi Hilal Mar'i} &= 00^\circ 21' 24.10'' \\
\text{Posisi Hilal} &= 01^\circ 51' 3.55'' \text{ (di selatan Matahari)} \\
\text{Umur Hilal} &= 01^j 20^m 7.57^d
\end{aligned}$$

4) Hijrah Nabi Muhammad saw (sampai di Madinah)

$$\begin{aligned}
\text{Lokasi} &: \phi \text{ Masjid Nabawi} = 24^\circ 28' 01.83'' \text{ LU} \\
&\quad \lambda \text{ Masjid Nabawi} = 39^\circ 36' 40.07'' \text{ BT} \\
\text{Zona waktu} &: \text{Arab Saudi} = 45 \text{ atau GMT} + 3 \\
\text{Tinggi tempat} &: 967 \text{ m} \\
\text{Perhitungan} &: \text{Awal Bulan Rābi'ul Awwal 0 H}
\end{aligned}$$

1. Waktu Ijtima'

- FIB (*Fraction Illumination Bulan*) terkecil terjadi pada Senin, 21 September 621 M yaitu 0.00073, pada jam 09.00 (GMT)
- ELM jam 09 = $180^\circ 37' 47.00''$
- ELM jam 10 = $180^\circ 40' 16.00'' -$
- Selisih (B_1) = $000^\circ 02' 29.00''$

- ALB jam 09 = $180^{\circ} 37' 06.00''$
ALB jam 10 = $\underline{181^{\circ} 14' 58.00''}$ –
Selisih (B_2) = $000^{\circ} 37' 52.00''$
- ELM jam 09 = $180^{\circ} 37' 47.00''$
ALB jam 09 = $\underline{180^{\circ} 37' 06.00''}$ –
MB = $000^{\circ} 00' 41.00''$
- B_2 = $000^{\circ} 37' 52.00''$
 B_1 = $\underline{000^{\circ} 02' 29.00''}$ –
SB = $000^{\circ} 35' 23.00''$
- Titik Ijtima' = **MB : SB**
= $00^{\circ} 00' 41.00'' : 00^{\circ} 35' 23.00''$
= $00^{\circ} 01' 9.52''$
- Waktu FIB terkecil = $09^j 00^m 00^d$
Titik Ijtima' = $\underline{00^{\circ} 01' 9.52''}$ +
Ijtima' = $09^j 01^m 9.52^d$
Koreksi WSA = $\underline{03^j 00^m 00^d}$ +
Ijtima' = $12^j 01^m 9.52^d$

2. Perkiraan Maghrib Madinah Saudi Arabiapada Senin, 21 September 621 M

$$\begin{aligned} \phi &= 24^{\circ} 28' 01.83'' \text{ LU} \\ \lambda &= 39^{\circ} 36' 40.07'' \text{ BT} \\ Tt &= 967 \text{ m} \\ \delta &= -00^{\circ} 20' 53'' \text{ (pukul 18.00 WSA/ 15.00 GMT)} \\ e &= 00^j 08^m 07^d \text{ (pukul 18.00 WSA/ 15.00 GMT)} \\ \text{Dip} &= \sqrt{967 \times 0.0293} = 00^{\circ} 54' 40.07'' \\ h &= -(00^{\circ} 16' + 00^{\circ} 34' 30'' + \text{Dip}) = -01^{\circ} 45' 10.07'' \\ \cos t &= -\tan \phi \tan \delta + \sin h : \cos \phi : \cos \delta \\ &= -\tan 24^{\circ} 28' 01.83'' \times \tan -00^{\circ} 20' 53'' + \sin -01^{\circ} 45' 10.07'' : \cos 24^{\circ} 28' 01.83'' : \cos -00^{\circ} 20' 53'' \\ t &= 91^{\circ} 46' 02.52'' \\ 12 - e &= 11^j 51^m 53.00^d \\ t : 15 &= \underline{06^j 07^m 04.17^d} + \\ 12 - e + t : 15 &= 17^j 58^m 57.17^d \\ \lambda : 15 &= \underline{02^j 38^m 26.67^d} - \\ \text{Matahari terbenam} &= 15^j 20^m 30.5^d \end{aligned}$$

3. Awal Maghrib (Gurub) Masjid Nabawi Saudi Arabia pada Senin, 21 September 621 M

▪ Deklinasi Matahari (δ_o)

$$\begin{aligned} \delta_o \text{ jam 15} &= -00^\circ 20' 53'' \text{ (A)} \\ \delta_o \text{ jam 16} &= -00^\circ 21' 53'' \text{ (B)} \\ \text{Selisih Jam} &= 00^\circ 20' 30.5'' \text{ (C)} \\ \delta_o \text{ jam 15: 20: 30.5} &= A - (A - B) \times C \\ &= -00^\circ 20' 53'' - (-00^\circ 21' 53'' - -00^\circ 20' 53'') \times 00^\circ 20' 30.5'' \\ &= -00^\circ 21' 13.51'' \end{aligned}$$

▪ Semi diameter Matahari (SD_o)

$$\begin{aligned} SD_o \text{ jam 15} &= 00^\circ 16' 3.2'' \\ SD_o \text{ jam 16} &= 00^\circ 16' 3.21'' \\ SD_o \text{ jam 15: 20: 30.5} &= A - (A - B) \times C \\ &= 00^\circ 16' 3.2'' - (00^\circ 16' 3.21'' - 00^\circ 16' 3.2'') \times 00^\circ 20' 30.5'' \\ &= 00^\circ 16' 3.20'' \end{aligned}$$

▪ *Equation of Time* (e)

$$\begin{aligned} e \text{ jam 15} &= 00^j 08^m 07^d \\ e \text{ jam 16} &= 00^j 08^m 08^d \\ e \text{ jam 15: 20: 30.5} &= A - (A - B) \times C \\ &= 00^\circ 08' 07'' - (00^\circ 08' 08'' - 00^\circ 08' 07'') \times 20' 30.5'' \\ &= 00^j 08^m 07^d \end{aligned}$$

▪ $h_o = -(SD_o + 00^\circ 34' 30'' + \text{Dip})$
 $= -(00^\circ 16' 3.20'' + 00^\circ 34' 30'' + 00^\circ 54' 40.07'')$
 $= -01^\circ 45' 13.28''$

▪ $\cos t_o = -\tan \phi \tan \delta + \sin h : \cos \phi : \cos \delta$
 $= -\tan 24^\circ 28' 01.83'' \times \tan -00^\circ 21' 13.51'' + \sin -01^\circ 45' 10.38'' : \cos 24^\circ 28' 01.83'' : \cos -00^\circ 21' 13.51''$
 $t_o = 91^\circ 45' 56.71''$

- Gurub = $12 - e + (t_o : 15) - (\lambda : 15)$

$$\begin{aligned}
 12 - e &= 11^j 51^m 53.00^d \\
 t : 15 &= \underline{06^j 07^m 03.78^d} + \\
 12 - e + t : 15 &= 17^j 58^m 56.78^d \\
 \lambda : 15 &= \underline{02^j 38^m 26.67^d} - \\
 \text{Gurub} &= 15^j 20^m 29.77^d \\
 \text{Koreksi WSA} &= \underline{03^j 00^m 00.00^d} + \\
 &= \mathbf{18^j 20^m 29.77^d}
 \end{aligned}$$

4. *Irtifā'* Hilal Hakiki

- δ_c jam 15 = $01^\circ 18' 23''$
- δ_c jam 16 = $01^\circ 05' 42''$
- δ_c jam 15: 20: 29.77** = $A - (A - B) \times C$
- = $01^\circ 18' 23'' - (01^\circ 18' 23'' - 01^\circ 05' 42'')$
- = $00^\circ 20' 29.77''$
- = **$01^\circ 14' 3.04''$**

- AR_o jam 15 = $180^\circ 47' 48''$
- AR_o jam 16 = $180^\circ 50' 04''$
- AR_o jam 15: 20: 29.77** = $A - (A - B) \times C$
- = $180^\circ 47' 48'' - (180^\circ 47' 48'' - 180^\circ 50' 04'')$
- = $00^\circ 20' 29.77''$
- = **$180^\circ 48' 34.46''$**

- AR_c jam 15 = $185^\circ 22' 21''$
- AR_c jam 16 = $185^\circ 57' 60''$
- AR_c jam 15: 20: 29.77** = $A - (A - B) \times C$
- = $185^\circ 22' 21'' - (185^\circ 22' 21'' - 185^\circ 57' 60'')$
- = $00^\circ 20' 29.77''$
- = **$185^\circ 34' 31.69''$**

$\text{Sudut Waktu Bulan} = t \text{ Bulan} = AR_o - AR_c + t_o$
--

$AR_o = 180^\circ 48' 34.46''$

$$\begin{aligned}
 AR_{\zeta} &= \underline{185^{\circ} 34' 31.69'' -} \\
 &= -04^{\circ} 45' 57.23'' \\
 t_0 &= \underline{91^{\circ} 45' 56.71'' +} \\
 t \text{ Bulan} &= 86^{\circ} 59' 59.48''
 \end{aligned}$$

$$\text{Tinggi Bulan Hakiki} = \sin h_{\zeta} = \sin \phi \sin \delta_{\zeta} + \cos \phi \cos \delta_{\zeta} \cos t_{\zeta}$$

$$\begin{aligned}
 \sin h_{\zeta} &= \sin 24^{\circ} 28' 01.83'' \cdot \sin 01^{\circ} 14' 3.04'' + \cos 24^{\circ} 28' \\
 &01.83'' \cdot \cos 01^{\circ} 14' 3.04'' \cdot \cos 86^{\circ} 59' 59.48'' \\
 h_{\zeta} &= 03^{\circ} 14' 30.11'' \text{ (**Tinggi Bulan Hakiki**)}
 \end{aligned}$$

5. *Irtifā'* Hilal Mar'i

$$h' = h_{\zeta} - \text{par} + \text{ref} + \text{sd} + \text{Dip}$$

- SD_{ζ} jam 15 = $00^{\circ} 16' 39.04''$
 SD_{ζ} jam 16 = $00^{\circ} 16' 38.82''$
 SD_{ζ} jam 20: 29.77 = $A - (A - B) \times C$
 = $00^{\circ} 16' 39.04'' - (00^{\circ} 16' 39.04'' -$
 $00^{\circ} 16' 38.82'') \times 00^{\circ} 20' 29.77''$
 = **$00^{\circ} 16' 38.96''$**

- HP_{ζ} jam 15 = $01^{\circ} 01' 06''$
 HP_{ζ} jam 16 = $01^{\circ} 01' 05''$
 HP_{ζ} jam 20: 29.77 = $A - (A - B) \times C$
 = $01^{\circ} 01' 06'' - (01^{\circ} 01' 06'' - 01^{\circ}$
 $01' 05'') \times 00^{\circ} 20' 29.77''$
 = **$01^{\circ} 01' 5.66''$**

- P = $\cos h_{\zeta} HP_{\zeta}$
 = $\cos 03^{\circ} 14' 30.11'' \times 01^{\circ} 01' 5.66''$
 P = $01^{\circ} 00' 59.79''$

- h_{ζ}° = $h_{\zeta} - P + SD$

$$\begin{aligned}
h_{\zeta} &= 03^{\circ} 14' 30.11'' \\
P &= \frac{01^{\circ} 00' 59.79''}{02^{\circ} 13' 30.32''} - \\
SD_{\zeta} &= \frac{00^{\circ} 16' 38.96''}{+} \\
h_{\zeta}^{\circ} &= 03^{\circ} 14' 30.11''
\end{aligned}$$

- Refr = $0.0167 : \tan (h_{\zeta}^{\circ} + 7.31 : (h_{\zeta}^{\circ} + 4.4))$
= $0.0167 : \tan (03^{\circ} 14' 30.11'' + 7.31 : (03^{\circ} 14' 30.11'' + 4.4))$
= $00^{\circ} 16' 5.91''$
- $h_{\zeta}' = h_{\zeta}^{\circ} + \text{Refr} + \text{Dip}$
 $h_{\zeta}^{\circ} = 03^{\circ} 14' 30.11''$
Refr = $00^{\circ} 16' 5.91''$
Dip = $\frac{00^{\circ} 54' 40.07''}{+}$
 $h_{\zeta}' = 03^{\circ} 40' 55.27''$ (Tinggi Hilal Mar'i)

6. Umur Hilal

- $\sin NF = (\sin \phi \sin \delta_{\zeta}) : (\cos \phi \cos \delta_{\zeta})$
= $(\sin 24^{\circ} 28' 01.83'' \times \sin 01^{\circ} 14' 3.04'') : (\cos 24^{\circ} 28' 01.83'' \times \cos 01^{\circ} 14' 3.04'')$
NF = $01^{\circ} 33' 42.08''$
- $PNF = \cos NF \cdot HP_{\zeta}$
= $\cos 01^{\circ} 33' 42.08'' \times 01^{\circ} 01' 5.66''$
PNF = $01^{\circ} 01' 5.48''$
- SBSH = $90 + NF$
= $90 + 01^{\circ} 33' 42.08''$
SBSH = $91^{\circ} 33' 42.08''$
- SBS = $90 + NF - PNF + (SD_{\zeta} + 0.575 + \text{Dip})$
= $90 + 01^{\circ} 33' 42.08'' - 01^{\circ} 01' 5.48'' +$
($00^{\circ} 16' 38.96'' + 0.575 + 00^{\circ} 54' 40.07''$)
SBS = $89^{\circ} 48' 58.53''$

- $Lm_{\zeta} = (SBS - t_{\zeta}) : 15$
 $= (89^{\circ} 48' 58.53'' - 86^{\circ} 59' 59.48'') : 15$
 $Lm_{\zeta} = 00^j 11^m 15.94^d$
- $Terb_{\zeta} = Gurub + Lm$
 $= 18^j 20^m 29.77^d + 00^j 11^m 15.94^d$
 $Terb_{\zeta} = 18^j 31^m 45.70^d$

7. Arah Matahari

$$\tan A_o = -\sin \phi : \tan t_o + \cos \phi \cdot \tan \delta_o : \sin t_o$$

$$\begin{aligned} \tan A_o &= -\sin \phi : \tan t_o + \cos \phi \cdot \tan \delta_o : \sin t_o \\ &= -\sin 24^{\circ} 28' 01.83'' : \tan 91^{\circ} 45' 56.71'' + \cos 24^{\circ} \\ & 28' 01.83'' \cdot \tan -00^{\circ} 21' 53'' : \sin 91^{\circ} 45' 56.71'' \\ &= 00^{\circ} 24' 33.87'' \text{ (di Utara titik Barat)} \end{aligned}$$

8. Arah Hilal

$$\tan A_{\zeta} = -\sin \phi : \tan t_{\zeta} + \cos \phi \cdot \tan \delta_{\zeta} : \sin t_{\zeta}$$

$$\begin{aligned} \tan A_{\zeta} &= -\sin \phi : \tan t_{\zeta} + \cos \phi \cdot \tan \delta_{\zeta} : \sin t_{\zeta} \\ &= -\sin 24^{\circ} 28' 01.83'' : \tan 86^{\circ} 59' 59.48'' + \cos 24^{\circ} \\ & 28' 01.83'' \cdot \tan 01^{\circ} 14' 3.04'' : \sin 86^{\circ} 59' 59.48'' \\ &= -00^{\circ} 07' 7.14'' \text{ (di Selatan titik Barat)} \end{aligned}$$

9. Posisi Hilal terhadap Matahari

$$\text{Posisi Hilal} = \text{Az Hilal} - \text{Az Matahari}$$

$$\begin{aligned} \text{Az Hilal} &= -00^{\circ} 07' 07.14'' \\ \text{Az Matahari} &= \underline{00^{\circ} 24' 33.87''} - \end{aligned}$$

Posisi Hilal = $-00^{\circ} 07' 7.14''$ (di utara Matahari)

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa ijtima' menjelang bulan Rabiul Awwal 0 H terjadi pada hari Senin, 21 September 621 M pukul 12: 01: 9.52 WSA (Waktu Saudi Arabia) untuk lokasi Madinah, Saudi Arabia, yaitu:

Matahari Terbenam = 18: 20: 29.77 WSA

Arah Matahari = $00^{\circ} 24' 33.87''$ (di Utara titik Barat)

Arah Hilal = $-00^{\circ} 07' 07.14''$ (di Selatan titik Barat)

Tinggi Hilal Mar'i = $03^{\circ} 40' 55.27''$

Posisi Hilal = $-00^{\circ} 31' 41.00''$ (di Selatan Matahari)

Umur Hilal = $06^j 19^m 20.24^d$

5) 1 Muharram 1 H

Lokasi : ϕ Madinah = $24^{\circ} 28' 01.83''$ LU

λ Madinah = $39^{\circ} 36' 40.07''$ BT

Zona waktu : Arab Saudi = 45 atau GMT + 3

Tinggi tempat : 967 m

Perhitungan : Awal Bulan Muharram 1 H

1. Waktu Ijtima'

- FIB (*Fraction Illumination Bulan*) terkecil terjadi pada Rabu, 14 Juli 622 M yaitu 0.00011, pada jam 07.00 (GMT)
- ELM jam 06 = $113^{\circ} 04' 50.00''$
ELM jam 07 = $113^{\circ} 07' 14.00''$ –
Selisih (**B₁**) = $000^{\circ} 02' 24.00''$
- ALB jam 06 = $112^{\circ} 47' 12.00''$
ALB jam 07 = $113^{\circ} 21' 25.00''$ –
Selisih (**B₂**) = $000^{\circ} 34' 13.00''$
- ELM jam 06 = $113^{\circ} 04' 50.00''$
ALB jam 06 = $112^{\circ} 47' 12.00''$ –
MB = $000^{\circ} 17' 38.00''$
- B₂ = $000^{\circ} 34' 13.00''$
B₁ = $000^{\circ} 02' 24.00''$ –

- **SB** = $000^{\circ} 31' 49.00''$
- Titik Ijtima' = MB : SB = $00^{\circ} 17' 38.00'' : 00^{\circ} 31' 49.00''$
- Waktu FIB terkecil = $00^{\circ} 33' 15.18''$
- Waktu FIB terkecil = $07^j 00^m 00^d$
- Titik Ijtima' = $00^{\circ} 33' 15.18'' +$
- Ijtima' = $07^j 33^m 15.18^d$
- Koreksi WSA = $03^j 00^m 00^d +$
- Ijtima' = $10^j 33^m 15.18^d$

2. Perkiraan waktu Maghrib di Madinah tanggal 14 Juli 622 M

$$\begin{aligned} \phi &= 24^{\circ} 28' 1.83'' \text{ LU} \\ \lambda &= 39^{\circ} 36' 40.07'' \text{ BT} \\ Tt &= 967 \text{ m} \\ \delta &= 21^{\circ} 33' 56'' \text{ (pukul 18.00 WSA/ 15.00 GMT)} \\ e &= -00^j 02^m 58^d \text{ (pukul 18.00 WSA/ 15.00 GMT)} \\ \text{Dip} &= \sqrt{361 \times 0.0293} = 00^{\circ} 33' 24.12'' \\ h &= -(00^{\circ} 16' + 00^{\circ} 34' 30'' + \text{Dip}) = -01^{\circ} 23' 54.12'' \\ \cos t &= -\tan \phi \tan \delta + \sin h : \cos \phi : \cos \delta \\ &= -\tan 24^{\circ} 28' 1.83'' \times \tan 21^{\circ} 33' 56'' + \sin -01^{\circ} 23' 54.12'' : \cos 21^{\circ} 33' 56'' : \cos 21^{\circ} 33' 56'' \\ t &= 102^j 02^m 40.78^d \\ 12 - e &= 12^j 02^m 58.00^d \\ t : 15 &= 06^j 48^m 10.72^d + \\ 12 - e + t : 15 &= 18^j 51^m 08.72^d \\ \lambda : 15 &= 02^j 38^m 26.67^d - \\ \text{Matahari terbenam} &= 16^j 12^m 42.05^d \end{aligned}$$

3. Awal Maghrib (*Gurub*) Madinah Saudi Arabia tanggal 14 Juli 622 M

- Deklinasi Matahari (δ_o)
- δ_o jam 16 = $21^{\circ} 33' 32''$ (A)
- δ_o jam 17 = $21^{\circ} 33' 07''$ (B)
- Selisih Jam = $00^{\circ} 12' 42.05''$ (C)
- δ_o jam 16: 12: 42.05 = $A - (A - B) \times C$

$$\begin{aligned}
&= 21^\circ 33' 32'' - (21^\circ 33' 32'' - 21^\circ \\
&33' 07'') \times 00^\circ 12' 42.05'' \\
&= \mathbf{21^\circ 33' 26.71''}
\end{aligned}$$

- Semi diameter Matahari (SD_o)

$$\begin{aligned}
SD_o \text{ jam 16} &= 00^\circ 15' 46.17'' \\
SD_o \text{ jam 17} &= 00^\circ 15' 46.17'' \\
\mathbf{SD_o \text{ jam 16: 12: 42.05}} &= A - (A - B) \times C \\
&= 00^\circ 15' 46.17'' - (00^\circ 15' 46.17'' - \\
&00^\circ 15' 46.17'') \times 00^\circ 12' 42.05'' \\
&= \mathbf{00^\circ 15' 46.17''}
\end{aligned}$$

- *Equation of Time* (e)

$$\begin{aligned}
e \text{ jam 16} &= -00^j 02^m 58^d \\
e \text{ jam 17} &= -00^j 02^m 59^d \\
\mathbf{e \text{ jam 16: 12: 42.05}} &= A - (A - B) \times C \\
&= -00^\circ 02' 58'' - (-00^\circ 02' 58'' - -00^\circ \\
&02' 59'') \times 00^\circ 12' 42.05'' \\
&= \mathbf{-00^j 02^m 58^d}
\end{aligned}$$

- h_o = $-(SD_o + 00^\circ 34' 30'' + \text{Dip})$
 $= -(01^\circ 23' 40.29'' + 00^\circ 34' 30'' + 00^\circ 33' 24.12'')$
 $= -01^\circ 23' 40.29''$

- $\cos t_o = -\tan \phi \tan \delta + \sin h : \cos \phi : \cos \delta$
 $= -\tan 24^\circ 28' 1.83'' \times \tan 21^\circ 33' 26.71'' + \sin -01^\circ$
 $23' 40.29'' : \cos 24^\circ 28' 1.83'' : \cos 21^\circ 33' 26.71''$
 $t_o = \mathbf{102^\circ 2' 7.98''}$

- Gurub = $12 - e + (t_o : 15) - (\lambda : 15)$
 $12 - e = 12^j 02^m 58.00^d$
 $t : 15 = \frac{06^j 48^m 08.53^d}{15} +$
 $12 - e + t : 15 = 18^j 51^m 06.53^d$
 $\lambda : 15 = \frac{02^j 38^m 26.67^d}{15} -$
Gurub = $16^j 12^m 40.07^d$
Koreksi WSA = $\frac{03^j 00^m 00.00^d}{15} +$
 $\mathbf{19^j 12^m 40.07^d}$

4. *Irtifa'* Hilal *Hakiki*

- δ_{ζ} jam 16 = $19^{\circ} 54' 26''$
 δ_{ζ} jam 17 = $19^{\circ} 50' 26''$
 δ_{ζ} jam 16: 12: 40.07 = $A - (A - B) \times C$
= $19^{\circ} 54' 26'' - (19^{\circ} 54' 26'' - 19^{\circ} 50' 26'')$
 $\times 00^{\circ} 12' 40.07''$
= **$115^{\circ} 21' 53.09''$**
- AR_o** jam 16 = $115^{\circ} 21' 21''$
AR_o jam 17 = $115^{\circ} 23' 53''$
AR_o jam 16: 12: 40.07 = $A - (A - B) \times C$
= $115^{\circ} 21' 21'' - (115^{\circ} 21' 21'' - 115^{\circ} 23' 53'')$
 $\times 00^{\circ} 12' 40.07''$
= **$115^{\circ} 21' 53.09''$**
- AR_{\zeta}** jam 16 = $120^{\circ} 30' 25''$
AR_{\zeta} jam 17 = $121^{\circ} 07' 01''$
AR_{\zeta} jam 16: 12: 40.07 = $A - (A - B) \times C$
= $120^{\circ} 30' 25'' - (120^{\circ} 30' 25'' -$
 $121^{\circ} 07' 01'')$ $\times 00^{\circ} 12' 40.07''$ " "
= **$120^{\circ} 38' 8.64''$**

$\text{Sudut Waktu Bulan} = t \text{ Bulan} = \text{AR}_o - \text{AR}_{\zeta} + t_o$
--

$$\begin{aligned} \text{AR}_o &= 115^{\circ} 21' 53.09'' \\ \text{AR}_{\zeta} &= \underline{120^{\circ} 38' 8.64''} - \\ &= -05^{\circ} 16' 15.55'' \\ t_o &= \underline{102^{\circ} 02' 07.98''} + \\ t_{\zeta} \text{ Bulan} &= 96^{\circ} 45' 52.43'' \end{aligned}$$

$\text{Tinggi Bulan } \textit{Hakiki} = \sin h_{\zeta} = \sin \phi \sin \delta_{\zeta} + \cos \phi \cos \delta_{\zeta} \cos t_{\zeta}$
--

$$\begin{aligned} \sin h_c &= \sin 24^\circ 28' 1.83'' \cdot \sin 19^\circ 54' 2.52'' + \cos 19^\circ 53' \\ & 35.33'' \cdot \cos 19^\circ 54' 2.52'' \cdot \cos 96^\circ 45' 52.43'' h_c \\ &= 2^\circ 17' 56.41'' \text{ (Tinggi Bulan Hakiki)} \end{aligned}$$

5. *Irtifā'* Hilal Mar'i

$$h' = h_c - \text{par} + \text{ref} + \text{sd} + \text{Dip}$$

- | | |
|---|--|
| ▪ SD _c jam 16 | = 00° 15' 54.9" |
| SD _c jam 17 | = 00° 15' 55.28" |
| SD_c jam 16: 12: 40.07 | = A - (A - B) x C |
| | = 00° 15' 54.9" - (00° 15' 54.9" - 00° |
| | 15' 55.28") x 00° 12' 40.07" |
| | = 00° 15' 54.98" |

- | | |
|---|------------------------------------|
| ▪ HP _c jam 16 | = 00° 58' 24" |
| HP _c jam 17 | = 00° 58' 26" |
| HP_c jam 16: 12: 40.07 | = A - (A - B) x C |
| | = 00° 58' 24" - (00° 58' 24" - 00° |
| | 58' 26") x 00° 12' 40.07" |
| | = 00° 58' 24.42" |

- | | |
|-----|--------------------------------------|
| ▪ P | = cos h _c HP _c |
| | = cos 2° 27' 56.41" x 00° 58' 24.42" |
| P | = 00° 58' 21.60" |

- | | |
|------------------|---------------------------|
| ▪ h ^o | = h - P + SD |
| h _c | = 02° 17' 56.41" |
| P | = <u>00° 58' 21.60"</u> - |
| | 01° 19' 34.81" |
| SD | = <u>00° 15' 54.98"</u> + |
| h ^o | = 01° 35' 29.78" |

- | | |
|--------|---|
| ▪ Refr | = 0.0167 : tan (h ^o + 7.31 : (h ^o + 4.4)) |
|--------|---|

$$= 0.0167 : \tan (01^{\circ} 35' 29.78'' + 7.31 : (01^{\circ} 35' 29.78'' + 4.4))$$

$$= 00^{\circ} 20' 24.14''$$

- h_{ζ}' = $h_{\zeta}^{\circ} + \text{Refr} + \text{Dip}$
- h_{ζ}° = $01^{\circ} 35' 29.78''$
- Refr = $00^{\circ} 20' 24.14''$
- Dip = $00^{\circ} 33' 24.12'' +$
- h_{ζ}' = **$02^{\circ} 29' 18.05''$** (Tinggi Hilal Mar'i)

6. Umur Hilal

- $\sin NF$ = $(\sin \phi \sin \delta_{\zeta}) : (\cos \phi \cos \delta_{\zeta})$
 = $(\sin 24^{\circ} 28' 1.83'' \times \sin 19^{\circ} 54' 2.52'') : (\cos 24^{\circ} 28' 1.83'' \times \cos 19^{\circ} 54' 2.52'')$
 NF = $09^{\circ} 28' 38.66''$
- PNF = $\cos NF \cdot HP_{\zeta}$
 = $\cos 09^{\circ} 28' 38.66'' \times 00^{\circ} 58' 24.42''$
 PNF = $00^{\circ} 57' 36.59''$
- $SBSH$ = $90 + NF$
 = $90 + 99^{\circ} 28' 38.66''$
 $SBSH$ = $99^{\circ} 28' 38.66''$
- SBS = $90 + NF + PNF - (SD_{\zeta} + 0.575 + \text{Dip})$
 = $90 + 09^{\circ} 28' 38.66'' + 00^{\circ} 57' 36.59'' -$
 = $(00^{\circ} 15' 54.98'' + 0.575 + 00^{\circ} 33' 24.12'')$
 SBS = $99^{\circ} 02' 26.15''$
- Lm_{ζ} = $(SBS - t_{\zeta}) : 15$
 = $(97^{\circ} 02' 26.15'' - 96^{\circ} 45' 52.43'') : 15$
 Lm_{ζ} = $00^j 09^m 6.25^d$
- Terb_{ζ} = $\text{Gurub} + Lm$
 = $19^j 12^m 40.07^d + 00^j 09^m 6.25^d$
 Terb_{ζ} = $19^j 21^m 46.32^d$

7. Azimuth Matahari

$$\tan A_o = -\sin \phi : \tan t_o + \cos \phi \cdot \tan \delta_o : \sin t_o$$

$$\begin{aligned}\tan A_o &= -\sin \phi : \tan t_o + \cos \phi \cdot \tan \delta_o : \sin t_o \\ &= -\sin 24^\circ 28' 1.83'' : \tan 102^\circ 2' 7.98'' + \cos 24^\circ \\ &\quad 28' 1.83'' \tan 21^\circ 33' 26.71'' : \sin 102^\circ 2' 7.98'' \\ &= 24^\circ 30' 42.74'' \text{ (di Utara titik Barat)}\end{aligned}$$

8. Azimuth Hilal

$$\tan A_c = -\sin \phi : \tan t_c + \cos \phi \cdot \tan \delta_c : \sin t_c$$

$$\begin{aligned}\tan A_c &= -\sin \phi : \tan t_c + \cos \phi \cdot \tan \delta_c : \sin t_c \\ &= -\sin 24^\circ 28' 1.83'' : \tan 96^\circ 45' 52.43'' + \cos 24^\circ 28' \\ &\quad 1.83'' \cdot \tan 115^\circ 21' 53.09'' : \sin 96^\circ 45' 52.43'' \\ &= 20^\circ 50' 48.66'' \text{ (di Utara titik Barat)}\end{aligned}$$

9. Posisi Hilal terhadap Matahari

$$\text{Posisi Hilal} = \text{Az Hilal} - \text{Az Matahari}$$

$$\begin{aligned}\text{Az Hilal} &= 20^\circ 50' 48.66'' \\ \text{Az Matahari} &= 24^\circ 30' 42.74'' \\ \text{Posisi Hilal} &= -03^\circ 39' 54.08'' \text{ (di selatan Matahari)}\end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa ijtima' menjelang bulan Muharram 1 H terjadi pada hari Rabu, 14 Juli 622 M jam 10: 33: 15.18 WSA (Waktu Saudi Arabia) untuk lokasi Mekah, Saudi Arabia, yaitu:

$$\begin{aligned}\text{Matahari Terbenam} &= 19: 12: 40.07 \text{ WSA} \\ \text{Arah Matahari} &= 24^\circ 30' 42.74'' \text{ (di Utara titik Barat)} \\ \text{Arah Hilal} &= 20^\circ 50' 48.66'' \text{ (di Utara titik Barat)}\end{aligned}$$

Tinggi Hilal Mar'i = $02^{\circ} 29' 18.05''$
 Posisi Hilal = $03^{\circ} 39' 54.08''$ (di selatan Matahari)
 Umur Hilal = $08^j 39^m 24.89^d$ (selisih waktu ijtima' dan gurub Matahari)

6) Perintah Berpuasa Ramadan pertama kali

Lokasi : ϕ Madinah = $24^{\circ} 28' 01.83''$ LU
 λ Madinah = $39^{\circ} 36' 40.07''$ BT
 Zona waktu : Arab Saudi = 45 atau GMT + 3
 Tinggi tempat : 967 m
 Perhitungan : Awal Bulan Sya'ban 2 H

1. Waktu Ijtima'

- FIB (*Fraction Illumination Bulan*) terkecil terjadi pada Rabu, 25 Januari 624 M yaitu 0.00051, pada jam 21.00 (GMT)
- ELM jam 21 = $308^{\circ} 14' 45.00''$
 ELM jam 22 = $308^{\circ} 17' 16.00''$ –
 Selisih (**B₁**) = $00^{\circ} 02' 31.00''$
- ALB jam 21 = $307^{\circ} 57' 49.00''$
 ALB jam 22 = $308^{\circ} 34' 10.00''$ –
 Selisih (**B₂**) = $00^{\circ} 36' 21.00''$
- ELM jam 21 = $308^{\circ} 14' 45.00''$
 ALB jam 21 = $307^{\circ} 57' 49.00''$ –
MB = $00^{\circ} 16' 56.00''$
- B₂ = $00^{\circ} 36' 21.00''$
 B₁ = $00^{\circ} 02' 31.00''$ –
SB = $00^{\circ} 33' 50.00''$
- Titik Ijtima' = MB : SB
 = $00^{\circ} 16' 56.00'' : 00^{\circ} 33' 50.00''$
 = $00^{\circ} 30' 1.77''$
- Waktu FIB terkecil = $21^j 00^m 00^d$
 Titik Ijtima' = $00^{\circ} 30' 1.77''$ +
Ijtima' = $21^j 30^m 1.77^d$
 Koreksi WAS = $03^j 00^m 00^d$ +
Ijtima' = $24^j 30^m 1.77^d$
 = $00^j 30^m 1.77^d$ (26 Jan 624 M)

2. Perkiraan waktu Maghrib Madinah Saudi Arabia pada Kamis, 26 Januari 624 M

$$\begin{aligned}
 \phi &= 24^{\circ} 28' 01.83'' \text{ LU} \\
 \lambda &= 39^{\circ} 36' 40.07'' \text{ BT} \\
 Tt &= 967 \text{ m} \\
 \delta &= -18^{\circ} 8' 31'' \text{ (pukul 18.00 WAS/ 15.00 GMT)} \\
 e &= -00^{\text{j}} 06^{\text{m}} 00^{\text{d}} \text{ (pukul 18.00 WAS/ 15.00 GMT)} \\
 \text{Dip} &= \sqrt{967 \times 0.0293} = 00^{\circ} 54' 40.07'' \\
 h &= -(00^{\circ} 16' + 00^{\circ} 34' 30'' + \text{Dip}) = -01^{\circ} 45' 10.07'' \\
 \cos t &= -\tan \phi \tan \delta + \sin h : \cos \phi : \cos \delta \\
 &= -\tan 24^{\circ} 28' 01.83'' \times \tan -18^{\circ} 8' 31'' + \sin -01^{\circ} 45' \\
 &= 10.07'' : \cos 24^{\circ} 28' 01.83'' : \cos -18^{\circ} 08' 31'' \\
 t &= 83^{\circ} 28' 09.82'' \\
 12 - e &= 12^{\text{j}} 00^{\text{m}} 01.00^{\text{d}} \\
 t : 15 &= \frac{05^{\text{j}} 33^{\text{m}} 52.65^{\text{d}}}{15} + \\
 12 - e + t : 15 &= \frac{17^{\text{j}} 39^{\text{m}} 52.65^{\text{d}}}{15} - \\
 \lambda : 15 &= \frac{02^{\text{j}} 38^{\text{m}} 26.67^{\text{d}}}{15} - \\
 \text{Matahari terbenam} &= 15^{\text{j}} 01^{\text{m}} 25.98^{\text{d}}
 \end{aligned}$$

3. Awal waktu Maghrib (Gurub) Mekah Saudi Arabia pada 26 Januari 624 M

▪ Deklinasi Matahari (δ_0)

$$\begin{aligned}
 \delta_0 \text{ jam 15} &= -18^{\circ} 08' 31'' \text{ (A)} \\
 \delta_0 \text{ jam 16} &= -18^{\circ} 07' 51'' \text{ (B)} \\
 \text{Selisih Jam} &= 00^{\circ} 01' 25.98'' \text{ (C)} \\
 \delta_0 \text{ jam 15: 01: 25.98} &= A - (A - B) \times C \\
 &= -18^{\circ} 8' 31'' - (-18^{\circ} 8' 31'' + 18^{\circ} 7' \\
 &= 51'') \times 00^{\circ} 01' 25.98'' \\
 &= \mathbf{-18^{\circ} 8' 30.04''}
 \end{aligned}$$

▪ Semi diameter Matahari (SD_0)

$$\begin{aligned}
 SD_0 \text{ jam 15} &= 00^{\circ} 16' 10.59'' \\
 SD_0 \text{ jam 16} &= 00^{\circ} 16' 10.58'' \\
 \mathbf{SD_0 \text{ jam 15: 01: 25.98}} &= A - (A - B) \times C
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 00^\circ 16' 10.59'' - (00^\circ 16' 10.59'' - \\
&00^\circ 16' 10.58'') \times 00^\circ 01' 25.98'' \\
&= \mathbf{00^\circ 16' 10.59''}
\end{aligned}$$

▪ *Equation of Time (e)*

$$\begin{aligned}
e \text{ jam 15} &= -00^j 16^m 00^d \\
e \text{ jam 16} &= -00^j 16^m 00^d \\
\mathbf{e \text{ jam 15: 01: 25.98}} &= A - (A - B) \times C \\
&= -00^j 16^m 00^d - (-00^j 16^m 00^d + 00^j \\
&16^m 00^d) \times 00^\circ 01' 25.98'' \\
&= \mathbf{-00^j 16^m 00^d}
\end{aligned}$$

▪ $h_o = -(SD_o + 00^\circ 34' 30'' + \text{Dip})$
 $= -(00^\circ 16' 10.59'' + 00^\circ 34' 30'' + 00^\circ 54' 40.07'')$
 $= -01^\circ 45' 20.66''$

▪ $\cos t_o = -\tan \phi \tan \delta + \sin h : \cos \phi : \cos \delta$
 $= -\tan 24^\circ 28' 01.83'' \times \tan -18^\circ 8' 30.04'' + \sin -01^\circ$
 $45' 20.66'' : \cos 24^\circ 28' 01.83'' : \cos -18^\circ 8' 30.04''$
 $t_o = \mathbf{83^\circ 28' 22.61''}$

▪ Gurub $= 12 - e + (t_o : 15) - (\lambda : 15)$
 $12 - e = 12^j 16^m 00.00^d$
 $t : 15 = \frac{05^j 33^m 53.51^d}{15} +$
 $12 - e + t : 15 = 17^j 49^m 53.51^d$
 $\lambda : 15 = \frac{02^j 38^m 26.67^d}{15} -$
Gurub $= 15^j 11^m 26.84^d$
Koreksi WAS $= \frac{03^j 00^m 00.00^d}{15} +$
 $\mathbf{18^j 11^m 26.84^d}$

4. *Irtifa' Hilal Hakiki*

▪ $\delta_c \text{ jam 15} = -18^\circ 30' 42''$
 $\delta_c \text{ jam 16} = -18^\circ 21' 37''$
 $\mathbf{\delta_c \text{ jam 15: 11: 26.84}} = A - (A - B) \times C$
 $= -18^\circ 30' 42'' - (-18^\circ 30' 42'' + 18^\circ$
 $21' 37'') \times 00^\circ 11' 26.84''$
 $= \mathbf{-18^\circ 28' 58.02''}$

- AR_o jam 15 = $311^\circ 27' 46''$
 AR_o jam 16 = $311^\circ 30' 20''$
 AR_o jam 15: 11: 26.84 = $A - (A - B) \times C$
 = $311^\circ 27' 46'' - (311^\circ 27' 46'' - 311^\circ 30' 20'') \times 00^\circ 11' 26.84''$
 = **$311^\circ 28' 15.38''$**

- AR_c jam 15 = $322^\circ 23' 05''$
 AR_c jam 16 = $322^\circ 59' 41''$
 AR_c jam 15: 11: 26.84 = $A - (A - B) \times C$
 = $322^\circ 23' 05'' - (322^\circ 23' 05'' - 322^\circ 59' 41'') \times 00^\circ 11' 26.84''$
 = **$322^\circ 30' 3.97''$**

$\text{Sudut Waktu Bulan} = t \text{ Bulan} = AR_o - AR_c + t_o$
--

$$\begin{aligned}
 AR_o &= 311^\circ 28' 15.38'' \\
 AR_c &= \underline{322^\circ 30' 3.97''} - \\
 &= -11^\circ 01' 48.59'' \\
 t_o &= \underline{83^\circ 28' 22.61''} + \\
 t \text{ Bulan} &= 72^\circ 26' 34.02''
 \end{aligned}$$

$\text{Tinggi Bulan Hakiki} = \sin h_c = \sin \phi \sin \delta_c + \cos \phi \cos \delta_c \cos t_c$
--

$$\begin{aligned}
 \sin h_c &= \sin 24^\circ 28' 01.83'' \cdot \sin -18^\circ 28' 58.02'' + \cos 24^\circ 28' \\
 & \quad 01.83'' \cdot \cos -18^\circ 28' 58.02'' \cdot \cos 72^\circ 26' 34.02'' \\
 h_c &= 7^\circ 25' 4.48'' \text{ (**Tinggi Bulan Hakiki**)}
 \end{aligned}$$

5. *Irtifā'* Hilal Mar'i

$h' = h_c - \text{par} + \text{ref} + \text{sd} + \text{Dip}$

- SD_c jam 15 = $00^\circ 16' 12.77''$

$$\begin{aligned}
SD_{\zeta} \text{ jam 16} &= 00^{\circ} 16' 12.32'' \\
SD_{\zeta} \text{ jam 15: 11: 26.84} &= A - (A - B) \times C \\
&= 00^{\circ} 16' 12.77'' - (00^{\circ} 16' 12.77'' - \\
&\quad 00^{\circ} 16' 12.32'') \times 00^{\circ} 11' 26.84'' \\
&= \mathbf{00^{\circ} 16' 12.67''}
\end{aligned}$$

- $$\begin{aligned}
HP_{\zeta} \text{ jam 15} &= 00^{\circ} 59' 30'' \\
HP_{\zeta} \text{ jam 16} &= 00^{\circ} 59' 28'' \\
HP_{\zeta} \text{ jam 15: 11: 26.84} &= A - (A - B) \times C \\
&= 00^{\circ} 59' 30'' - (00^{\circ} 59' 30'' - 00^{\circ} 59' \\
&\quad 28'') \times 00^{\circ} 11' 26.84'' \\
&= \mathbf{00^{\circ} 59' 29.62''}
\end{aligned}$$

- $$\begin{aligned}
P &= \cos h_{\zeta} HP_{\zeta} \\
&= \cos 7' 25' 4.48'' \times 00^{\circ} 59' 29.62'' \\
P &= 00^{\circ} 58' 59.75''
\end{aligned}$$

- $$\begin{aligned}
h_{\zeta}^{\circ} &= h - P + SD \\
h_{\zeta} &= 7' 25' 4.48'' \\
P &= \frac{00^{\circ} 58' 59.75''}{06^{\circ} 26' 04.73''} - \\
SD &= \frac{00^{\circ} 16' 12.67''}{+} \\
h_{\zeta}^{\circ} &= 06^{\circ} 42' 17.42''
\end{aligned}$$

- $$\begin{aligned}
\text{Refr} &= 0.0167 : \tan (h_{\zeta}^{\circ} + 7.31 : (h_{\zeta}^{\circ} + 4.4)) \\
&= 0.0167 : \tan (06^{\circ} 42' 17.42'' + 7.31 : (06^{\circ} 42' \\
&\quad 17.42'' + 4.4)) \\
&= 00^{\circ} 07' 45.24''
\end{aligned}$$

- $$\begin{aligned}
h_{\zeta}' &= h_{\zeta}^{\circ} + \text{Refr} + \text{Dip} \\
h_{\zeta}^{\circ} &= 06^{\circ} 42' 17.42'' \\
\text{Refr} &= 00^{\circ} 07' 45.24'' \\
\text{Dip} &= \frac{00^{\circ} 54' 40.07''}{+} \\
h_{\zeta}' &= \mathbf{07^{\circ} 44' 42.73''} \text{ (Tinggi Hilal Mar'i)}
\end{aligned}$$

6. Umur Hilal

- $$\begin{aligned} \sin NF &= (\sin \phi \sin \delta_c) : (\cos \phi \cos \delta_c) \\ &= (\sin 24^\circ 28' 01.83'' \times \sin -18^\circ 28' 58.02'') : (\cos 24^\circ 28' 01.83'' \times \cos -18^\circ 28' 58.02'') -0.152100405 \\ NF &= -08^\circ 44' 55.20'' \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} PNF &= \cos NF \cdot HP_c \\ &= \cos -08^\circ 44' 55.20'' \times 00^\circ 59' 29.62'' \\ PNF &= 00^\circ 58' 48.09'' \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} SBSH &= 90 + NF \\ &= 90 + -08^\circ 44' 55.20'' \\ SBSH &= 81^\circ 15' 4.80'' \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} SBS &= 90 + NF + PNF - (SD_c + 0.575 + Dip) \\ &= 90 + -08^\circ 44' 55.20'' + 00^\circ 58' 48.09'' - (00^\circ 16' 12.67'' + 0.575 + 00^\circ 54' 40.07'') \\ SBS &= 80^\circ 28' 30.15'' \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} Lm_c &= (SBS - t_c) : 15 \\ &= (80^\circ 28' 30.15'' - 72^\circ 26' 34.02'') : 15 \\ Lm_c &= 00^j 32^m 7.74^d \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} Terb_c &= Gurub + Lm \\ &= 18^j 11^m 26.84^d + 00^j 32^m 7.74^d \\ Terb_c &= 18^j 43^m 34.58^d \end{aligned}$$

7. Arah Matahari

$$\tan A_o = -\sin \phi : \tan t_o + \cos \phi \cdot \tan \delta_o : \sin t_o$$

$$\begin{aligned} \tan A_o &= -\sin \phi : \tan t_o + \cos \phi \cdot \tan \delta_o : \sin t_o \\ &= -\sin 24^\circ 28' 1.83'' : \tan 83^\circ 28' 22.61'' + \cos 24^\circ 28' 1.83'' \cdot \tan -18^\circ 08' 30.04'' : \sin 83^\circ 28' 22.61'' \end{aligned}$$

$$= -19^{\circ} 09' 56.29'' \text{ (di Selatan titik Barat)}$$

8. Arah Hilal

$$\text{Tan } A_{\zeta} = -\sin \phi : \tan t_{\zeta} + \cos \phi \cdot \tan \delta_{\zeta} : \sin t_{\zeta}$$

$$\begin{aligned} \text{Tan } A_{\zeta} &= -\sin \phi : \tan t_{\zeta} + \cos \phi \cdot \tan \delta_{\zeta} : \sin t_{\zeta} \\ &= -\sin 24^{\circ} 28' 1.83'' : \tan 83^{\circ} 28' 22.61'' + \cos 24^{\circ} \\ &\quad 28' 1.83'' \cdot \tan -18^{\circ} 28' 58.02'' : \sin 83^{\circ} 28' 22.61'' \\ &= -24^{\circ} 14' 05.99'' \text{ (di Selatan titik Barat)} \end{aligned}$$

9. Posisi Hilal terhadap Matahari

$$\text{Posisi Hilal} = \text{Az Hilal} - \text{Az Matahari}$$

$$\begin{aligned} \text{Az Hilal} &= -24^{\circ} 14' 05.99'' \\ \text{Az Matahari} &= \underline{-19^{\circ} 09' 56.29''} - \\ \text{Posisi Hilal} &= -05^{\circ} 04' 9.70'' \text{ (di selatan Matahari)} \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa ijtima' menjelang bulan Sya'ban 2 H terjadi pada hari Kamis, 26 Januari 624 M jam 00:30:17 WSA untuk lokasi Madinah, Saudi Arabia, yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Matahari Terbenam} &= 18: 11: 26.84 \text{ WSA} \\ \text{Arah Matahari} &= -19^{\circ} 09' 56.29'' \text{ (titik Selatan ke arah Barat)} \\ \text{Arah Hilal} &= -24^{\circ} 14' 05.99'' \text{ (titik Selatan ke arah Barat)} \\ \text{Tinggi Hilal Mar'i} &= 7^{\circ} 44' 42.73'' \\ \text{Posisi Hilal} &= 05^{\circ} 04' 09.70'' \text{ (di selatan Matahari)} \\ \text{Umur Hilal} &= 17^j 41^m 25.14^d \end{aligned}$$

7) Haji Wada'

$$\begin{aligned} \text{Lokasi} &: \phi \text{ Mekah} = 21^{\circ} 25' 21.17'' \text{ LU} \\ &\quad \lambda \text{ Mekah} = 39^{\circ} 49' 34.56'' \text{ BT} \\ \text{Zona waktu} &: \text{Arab Saudi} = 45 \text{ atau GMT} + 3 \\ \text{Tinggi tempat} &: 361 \text{ m} \\ \text{Perhitungan} &: \text{Awal Bulan } \text{Zulhijjah} \text{ 10 H} \end{aligned}$$

1. Waktu Ijtima'

- FIB (*Fraction Illumination Bulan*) terkecil terjadi pada Selasa, 25 Februari 632 M yaitu 0.00075, pada jam 22.00 (GMT)
- ELM jam 22 = $339^{\circ} 22' 26.00''$
ELM jam 23 = $339^{\circ} 24' 55.00''$ –
Selisih (**B₁**) = $000^{\circ} 02' 29.00''$
- ALB jam 22 = $339^{\circ} 20' 14.00''$
ALB jam 23 = $339^{\circ} 52' 07.00''$ –
Selisih (**B₂**) = $000^{\circ} 31' 53.00''$
- ELM jam 22 = $339^{\circ} 22' 26.00''$
ALB jam 22 = $339^{\circ} 20' 14.00''$ –
MB = $000^{\circ} 02' 12.00''$
- B₂ = $000^{\circ} 31' 53.00''$
B₁ = $000^{\circ} 02' 29.00''$ –
SB = $000^{\circ} 29' 24.00''$
- Titik Ijtima' = MB : SB
= $000^{\circ} 02' 12.00'' : 000^{\circ} 29' 24.00''$
= $000^{\circ} 04' 29.39''$
- Waktu FIB terkecil = $22^j 00^m 00^d$
Titik Ijtima' = $00^{\circ} 04' 29.39''$ +
Ijtima' = $22^j 04^m 29.39^d$
Koreksi WAS = $03^j 00^m 00^d$ +
Ijtima' = $25^j 04^m 29.39^d$
= $01^j 04^m 29.39^d$ (Rabu, 26 Februari 632 M)

2. Perkiraan waktu Maghrib Mekah Saudi Arabia pada Rabu, 26 Februari 632 M

$$\begin{aligned} \phi &= 21^{\circ} 25' 21.17'' \text{ LU} \\ \lambda &= 39^{\circ} 49' 34.56'' \text{ BT} \\ Tt &= 361 \text{ m} \\ \delta &= -07^{\circ} 50' 49'' \text{ (pukul 18.00 WAS/ 15.00 GMT)} \\ e &= -00^j 14^m 07^d \text{ (pukul 18.00 WAS/ 15.00 GMT)} \\ \text{Dip} &= \sqrt{361 \times 0.0293} = 00^{\circ} 33' 24.12'' \\ h &= -(00^{\circ} 16' + 00^{\circ} 34' 30'' + \text{Dip}) = -01^{\circ} 23' 54.12'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos t &= -\tan \phi \tan \delta + \sin h : \cos \phi : \cos \delta \\ &= -\tan 21^\circ 25' 21.17'' \times \tan -07^\circ 50' 49'' + \sin -01^\circ 23' 54.12'' : \cos 21^\circ 25' 21.17'' : \cos -07^\circ 50' 49'' \\ t &= 88^\circ 25' 04.27'' \\ 12 - e &= 12^j 14^m 07.00^d \\ t : 15 &= \underline{05^j 53^m 40.28^d} + \\ 12 - e + t : 15 &= 18^j 07^m 47.28^d \\ \lambda : 15 &= \underline{02^j 39^m 18.3^d} - \\ \text{Matahari terbenam} &= 15^j 28^m 28.98^d \end{aligned}$$

3. Awal waktu Maghrib (Gurub) Mekah Saudi Arabia pada Rabu, 26 Februari 632 M

▪ Deklinasi Matahari (δ_o)

$$\begin{aligned} \delta_o \text{ jam 15} &= -7^\circ 50' 49'' \text{ (A)} \\ \delta_o \text{ jam 16} &= -7^\circ 49' 52'' \text{ (B)} \\ \text{Selisih Jam} &= 00^\circ 28' 28.98'' \text{ (C)} \\ \delta_o \text{ jam 15: 28: 28.98} &= A - (A - B) \times C \\ &= -7^\circ 50' 49'' - (-7^\circ 50' 49'' - (-7^\circ 49' 52'')) \times 00^\circ 28' 28.98'' \\ &= -7^\circ 50' 21.94'' \end{aligned}$$

▪ Semi diameter Matahari (SD_o)

$$\begin{aligned} SD_o \text{ jam 15} &= 00^\circ 16' 02.59'' \\ SD_o \text{ jam 16} &= 00^\circ 16' 02.58'' \\ SD_o \text{ jam 15: 28: 28.98} &= A - (A - B) \times C \\ &= 00^\circ 16' 02.59'' - (00^\circ 16' 02.59'' - 00^\circ 16' 02.58'') \times 00^\circ 28' 28.98'' \\ &= 00^\circ 16' 2.59'' \end{aligned}$$

▪ *Equation of Time* (e)

$$\begin{aligned} e \text{ jam 15} &= -00^j 14^m 07^d \\ e \text{ jam 16} &= -00^j 14^m 07^d \\ e \text{ jam 15: 28: 28.98} &= A - (A - B) \times C \\ &= -00^j 14^m 07^d - (-00^j 14^m 07^d - (-00^j 14^m 07^d)) \times 00^\circ 28' 28.98'' \\ &= -00^j 14^m 07^d \end{aligned}$$

- $h_o = -(SD_o + 00^\circ 34' 30'' + \text{Dip})$
 $= -(00^\circ 16' 2.59'' + 00^\circ 34' 30'' + 00^\circ 33' 24.12'')$
 $= -01^\circ 23' 56.71''$
- $\cos t_o = -\tan \phi \tan \delta + \sin h : \cos \phi : \cos \delta$
 $= -\tan 21^\circ 25' 21.17'' \times \tan -07^\circ 50' 21.94'' + \sin -01^\circ 23' 56.71'' : \cos 21^\circ 25' 21.17'' : \cos 07^\circ 50' 21.94''$
 $t_o = \mathbf{88^\circ 25' 17.80''}$
- Gurub $= 12 - e + (t_o : 15) - (\lambda : 15)$
 $12 - e = 12^j 14^m 07.00^d$
 $t : 15 = \frac{05^j 53^m 41.18^d}{15} +$
 $12 - e + t : 15 = 18^j 07^m 48.18^d$
 $\lambda : 15 = \frac{02^j 39^m 18.30^d}{15} -$
 $\text{Gurub} = 15^j 28^m 29.88^d$
 $\text{Koreksi WAS} = \frac{03^j 00^m 00.00^d}{15} +$
 $\mathbf{18^j 28^m 29.88^d}$

4. *Irtifā'* Hilal Hakiki

- $\delta_c \text{ jam } 15 = -01^\circ 13' 33''$
 $\delta_c \text{ jam } 16 = -00^\circ 59' 24''$
 $\delta_c \text{ jam } \mathbf{18^j 28^m 29.88^d} = A - (A - B) \times C$
 $= -01^\circ 13' 33'' - (-01^\circ 13' 33'' - (-00^\circ 59' 24'')) \times 00^\circ 28' 29.88''$
 $= \mathbf{-01^\circ 6' 49.75''}$
- $AR_o \text{ jam } 15 = 341^\circ 37' 39''$
 $AR_o \text{ jam } 16 = 341^\circ 39' 58''$
 $AR_o \text{ jam } \mathbf{18^j 28^m 29.88^d} = A - (A - B) \times C$
 $= 341^\circ 37' 39'' - (341^\circ 37' 39'' - 341^\circ 39' 58'') \times 00^\circ 28' 29.88''$
 $= \mathbf{341^\circ 38' 45.02''}$
- $AR_c \text{ jam } 15 = 347^\circ 48' 34''$
 $AR_c \text{ jam } 16 = 348^\circ 16' 43''$

$$\begin{aligned}
 AR_{\zeta} \text{ jam } 18^j \text{ } 28^m \text{ } 29.88^d &= A - (A - B) \times C \\
 &= 347^{\circ} 48' 34'' - (347^{\circ} 48' 34'' - \\
 &\quad 348^{\circ} 16' 43'') \times 00^{\circ} 28' 29.88'' \\
 &= \mathbf{348^{\circ} 01' 56.22''}
 \end{aligned}$$

$\text{Sudut Waktu Bulan} = t \text{ Bulan} = AR_o - AR_{\zeta} + t_o$
--

$$\begin{aligned}
 AR_o &= 341^{\circ} 38' 45.02'' \\
 AR_{\zeta} &= \underline{348^{\circ} 01' 56.22''} - \\
 &= -06^{\circ} 23' 11.22'' \\
 t_o &= \underline{88^{\circ} 25' 17.80''} + \\
 t \text{ Bulan} &= 82^{\circ} 02' 06.60''
 \end{aligned}$$

$\text{Tinggi Bulan Hakiki} = \sin h_{\zeta} = \sin \phi \sin \delta_{\zeta} + \cos \phi \cos \delta_{\zeta} \cos t_{\zeta}$
--

$$\begin{aligned}
 \sin h_{\zeta} &= \sin 21^{\circ} 25' 21.17'' \cdot \sin -1^{\circ} 6' 49.75'' + \cos 21^{\circ} \\
 &\quad 25' 21.17'' \cdot \cos -1^{\circ} 6' 49.75'' \cdot \cos 82^{\circ} 2' 6.85'' \\
 h_{\zeta} &= 6^{\circ} 59' 59.70'' \text{ (**Tinggi Bulan Hakiki**)}
 \end{aligned}$$

5. *Irtifa'* Hilal Mar'i

$h' = h_{\zeta} - \text{par} + \text{ref} + \text{sd} + \text{Dip}$

- $SD_{\zeta} \text{ jam } 15 = 00^{\circ} 15' 10.51''$
 $SD_{\zeta} \text{ jam } 16 = 00^{\circ} 15' 10.17''$
 $SD_{\zeta} \text{ jam } 18^j \text{ } 28^m \text{ } 29.88^d = A - (A - B) \times C$
 $= 00^{\circ} 15' 10.51'' - (00^{\circ} 15' 10.51'' -$
 $\quad 00^{\circ} 15' 10.17'') \times 00^{\circ} 28' 29.88''$
 $= \mathbf{00^{\circ} 15' 10.35''}$
- $HP_{\zeta} \text{ jam } 15 = 00^{\circ} 55' 41''$
 $HP_{\zeta} \text{ jam } 16 = 00^{\circ} 55' 40''$
 $HP_{\zeta} \text{ jam } 18^j \text{ } 28^m \text{ } 29.88^d = A - (A - B) \times C$

$$\begin{aligned}
&= 00^\circ 55' 41'' - (00^\circ 55' 41'' - 00^\circ \\
&55' 40'') \times 00^\circ 28' 29.88'' \\
&= \mathbf{00^\circ 55' 40.53''}
\end{aligned}$$

- | | |
|-----|---|
| ▪ P | = cos h _c HP _c |
| | = cos 06° 59' 59.70'' x 00° 55' 40.53'' |
| P | = 00° 55' 15.63'' |

- | | |
|-------------------------------|---|
| ▪ h _c ^o | = h - P + SD |
| h _c | = 06° 59' 59.70'' |
| P | = $\frac{00^\circ 55' 15.63''}{06^\circ 04' 44.07''} -$ |
| SD | = $\frac{00^\circ 15' 10.35''}{06^\circ 04' 44.07''} +$ |
| h _c ^o | = 06° 19' 54.43'' |

- | | |
|--------|---|
| ▪ Refr | = 0.0167 : tan (h _c ^o + 7.31 : (h _c ^o + 4.4)) |
| | = 0.0167: tan (06° 19' 54.43'' + 7.31 : (06° 19' 54.43'' + 4.4)) |
| | = 00° 08' 8.73'' |

- | | |
|-----------------------------|---|
| ▪ h _c ' | = h _c ^o + Refr + Dip |
| h _c ^o | = 06° 19' 54.43'' |
| Refr | = 00° 08' 8.73'' |
| Dip | = $\frac{00^\circ 33' 24.12''}{06^\circ 19' 54.43''} +$ |
| h _c ' | = 07° 01' 27.27'' (Tinggi Hilal Mar'i) |

6. Umur Hilal

- | | |
|----------|---|
| ▪ sin NF | = (sin φ sin δ _i) : (cos φ cos δ _i) |
| | = (sin 21° 25' 21.17'' x sin -1° 6' 49.75'') : (cos 21° 25' 21.17'' x cos -1° 6' 49.75'') |
| NF | = -00° 26' 13.44'' |

- | | |
|-------|--|
| ▪ PNF | = cos NF. HP _c |
| | = cos -00° 26' 13.44'' x 00° 55' 40.53'' |
| PNF | = 00° 55' 40.43'' |

- SBSH = 90 + NF
 = 90 + -00° 26' 13.44"
 SBSH = 89° 33' 46.56"
- SBS = 90 + NF + PNF – (SD_l + 0.575 + Dip)
 = 90 + -00° 26' 13.44" + 00° 55' 40.43" – (00° 15'
 10.35" + 0.575 + 00° 33' 24.12")
 SBS = 89° 6' 22.52"
- Lm_l = (SBS – t_l) : 15
 89° 6' 22.52" – 82° 02' 06.58") : 15
 Lm_l = 00^j 28^m 17.06^d
- Terb_l = Gurub + Lm
 = 18^j 28^m 29.89^d + 00^j 28^m 17.06^d
 Terb_l = 18^j 56^m 46.94^d

7. Arah Matahari

$$\text{Tan } A_o = -\sin \phi : \tan t_o + \cos \phi \cdot \tan \delta_o : \sin t_o$$

$$\begin{aligned} \text{Tan } A_o &= -\sin \phi : \tan t_o + \cos \phi \cdot \tan \delta_o : \sin t_o \\ &= -\sin 21^\circ 25' 21.17'' : \tan 88^\circ 25' 17.80'' + \cos 21^\circ \\ &25' 21.17'' \cdot \tan -07^\circ 50' 21.94'' : \sin 88^\circ 25' 17.80'' \\ &= -07^\circ 52' 23.52'' \text{ (di Selatan titik Barat)} \end{aligned}$$

8. Arah Hilal

$$\text{Tan } A_l = -\sin \phi : \tan t_l + \cos \phi \cdot \tan \delta_l : \sin t_l$$

$$\begin{aligned} \text{Tan } A_l &= -\sin \phi : \tan t_l + \cos \phi \cdot \tan \delta_l : \sin t_l \\ &= -\sin 21^\circ 25' 21.17'' : \tan 82^\circ 02' 6.60'' + \cos 21^\circ 25' \\ &21.17'' \cdot \tan -01^\circ 06' 49.75'' : \sin 82^\circ 02' 6.60'' \\ &= -03^\circ 54' 16.10'' \text{ (di Selatan titik Barat)} \end{aligned}$$

9. Posisi Hilal terhadap Matahari

$$\text{Posisi Hilal} = \text{Az Hilal} - \text{Az Matahari}$$

$$\begin{aligned}\text{Az Hilal} &= -03^\circ 54' 16.10'' \\ \text{Az Matahari} &= \underline{-07^\circ 52' 23.52''} - \\ \text{Posisi Hilal} &= 03^\circ 54' 16.10'' \text{ (di Utara Matahari)}\end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa ijtimā' menjelang bulan Żulhijjah 10 H terjadi pada hari Rabu, 26 Februari 632 M pukul 01: 04: 29.39 WSA untuk lokasi Mekah, Saudi Arabia, yaitu:

$$\begin{aligned}\text{Matahari Terbenam} &= 18: 28: 29.88 \text{ WSA} \\ \text{Arah Matahari} &= 07^\circ 52' 23.52'' \text{ (di Selatan titik Barat)} \\ \text{Arah Hilal} &= 03^\circ 54' 16.10'' \text{ (di Selatan titik Barat)} \\ \text{Tinggi Hilal Mar'i} &= 07^\circ 01' 27.27'' \\ \text{Posisi Hilal} &= 03^\circ 54' 16.10'' \text{ (di selatan Matahari)} \\ \text{Umur Hilal} &= 17^j 24^m 0.49^d \text{ (selisih waktu ijtimā' dan gurub Matahari)}\end{aligned}$$

8) Wafatnya Nabi Muhammad saw

$$\begin{aligned}\text{Lokasi} &: \phi \text{ Masjid Nabawi} = 24^\circ 28' 01.83'' \text{ LU} \\ &\quad \lambda \text{ Masjid Nabawi} = 39^\circ 36' 40.07'' \text{ BT} \\ \text{Zona waktu} &: \text{Arab Saudi} = 45 \text{ atau GMT} + 3 \\ \text{Tinggi tempat} &: 967 \text{ m} \\ \text{Perhitungan} &: \text{Awal Bulan Rābi'ul Awwal 11 H}\end{aligned}$$

1. Waktu Ijtima'

- FIB (*Fraction Illumination Bulan*) terkecil terjadi pada Ahad, 24 Mei 632 M yaitu 0.00113, pada jam 10.00 (GMT)
- ELM jam 19 = $65^\circ 30' 53.00''$
- ELM jam 20 = $\underline{65^\circ 33' 16.00''} -$
- Selisih (B_1) = $00^\circ 02' 23.00''$
- ALB jam 19 = $65^\circ 09' 44.00''$

$$\begin{aligned}
& \text{ALB jam 20} & = \underline{65^\circ 39' 22.00''} - \\
& \text{Selisih (B}_2\text{)} & = 00^\circ 29' 38.00'' \\
\blacksquare & \text{ELM jam 19} & = 65^\circ 30' 53.00'' \\
& \text{ALB jam 19} & = \underline{65^\circ 09' 44.00''} - \\
& \text{MB} & = 00^\circ 21' 09.00'' \\
\\
\blacksquare & \text{B}_2 & = 00^\circ 29' 38.00'' \\
& \text{B}_1 & = \underline{00^\circ 02' 23.00''} - \\
& \text{SB} & = 00^\circ 27' 15.00'' \\
\blacksquare & \text{Titik Ijtima}' & = \text{MB} : \text{SB} \\
& & = 00^\circ 21' 09.00'' : 00^\circ 27' 15.00'' \\
& & = 00^\circ 46' 34.13'' \\
\blacksquare & \text{Waktu FIB terkecil} & = 10^j 00^m 00.00^d \\
& \text{Titik Ijtima}' & = \underline{00^\circ 46' 34.13''} + \\
& \text{Ijtima}' & = 10^j 46^m 34.13^d \\
& \text{Koreksi WSA} & = \underline{03^j 00^m 00.00^d} + \\
& \text{Ijtima}' & = 13^j 46^m 34.13^d
\end{aligned}$$

2. Perkiraan waktu Maghrib Masjid Nabawi Saudi Arabia pada Ahad, 24 Mei 632 M

$$\begin{aligned}
\phi & = 24^\circ 28' 01.83'' \text{ LU} \\
\lambda & = 39^\circ 36' 40.07'' \text{ BT} \\
Tt & = 967 \text{ m} \\
\delta & = 21^\circ 21' 14'' \text{ (pukul 18.00 WSA/ 15.00 GMT)} \\
e & = 00^j 05^m 49^d \text{ (pukul 18.00 WSA/ 15.00 GMT)} \\
\text{Dip} & = \sqrt{967 \times 0.0293} = 00^\circ 54' 40.07'' \\
h & = -(00^\circ 16' + 00^\circ 34' 30'' + \text{Dip}) = -01^\circ 45' 10.07'' \\
\cos t & = -\tan \phi \tan \delta + \sin h : \cos \phi : \cos \delta \\
& = -\tan 24^\circ 28' 01.83'' \times \tan 21^\circ 21' 14'' + \sin -01^\circ 45' 10.07'' \\
& : \cos 24^\circ 28' 01.83'' : \cos 21^\circ 21' 14'' \\
t & = 102^\circ 21' 21.75'' \\
\\
12 - e & = 11^j 54^m 11.00^d \\
t : 15 & = \underline{06^j 49^m 25.44^d} + \\
12 - e + t : 15 & = 18^j 43^m 36.44^d
\end{aligned}$$

$$\lambda : 15 = \frac{02^j 38^m 26.67^d}{\text{Matahari terbenam}} = 16^j 5^m 9.78^d$$

3. Awal waktu Maghrib (Gurub) Masjid Nabawi Saudi Arabia pada 24 Mei 632 M

▪ Deklinasi Matahari (δ_o)

$$\begin{aligned} \delta_o \text{ jam 16} &= 21^\circ 21' 14'' \text{ (A)} \\ \delta_o \text{ jam 17} &= 21^\circ 21' 40'' \text{ (B)} \\ \text{Selisih Jam} &= 00^\circ 59' 14.45'' \text{ (C)} \\ \delta_o \text{ jam } \mathbf{16:05:9.78} &= A - (A - B) \times C \\ &= 21^\circ 21' 14'' - (21^\circ 21' 14'' - 21^\circ 21' 40'') \times \\ &\quad 00^\circ 05' 9.78'' \\ &= \mathbf{21^\circ 21' 16.24''} \end{aligned}$$

▪ Semi diameter Matahari (SD_o)

$$\begin{aligned} SD_o \text{ jam 16} &= 00^\circ 15' 43.83'' \\ SD_o \text{ jam 17} &= 00^\circ 15' 43.83'' \\ \mathbf{SD_o \text{ jam } 16: 05: 9.78} &= A - (A - B) \times C \\ &= 00^\circ 15' 43.83'' - (00^\circ 15' 43.83'' - \\ &\quad 00^\circ 15' 43.83'') \times 00^\circ 5' 9.78'' \\ &= \mathbf{00^\circ 15' 43.83''} \end{aligned}$$

▪ *Equation of Time* (e)

$$\begin{aligned} e \text{ jam 15} &= 00^j 05^m 49^d \\ e \text{ jam 16} &= 00^j 05^m 49^d \\ \mathbf{e \text{ jam } 16: 05: 9.78} &= A - (A - B) \times C \\ &= 00^\circ 05' 49'' - (00^\circ 05' 49'' - 00^\circ 05' 49'') \times \\ &\quad 00^\circ 5' 9.78'' \\ &= \mathbf{00^j 05^m 49^d} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{h}_o &= -(SD_o + 00^\circ 34' 30'' + \text{Dip}) \\ &= -(00^\circ 15' 43.83'' + 00^\circ 34' 30'' + 00^\circ 54' 40.07'') \\ &= -01^\circ 44' 53.90'' \end{aligned}$$

$$\text{cos } t_o = -\tan \phi \tan \delta + \sin h : \cos \phi : \cos \delta$$

$$\begin{aligned}
&= -\tan 24^\circ 28' 01.83'' \times \tan 21^\circ 21' 16.24'' + \sin -01^\circ \\
&44' 53.90'' : \cos 24^\circ 28' 01.83'' : \cos 21^\circ 21' 16.24'' \\
t_o &= \mathbf{102^\circ 21' 3.47''}
\end{aligned}$$

$$\blacksquare \text{ Gurub} = 12 - e + (t_o : 15) - (\lambda : 15)$$

$$\begin{aligned}
12 - e &= 11^j 54^m 11^d \\
t : 15 &= \frac{06^j 49^m 24.23^d}{15} + \\
12 - e + t : 15 &= 18^j 43^m 35.23^d \\
\lambda : 15 &= \frac{02^j 38^m 26.67^d}{15} - \\
\text{Gurub} &= 16^j 05^m 08.56^d \\
\text{Koreksi WSA} &= \frac{03^j 00^m 00.00^d}{15} + \\
&\mathbf{19^j 05^m 08.56^d}
\end{aligned}$$

4. *Irtifā'* Hilal Hakiki

$$\begin{aligned}
\blacksquare \delta_c \text{ jam 16} &= 24^\circ 55' 51'' \\
\delta_c \text{ jam 17} &= 24^\circ 59' 57'' \\
\delta_c \text{ jam 16: 05: 08.56} &= A - (A - B) \times C \\
&= 24^\circ 55' 51'' - (24^\circ 55' 51'' - 24^\circ 59' \\
&57'') \times 00^\circ 05' 08.56'' \\
&= \mathbf{24^\circ 56' 12.08''}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\blacksquare \text{AR}_o \text{ jam 16} &= 63^\circ 26' 33'' \\
\text{AR}_o \text{ jam 17} &= 63^\circ 29' 05'' \\
\text{AR}_o \text{ jam 16: 05: 08.56} &= A - (A - B) \times C \\
&= 63^\circ 26' 33'' - (63^\circ 26' 33'' - 63^\circ 29' \\
&05'') \times 00^\circ 05' 08.56'' \\
&= \mathbf{63^\circ 26' 46.03''}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\blacksquare \text{AR}_c \text{ jam 16} &= 60^\circ 48' 22'' \\
\text{AR}_c \text{ jam 17} &= 61^\circ 20' 42'' \\
\text{AR}_c \text{ jam 16: 05: 08.56} &= A - (A - B) \times C \\
&= 60^\circ 48' 22'' - (60^\circ 48' 22'' - 61^\circ 20' \\
&42'') \times 00^\circ 05' 08.56'' \\
&= \mathbf{60^\circ 51' 08.28''}
\end{aligned}$$

$$\text{Sudut Waktu Bulan} = t \text{ Bulan} = AR_o - AR_c + t_o$$

$$\begin{aligned} AR_o &= 63^\circ 26' 46.08'' \\ AR_c &= \underline{60^\circ 51' 08.93''} - \\ &= 02^\circ 35' 37.15'' \\ t_o &= \underline{102^\circ 21' 03.47''} + \\ t \text{ Bulan} &= 104^\circ 56' 41.21'' \end{aligned}$$

$$\text{Tinggi Bulan Hakiki} = \sin h_c = \sin \phi \sin \delta_c + \cos \phi \cos \delta_c \cos t_c$$

$$\begin{aligned} \sin h_c &= \sin 24^\circ 28' 01.83'' \cdot \sin 24^\circ 56' 12.17'' + \cos 24^\circ 28' \\ & \quad 01.83'' \cdot \cos 24^\circ 56' 12.17'' \cdot \cos 104^\circ 56' 40.60'' \\ h_c &= -2^\circ 11' 26.35'' \text{ (**Tinggi Bulan Hakiki**)} \end{aligned}$$

5. *Irtifā'* Hilal Mar'i

$$h' = h_c - \text{par} + \text{ref} + \text{sd} + \text{Dip}$$

- $SD_c \text{ jam } 16 = 00^\circ 14' 42.47''$
 $SD_c \text{ jam } 17 = 00^\circ 14' 42.53''$
 $SD_c \text{ jam } 16: 05: 08.56 = A - (A - B) \times C$
 $= 00^\circ 14' 42.47'' - (00^\circ 14' 42.47'' -$
 $00^\circ 14' 42.53'') \times 00^\circ 05' 08.56''$
 $= \mathbf{00^\circ 14' 42.48''}$

- $HP_c \text{ jam } 16 = 00^\circ 53' 58''$
 $HP_c \text{ jam } 17 = 00^\circ 53' 59''$
 $HP_c \text{ jam } 16: 05: 08.56 = A - (A - B) \times C$
 $= 00^\circ 53' 58'' - (00^\circ 53' 58'' - 00^\circ 53'$
 $59'') \times 00^\circ 05' 08.56''$
 $= \mathbf{00^\circ 53' 58.09''}$

- $$\begin{aligned}
 P &= \cos h_{\zeta} \text{ HP}_{\zeta} \\
 &= \cos -2^{\circ} 11' 25.82'' \times 00^{\circ} 53' 58.09'' \\
 P &= 00^{\circ} 53' 55.72''
 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned}
 h_{\zeta}^{\circ} &= h - P + SD \\
 h_{\zeta} &= -2^{\circ} 11' 25.82'' \\
 P &= \frac{00^{\circ} 53' 55.72''}{-3^{\circ} 05' 21.54''} - \\
 SD &= \frac{00^{\circ} 14' 42.48''}{+} \\
 h_{\zeta}^{\circ} &= -02^{\circ} 50' 39.60''
 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned}
 \text{Refr} &= 0.0167 : \tan (h_{\zeta}^{\circ} + 7.31 : (h_{\zeta}^{\circ} + 4.4)) \\
 &= 0.0167 : \tan (02^{\circ} 50' 39.06'' + 7.31 : (02^{\circ} \\
 &\quad 50' 39.06'' + 4.4)) \\
 &= 00^{\circ} 30' 56.68''
 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned}
 h_{\zeta}' &= h_{\zeta}^{\circ} + \text{Refr} + \text{Dip} \\
 h_{\zeta}^{\circ} &= -02^{\circ} 50' 39.60'' \\
 \text{Refr} &= 00^{\circ} 30' 56.68'' \\
 \text{Dip} &= \frac{00^{\circ} 54' 40.07''}{+} \\
 h_{\zeta}' &= \mathbf{-01^{\circ} 25' 2.85''} \text{ (Tinggi Hilal Mar'i)}
 \end{aligned}$$

6. Umur Hilal

- $$\begin{aligned}
 \sin \text{NF} &= (\sin \phi \sin \delta_{\zeta}) : (\cos \phi \cos \delta_{\zeta}) \\
 &= (\sin 24^{\circ} 28' 01.83'' \times \sin 24^{\circ} 56' 12.17'') : (\cos 24^{\circ} \\
 &\quad 28' 01.83'' \times \cos 24^{\circ} 56' 12.17'') \\
 \text{NF} &= 12^{\circ} 12' 52.65''
 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned}
 \text{PNF} &= \cos \text{NF} \cdot \text{HP}_{\zeta} \\
 &= \cos 12^{\circ} 12' 52.79'' \times 00^{\circ} 53' 58.09'' \\
 \text{PNF} &= 00^{\circ} 52' 44.78''
 \end{aligned}$$

- SBSH = 90 + NF
 = 90 + 12° 12' 52.79"
 SBSH = 102° 12' 52.65"
- SBS = 90 + NF - PNF + (SD_c + 0.575 + Dip)
 = 90 + 12° 12' 52.79" - 00° 52' 44.78" +
 (00° 14' 42.48" + 0.575 + 00° 54' 40.07")
 SBS = 101° 21' 44,89"
- Lm_c = (SBS - t_c) : 15
 = (101° 21' 44,89" - 104° 56' 41.21") : 15
 Lm_c = -00^j 14^m 19.76^d
- Terb_c = Gurub + Lm
 = 19^j 05^m 08.56^d + -00^j 14^m 19.76^d
 Terb_c = 18^j 50^m 48.80^d

7. Arah Matahari

$$\tan A_o = -\sin \phi : \tan t_o + \cos \phi \cdot \tan \delta_o : \sin t_o$$

$$\begin{aligned} \tan A_o &= -\sin \phi : \tan t_o + \cos \phi \cdot \tan \delta_o : \sin t_o \\ &= -\sin 24^\circ 28' 01.83'' : \tan 102^\circ 21' 3.47'' + \cos 24^\circ \\ &\quad 28' 01.83'' \cdot \tan 21^\circ 21' 16.24'' : \sin 102^\circ 21' 3.47'' \\ &= 24^\circ 27' 54.42'' \text{ (di Utara titik Barat)} \end{aligned}$$

8. Arah Hilal

$$\tan A_c = -\sin \phi : \tan t_c + \cos \phi \cdot \tan \delta_c : \sin t_c$$

$$\tan A_c = -\sin \phi : \tan t_c + \cos \phi \cdot \tan \delta_c : \sin t_c$$

$$\begin{aligned}
&= -\sin 24^\circ 28' 01.83'' : \tan 104^\circ 56' 41.21'' + \cos 24^\circ \\
&28' 01.83'' \cdot \tan 24^\circ 56' 12.08'' : \sin 104^\circ 56' 41.21'' \\
&= 28^\circ 44' 52.97'' \text{ (di Utara titik Barat)}
\end{aligned}$$

9. Posisi Hilal terhadap Matahari

Posisi Hilal = Az Hilal – Az Matahari

Az Hilal	= 28° 44' 52.97''
Az Matahari	= <u>24° 27' 54.41''</u> -
Posisi Hilal	= 04° 16' 58.55'' (di utara Matahari)

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa ijtima' menjelang bulan Rabi'ul Awwal 11 H terjadi pada hari Ahad, 24 Mei 632 M pukul 13: 46: 34.13 WSA (Waktu Saudi Arabia) untuk lokasi Madinah, Saudi Arabia, yaitu:

Matahari Terbenam	= 19: 05: 8.56 WSA
Arah Matahari	= 24° 27' 54.41'' (di Utara titik Barat)
Arah Hilal	= 28° 44' 52.97'' (di Utara titik Barat)
Tinggi Hilal Mar'i	= -1° 25' 2.85''
Posisi Hilal	= 04° 16' 58.55'' (di Utara Matahari)
Umur Hilal (guruh Matahari)	= 05 ^j 18 ^m 34.43 ^d (selisih waktu ijtima' dan

J. Data Matahari dan Bulan *Ephemeris*

1. Data Matahari dan Bulan pada tanggal 21 April 570 M (Bulan kelahiran Nabi Muhammad saw/ Rābi'ul Awwal 53 SH)

21 April 570

DATA MATAHARI

Jan	Ecliptic Longitude °)	Ecliptic Latitude °)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	33° 12' 04"	-0.10°	30° 58' 59"	12° 19' 38"	1.0118517	15' 48.19"	23° 37' 51"	2 m 00 s
1	33° 14' 29"	-0.29°	30° 00' 47"	12° 20' 29"	1.0118617	15' 48.38"	23° 37' 51"	3 m 00 s
2	33° 16' 53"	-0.29°	30° 03' 06"	12° 21' 18"	1.0118707	15' 48.37"	23° 37' 51"	3 m 01 s
3	33° 19' 18"	-0.28°	30° 05' 25"	12° 22' 06"	1.0118796	15' 48.36"	23° 37' 51"	3 m 02 s
4	33° 21' 42"	-0.28°	30° 07' 43"	12° 22' 60"	1.0118886	15' 48.36"	23° 37' 51"	3 m 02 s
5	33° 24' 07"	-0.27°	30° 10' 02"	12° 22' 50"	1.0118975	15' 48.35"	23° 37' 51"	3 m 03 s
6	33° 26' 31"	-0.27°	30° 12' 21"	12° 24' 40"	1.0119064	15' 48.34"	23° 37' 51"	2 m 04 s
7	33° 28' 56"	-0.26°	30° 14' 40"	12° 25' 30"	1.0119154	15' 48.33"	23° 37' 51"	3 m 04 s
8	33° 31' 20"	-0.26°	30° 16' 58"	12° 26' 20"	1.0119243	15' 48.32"	23° 37' 51"	3 m 05 s
9	33° 33' 44"	-0.25°	30° 19' 17"	12° 27' 10"	1.0119332	15' 48.31"	23° 37' 51"	2 m 05 s
10	33° 36' 09"	-0.25°	30° 21' 36"	12° 27' 60"	1.0119421	15' 48.31"	23° 37' 51"	3 m 06 s
11	33° 38' 33"	-0.24°	30° 23' 55"	12° 28' 49"	1.0119510	15' 48.30"	23° 37' 51"	3 m 07 s
12	33° 40' 58"	-0.24°	30° 26' 13"	12° 29' 39"	1.0119599	15' 48.29"	23° 37' 51"	3 m 07 s
13	33° 43' 22"	-0.23°	30° 28' 32"	12° 30' 29"	1.0119687	15' 48.28"	23° 37' 51"	3 m 08 s
14	33° 45' 46"	-0.23°	30° 30' 51"	12° 31' 19"	1.0119776	15' 48.27"	23° 37' 51"	3 m 08 s
15	33° 48' 11"	-0.22°	30° 33' 10"	12° 32' 09"	1.0119864	15' 48.28"	23° 37' 51"	3 m 09 s
16	33° 50' 35"	-0.22°	30° 35' 29"	12° 32' 59"	1.0119953	15' 48.28"	23° 37' 51"	3 m 10 s
17	33° 52' 60"	-0.21°	30° 37' 48"	12° 33' 49"	1.0120041	15' 48.25"	23° 37' 51"	3 m 10 s
18	33° 55' 24"	-0.21°	30° 40' 06"	12° 34' 38"	1.0120130	15' 48.24"	23° 37' 51"	3 m 11 s
19	33° 57' 48"	-0.20°	30° 42' 25"	12° 35' 28"	1.0120218	15' 48.23"	23° 37' 51"	3 m 11 s
20	33° 00' 12"	-0.20°	30° 44' 44"	12° 36' 18"	1.0120306	15' 48.22"	23° 37' 51"	3 m 12 s
21	33° 02' 37"	-0.19°	30° 47' 03"	12° 37' 08"	1.0120394	15' 48.21"	23° 37' 51"	3 m 13 s
22	33° 05' 02"	-0.19°	30° 49' 22"	12° 37' 57"	1.0120482	15' 48.21"	23° 37' 51"	3 m 13 s
23	33° 07' 26"	-0.18°	30° 51' 41"	12° 38' 47"	1.0120570	15' 48.20"	23° 37' 51"	3 m 14 s
24	33° 09' 50"	-0.18°	30° 53' 60"	12° 39' 37"	1.0120658	15' 48.19"	23° 37' 51"	3 m 14 s

*) For more options of data

DATA BULAN

Jan	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	29° 47' 29"	-2° 18' 11"	28° 30' 22"	9° 19' 51"	0° 54' 07"	14' 44.75"	25° 38' 04"	0.00085
1	30° 17' 10"	-2° 12' 44"	28° 37' 38"	9° 32' 34"	0° 54' 06"	14' 44.64"	26° 19' 02"	0.00088
2	30° 46' 20"	-2° 12' 16"	28° 34' 56"	9° 45' 15"	0° 54' 06"	14' 44.54"	13° 37' 08"	0.00055
3	31° 16' 10"	-2° 10' 48"	28° 32' 16"	9° 57' 54"	0° 54' 06"	14' 44.43"	9° 17' 33"	0.00045
4	31° 46' 09"	-2° 08' 20"	28° 19' 37"	10° 10' 30"	0° 54' 05"	14' 44.33"	355° 7' 42"	0.00038
5	32° 15' 48"	-2° 05' 51"	28° 06' 60"	10° 23' 04"	0° 54' 05"	14' 44.23"	343° 30' 36"	0.00034
6	32° 45' 27"	-2° 03' 21"	31° 14' 25"	10° 35' 35"	0° 54' 05"	14' 44.14"	311° 6' 20"	0.00033
7	33° 15' 04"	-2° 00' 51"	31° 41' 52"	10° 48' 04"	0° 54' 04"	14' 44.04"	319° 2' 16"	0.00036
8	33° 44' 42"	-1° 58' 20"	32° 09' 21"	11° 00' 30"	0° 54' 04"	14' 43.95"	308° 15' 27"	0.00041
9	34° 14' 18"	-1° 55' 49"	32° 36' 51"	11° 12' 54"	0° 54' 04"	14' 43.86"	298° 12' 11"	0.00050
10	34° 43' 55"	-1° 53' 17"	33° 04' 20"	11° 25' 15"	0° 54' 05"	14' 43.78"	288° 15' 07"	0.00062
11	35° 13' 31"	-1° 50' 45"	33° 31' 59"	11° 37' 33"	0° 54' 05"	14' 43.69"	282° 57' 31"	0.00077
12	35° 43' 06"	-1° 48' 12"	33° 59' 25"	11° 49' 48"	0° 54' 05"	14' 43.61"	283° 13' 57"	0.00096
13	36° 12' 41"	-1° 45' 39"	34° 27' 14"	12° 02' 02"	0° 54' 05"	14' 43.53"	277° 24' 53"	0.00117
14	36° 42' 16"	-1° 42' 06"	34° 54' 56"	12° 14' 12"	0° 54' 05"	14' 43.46"	274° 17' 60"	0.00142
15	37° 11' 50"	-1° 40' 32"	35° 22' 19"	12° 26' 18"	0° 54' 05"	14' 43.38"	271° 41' 51"	0.00169
16	37° 41' 24"	-1° 37' 57"	35° 50' 29"	12° 38' 22"	0° 54' 05"	14' 43.31"	269° 35' 20"	0.00200
17	38° 10' 58"	-1° 35' 22"	36° 18' 12"	12° 50' 22"	0° 54' 05"	14' 43.24"	267° 47' 09"	0.00234
18	38° 40' 31"	-1° 32' 47"	36° 46' 03"	13° 02' 21"	0° 54' 05"	14' 43.17"	266° 15' 16"	0.00272
19	39° 09' 04"	-1° 30' 11"	37° 13' 56"	13° 14' 16"	0° 54' 05"	14' 43.11"	264° 56' 35"	0.00312
20	39° 38' 36"	-1° 27' 35"	37° 41' 51"	13° 26' 08"	0° 54' 05"	14' 43.05"	263° 48' 45"	0.00355
21	40° 08' 08"	-1° 24' 59"	38° 09' 49"	13° 37' 56"	0° 54' 05"	14' 42.99"	262° 49' 53"	0.00402
22	40° 38' 40"	-1° 22' 22"	38° 37' 49"	13° 49' 42"	0° 54' 05"	14' 42.93"	261° 58' 24"	0.00452
23	41° 08' 11"	-1° 19' 45"	39° 05' 52"	14° 01' 24"	0° 53' 60"	14' 42.88"	261° 11' 36"	0.00505
24	41° 37' 42"	-1° 17' 07"	39° 33' 57"	14° 13' 02"	0° 53' 60"	14' 42.83"	260° 34' 03"	0.00561

2. Data Matahari dan Bulan pada tanggal 5 Agustus 609 M (Bulan terjadinya Nuzūlul Qur'an/ Ramaḍan 13 SH)

5 Agustus 609

DATA MATAHARI

Jan	Ecliptic Longitude	Ecliptic Latitude	App. Right Ascension	App. Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation of Time	Sun Rise-Set		
									Lut.	Rise	Set
0	134° 00 38.00'	0.42'	131° 38 25.12"	18° 42 46.20"	1.00174113	16 53.49'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1372	065	187
1	134° 01 38.00'	0.42'	131° 40 31.21"	18° 42 36.27"	1.00174414	16 53.50'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1371	066	188
2	134° 02 38.00'	0.43'	131° 42 36.30"	18° 42 26.34"	1.00174715	16 53.51'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1370	067	189
3	134° 03 38.00'	0.43'	131° 44 41.39"	18° 42 16.41"	1.00175016	16 53.52'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1369	068	190
4	134° 04 38.00'	0.43'	131° 46 46.48"	18° 42 06.48"	1.00175317	16 53.53'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1368	069	191
5	134° 05 38.00'	0.43'	131° 48 51.57"	18° 41 56.55"	1.00175618	16 53.54'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1367	070	192
6	134° 06 38.00'	0.43'	131° 50 56.66"	18° 41 46.62"	1.00175919	16 53.55'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1366	071	193
7	134° 07 38.00'	0.43'	131° 53 01.75"	18° 41 36.69"	1.00176220	16 53.56'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1365	072	194
8	134° 08 38.00'	0.43'	131° 55 06.84"	18° 41 26.76"	1.00176521	16 53.57'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1364	073	195
9	134° 09 38.00'	0.43'	131° 57 11.93"	18° 41 16.83"	1.00176822	16 53.58'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1363	074	196
10	134° 10 38.00'	0.43'	131° 59 17.02"	18° 41 06.90"	1.00177123	16 53.59'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1362	075	197
11	134° 11 38.00'	0.43'	132° 01 22.11"	18° 40 56.97"	1.00177424	16 53.60'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1361	076	198
12	134° 12 38.00'	0.43'	132° 03 27.20"	18° 40 47.04"	1.00177725	16 53.61'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1360	077	199
13	134° 13 38.00'	0.43'	132° 05 32.29"	18° 40 37.11"	1.00178026	16 53.62'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1359	078	200
14	134° 14 38.00'	0.43'	132° 07 37.38"	18° 40 27.18"	1.00178327	16 53.63'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1358	079	201
15	134° 15 38.00'	0.43'	132° 09 42.47"	18° 40 17.25"	1.00178628	16 53.64'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1357	080	202
16	134° 16 38.00'	0.43'	132° 11 47.56"	18° 40 07.32"	1.00178929	16 53.65'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1356	081	203
17	134° 17 38.00'	0.43'	132° 13 52.65"	18° 39 57.39"	1.00179230	16 53.66'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1355	082	204
18	134° 18 38.00'	0.43'	132° 15 57.74"	18° 39 47.46"	1.00179531	16 53.67'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1354	083	205
19	134° 19 38.00'	0.43'	132° 18 02.83"	18° 39 37.53"	1.00179832	16 53.68'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1353	084	206
20	134° 20 38.00'	0.43'	132° 20 07.92"	18° 39 27.60"	1.00180133	16 53.69'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1352	085	207
21	134° 21 38.00'	0.43'	132° 22 13.01"	18° 39 17.67"	1.00180434	16 53.70'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1351	086	208
22	134° 22 38.00'	0.43'	132° 24 18.10"	18° 39 07.74"	1.00180735	16 53.71'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1350	087	209
23	134° 23 38.00'	0.43'	132° 26 23.19"	18° 38 57.81"	1.00181036	16 53.72'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1349	088	210
24	134° 24 38.00'	0.43'	132° 28 28.28"	18° 38 47.88"	1.00181337	16 53.73'	23° 27 16.92"	-2 25.00'	1348	089	211

DATA BULAN

Jan	Apparent Longitude	Apparent Latitude	App. Right Ascension	App. Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fluorination	Moon Rise-Set		
									Lut.	Rise	Set
0	127° 39 23.89'	4° 42 23.13'	131° 26 27.79"	22° 02 12.70"	66 41.66'	16 26.79'	141° 16 35.20"	0.00463818	1672	-	-
1	128° 12 07.03'	4° 41 18.60'	131° 30 17.41"	22° 02 27.10"	66 40.16'	16 26.42'	142° 28 58.42"	0.004611004	1673	-	-
2	128° 44 30.34'	4° 40 12.70'	131° 33 00.37"	22° 02 34.70"	66 38.61'	16 26.08'	143° 38 25.90"	0.004583232	1684	-	-
3	129° 17 01.14'	4° 39 06.80'	131° 35 42.27"	22° 02 39.79"	66 37.14'	16 25.80'	144° 45 58.00"	0.004555243	1694	051	025
4	129° 50 03.39'	4° 37 56.46'	131° 38 05.07"	22° 02 30.31"	66 35.12'	16 25.52'	145° 50 47.31"	0.004526971	1704	052	050
5	130° 22 47.82'	4° 36 45.06'	131° 40 31.33"	22° 02 18.81"	66 33.71'	16 25.86'	146° 53 14.92"	0.004498381	1714	053	075
6	130° 56 23.79'	4° 35 34.28'	131° 42 46.67"	22° 02 06.19"	66 32.40'	16 24.89'	147° 58 44.31"	0.004469514	1724	054	100
7	131° 29 57.94'	4° 34 23.03'	131° 44 56.98"	21° 59 53.72"	66 31.07'	16 24.22'	149° 04 29.31"	0.004440386	1734	055	125
8	132° 03 30.82'	4° 33 09.32'	131° 47 04.07"	21° 57 45.11"	66 29.72'	16 23.85'	149° 57 14.22"	0.004410999	1744	056	150
9	132° 37 01.48'	4° 31 55.20'	131° 49 02.16"	21° 55 30.49"	66 28.37'	16 23.48'	150° 48 48.20"	0.004381364	1754	057	175
10	133° 10 30.71'	4° 30 32.66'	131° 50 53.82"	21° 53 18.48"	66 27.02'	16 23.11'	151° 37 21.64"	0.004351471	1764	058	200
11	133° 43 58.22'	4° 29 11.72'	131° 52 38.12"	21° 51 08.77"	66 25.66'	16 22.73'	152° 23 12.03"	0.004321319	1774	059	225
12	134° 17 24.29'	4° 27 53.30'	131° 54 16.94"	21° 49 00.99"	66 24.31'	16 22.35'	153° 07 04.11"	0.004290908	1784	060	250
13	134° 49 48.61'	4° 26 37.01'	131° 55 50.82"	21° 47 53.20"	66 22.95'	16 22.00'	153° 48 18.48"	0.004260230	1794	061	275
14	135° 21 11.29'	4° 25 22.58'	131° 57 19.88"	21° 46 48.80"	66 22.07'	16 21.84'	154° 27 11.90"	0.004229294	1804	062	300
15	135° 47 31.99'	4° 24 14.44'	131° 58 44.36"	21° 45 48.30"	66 21.29'	16 21.77'	155° 04 16.00"	0.004198101	1814	063	325
16	136° 13 51.21'	4° 23 12.23'	131° 59 58.52"	21° 44 52.82"	66 20.76'	16 21.80'	155° 38 58.82"	0.004166649	1824	064	350
17	136° 39 58.74'	4° 22 15.11'	132° 01 02.89"	21° 44 02.89"	66 20.34'	16 21.92'	156° 11 11.00"	0.004134936	1834	065	375
18	137° 15 26.98'	4° 21 22.67'	132° 02 07.19"	21° 43 17.91"	66 19.99'	16 22.13'	156° 41 58.31"	0.004102961	1844	066	400
19	137° 50 38.72'	4° 20 35.52'	132° 03 01.19"	21° 42 36.49"	66 19.80'	16 22.40'	157° 10 45.30"	0.004070724	1854	067	425
20	138° 25 31.92'	4° 19 52.88'	132° 03 55.89"	21° 42 58.87"	66 19.67'	16 22.72'	157° 37 56.38"	0.004038226	1864	068	450
21	138° 50 01.84'	4° 19 14.61'	132° 04 41.29"	21° 43 24.87"	66 19.60'	16 23.10'	158° 03 45.38"	0.004005467	1874	069	475
22	139° 13 51.09'	4° 18 40.81'	132° 05 18.49"	21° 43 54.31"	66 19.59'	16 23.52'	158° 27 58.00"	0.003972440	1884	070	500

3. Data Matahari dan Bulan pada tanggal 28 Januari 621 M (Bulan terjadinya Isra' Mi'raj/ Rajab 1 SH)

28 Januari 621

DATA MATAHARI

Jan	Ecliptic Longitude °)	Ecliptic Latitude °)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Oblivity	Equation Of Time
0	311° 07' 36"	0.20°	313° 36' 48"	-17° 33' 52"	0.9891491	16 10.16"	23° 36' 54"	-16 m 18 s
1	311° 10' 07"	0.20°	313° 39' 20"	-17° 33' 11"	0.9891589	16 10.15"	23° 36' 54"	-16 m 18 s
2	311° 12' 38"	0.19°	313° 41' 53"	-17° 32' 29"	0.9891686	16 10.14"	23° 36' 54"	-16 m 18 s
3	311° 15' 09"	0.19°	313° 44' 25"	-17° 31' 47"	0.9891784	16 10.13"	23° 36' 54"	-16 m 19 s
4	311° 17' 40"	0.19°	313° 46' 57"	-17° 31' 05"	0.9891882	16 10.12"	23° 36' 54"	-16 m 19 s
5	311° 20' 11"	0.18°	313° 49' 30"	-17° 30' 23"	0.9891980	16 10.11"	23° 36' 54"	-16 m 19 s
6	311° 22' 43"	0.18°	313° 52' 02"	-17° 29' 41"	0.9892077	16 10.10"	23° 36' 54"	-16 m 20 s
7	311° 25' 14"	0.17°	313° 54' 34"	-17° 28' 59"	0.9892175	16 10.09"	23° 36' 54"	-16 m 20 s
8	311° 27' 45"	0.17°	313° 57' 06"	-17° 28' 17"	0.9892273	16 10.08"	23° 36' 54"	-16 m 20 s
9	311° 30' 16"	0.16°	313° 59' 38"	-17° 27' 35"	0.9892371	16 10.07"	23° 36' 54"	-16 m 20 s
10	311° 32' 47"	0.16°	314° 02' 11"	-17° 26' 53"	0.9892469	16 10.06"	23° 36' 54"	-16 m 21 s
11	311° 35' 18"	0.15°	314° 04' 43"	-17° 26' 11"	0.9892567	16 10.05"	23° 36' 54"	-16 m 21 s
12	311° 37' 49"	0.15°	314° 07' 15"	-17° 25' 29"	0.9892665	16 10.04"	23° 36' 54"	-16 m 21 s
13	311° 40' 20"	0.14°	314° 09' 47"	-17° 24' 47"	0.9892763	16 10.03"	23° 36' 54"	-16 m 22 s
14	311° 42' 52"	0.14°	314° 12' 19"	-17° 24' 05"	0.9892861	16 10.02"	23° 36' 54"	-16 m 22 s
15	311° 45' 23"	0.13°	314° 14' 51"	-17° 23' 23"	0.9892959	16 10.01"	23° 36' 54"	-16 m 22 s
16	311° 47' 54"	0.13°	314° 17' 23"	-17° 22' 40"	0.9893057	16 10.00"	23° 36' 54"	-16 m 22 s
17	311° 50' 25"	0.12°	314° 19' 55"	-17° 21' 58"	0.9893156	16 09.99"	23° 36' 54"	-16 m 23 s
18	311° 52' 56"	0.12°	314° 22' 27"	-17° 21' 16"	0.9893254	16 09.98"	23° 36' 54"	-16 m 23 s
19	311° 55' 27"	0.11°	314° 24' 59"	-17° 20' 33"	0.9893352	16 09.97"	23° 36' 54"	-16 m 23 s
20	311° 57' 58"	0.11°	314° 27' 31"	-17° 19' 51"	0.9893450	16 09.96"	23° 36' 54"	-16 m 24 s
21	311° 00' 29"	0.10°	314° 30' 03"	-17° 19' 08"	0.9893548	16 09.96"	23° 36' 54"	-16 m 24 s
22	311° 03' 00"	0.10°	314° 32' 35"	-17° 18' 26"	0.9893647	16 09.95"	23° 36' 54"	-16 m 24 s
23	311° 05' 31"	0.09°	314° 35' 07"	-17° 17' 44"	0.9893745	16 09.94"	23° 36' 54"	-16 m 24 s
24	311° 08' 03"	0.09°	314° 37' 38"	-17° 17' 01"	0.9893844	16 09.93"	23° 36' 54"	-16 m 25 s

*) for exact equinox of date

DATA BULAN

Jan	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	305° 18' 39"	2° 29' 59"	307° 04' 02"	-16° 39' 20"	0° 53' 58"	14 42.33"	99° 11' 49"	0.00396
1	305° 48' 11"	2° 27' 36"	307° 34' 30"	-16° 34' 29"	0° 53' 58"	14 42.26"	100° 24' 37"	0.00366
2	306° 17' 43"	2° 25' 12"	308° 04' 57"	-16° 29' 33"	0° 53' 58"	14 42.24"	101° 50' 09"	0.00239
3	306° 47' 15"	2° 22' 48"	308° 35' 22"	-16° 24' 32"	0° 53' 57"	14 42.20"	103° 31' 26"	0.00196
4	307° 16' 46"	2° 20' 23"	309° 05' 46"	-16° 19' 28"	0° 53' 57"	14 42.16"	105° 32' 28"	0.00165
5	307° 46' 18"	2° 17' 57"	309° 36' 08"	-16° 14' 19"	0° 53' 57"	14 42.13"	107° 58' 34"	0.00138
6	308° 15' 49"	2° 15' 31"	310° 06' 28"	-16° 09' 06"	0° 53' 57"	14 42.09"	110° 56' 53"	0.00113
7	308° 45' 19"	2° 13' 04"	310° 36' 46"	-16° 03' 48"	0° 53' 57"	14 42.06"	114° 37' 04"	0.00092
8	309° 14' 50"	2° 10' 36"	311° 07' 03"	-15° 58' 26"	0° 53' 57"	14 42.03"	119° 12' 01"	0.00074
9	309° 44' 20"	2° 08' 08"	311° 37' 17"	-15° 53' 00"	0° 53' 57"	14 42.01"	124° 58' 28"	0.00059
10	310° 13' 51"	2° 05' 40"	312° 07' 30"	-15° 47' 30"	0° 53' 57"	14 41.98"	132° 16' 06"	0.00047
11	310° 43' 21"	2° 03' 10"	312° 37' 42"	-15° 41' 56"	0° 53' 57"	14 41.96"	141° 33' 29"	0.00038
12	311° 12' 51"	2° 00' 41"	313° 07' 52"	-15° 36' 17"	0° 53' 56"	14 41.94"	152° 32' 21"	0.00032
13	311° 42' 21"	1° 58' 10"	313° 37' 60"	-15° 30' 33"	0° 53' 56"	14 41.93"	164° 26' 18"	0.00030
14	312° 11' 50"	1° 55' 40"	314° 08' 08"	-15° 24' 48"	0° 53' 56"	14 41.91"	177° 33' 03"	0.00030
15	312° 41' 20"	1° 53' 08"	314° 38' 10"	-15° 18' 58"	0° 53' 56"	14 41.90"	189° 59' 02"	0.00034
16	313° 10' 49"	1° 50' 36"	315° 08' 13"	-15° 13' 03"	0° 53' 56"	14 41.89"	200° 32' 52"	0.00041
17	313° 40' 18"	1° 48' 04"	315° 38' 14"	-15° 07' 03"	0° 53' 56"	14 41.88"	208° 51' 21"	0.00051
18	314° 09' 47"	1° 45' 31"	316° 08' 13"	-15° 01' 02"	0° 53' 56"	14 41.88"	215° 35' 39"	0.00064
19	314° 39' 16"	1° 42' 38"	316° 38' 11"	-14° 54' 56"	0° 53' 56"	14 41.87"	220° 56' 28"	0.00080
20	315° 08' 45"	1° 40' 24"	317° 08' 07"	-14° 48' 46"	0° 53' 56"	14 41.87"	225° 11' 43"	0.00099
21	315° 38' 14"	1° 37' 50"	317° 38' 01"	-14° 42' 32"	0° 53' 56"	14 41.88"	228° 37' 06"	0.00121
22	316° 07' 42"	1° 35' 15"	318° 07' 53"	-14° 36' 14"	0° 53' 56"	14 41.89"	231° 34' 25"	0.00147
23	316° 37' 11"	1° 32' 40"	318° 37' 44"	-14° 29' 52"	0° 53' 56"	14 41.89"	233° 42' 18"	0.00175
24	317° 06' 39"	1° 30' 05"	319° 07' 33"	-14° 23' 27"	0° 53' 56"	14 41.90"	235° 37' 13"	0.00207

4. Data Matahari dan Bulan pada tanggal 21 September 621 M
(Bulan terjadinya sampainya Hijrah Nabi ke Madinah/ Rabi'ul
Awwal 0 H)

21 September 621

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	180° 15' 26"	0 50'	180° 13' 40"	0° -7' 38"	0.9964775	16 03 03"	23° 36' 56"	7 m 56 s
1	180° 17' 55"	0 50'	180° 15' 37"	0° -6' 58"	0.9964654	16 03 03"	23° 36' 56"	7 m 57 s
2	180° 20' 24"	0 51'	180° 18' 13"	0° -7' 57"	0.9964532	16 03 03"	23° 36' 56"	7 m 57 s
3	180° 22' 53"	0 51'	180° 20' 30"	0° -8' 57"	0.9964411	16 03 06"	23° 36' 56"	7 m 58 s
4	180° 25' 22"	0 52'	180° 22' 46"	0° -9' 57"	0.9964290	16 03 07"	23° 36' 56"	7 m 59 s
5	180° 27' 51"	0 52'	180° 25' 02"	0° -10' 56"	0.9964168	16 03 08"	23° 36' 56"	7 m 60 s
6	180° 30' 20"	0 53'	180° 27' 19"	0° -11' 56"	0.9964047	16 03 09"	23° 36' 56"	8 m 00 s
7	180° 32' 49"	0 53'	180° 29' 35"	0° -12' 56"	0.9963925	16 03 10"	23° 36' 56"	8 m 01 s
8	180° 35' 18"	0 53'	180° 31' 52"	0° -13' 55"	0.9963804	16 03 12"	23° 36' 56"	8 m 02 s
9	180° 37' 47"	0 54'	180° 34' 08"	0° -14' 55"	0.9963683	16 03 13"	23° 36' 56"	8 m 03 s
10	180° 40' 16"	0 54'	180° 36' 25"	0° -15' 55"	0.9963561	16 03 14"	23° 36' 56"	8 m 03 s
11	180° 42' 45"	0 55'	180° 38' 41"	0° -16' 54"	0.9963440	16 03 15"	23° 36' 56"	8 m 04 s
12	180° 45' 14"	0 55'	180° 40' 58"	0° -17' 54"	0.9963318	16 03 16"	23° 36' 56"	8 m 05 s
13	180° 47' 43"	0 55'	180° 43' 14"	0° -18' 54"	0.9963197	16 03 17"	23° 36' 56"	8 m 06 s
14	180° 50' 12"	0 56'	180° 45' 31"	0° -19' 53"	0.9963076	16 03 19"	23° 36' 56"	8 m 06 s
15	180° 52' 41"	0 56'	180° 47' 48"	0° -20' 53"	0.9962954	16 03 20"	23° 36' 56"	8 m 07 s
16	180° 55' 10"	0 57'	180° 50' 04"	0° -21' 53"	0.9962833	16 03 21"	23° 36' 56"	8 m 08 s
17	180° 57' 39"	0 57'	180° 52' 21"	0° -22' 52"	0.9962711	16 03 22"	23° 36' 56"	8 m 09 s
18	181° 00' 08"	0 57'	180° 54' 37"	0° -23' 52"	0.9962590	16 03 23"	23° 36' 56"	8 m 09 s
19	181° 02' 37"	0 58'	180° 56' 54"	0° -24' 52"	0.9962468	16 03 25"	23° 36' 56"	8 m 10 s
20	181° 05' 06"	0 58'	180° 59' 10"	0° -25' 51"	0.9962347	16 03 26"	23° 36' 56"	8 m 11 s
21	181° 07' 35"	0 59'	181° 01' 27"	0° -26' 51"	0.9962225	16 03 27"	23° 36' 56"	8 m 12 s
22	181° 10' 04"	0 59'	181° 03' 43"	0° -27' 51"	0.9962104	16 03 28"	23° 36' 56"	8 m 13 s
23	181° 12' 33"	0 59'	181° 05' 60"	0° -28' 50"	0.9961982	16 03 29"	23° 36' 56"	8 m 13 s
24	181° 15' 02"	0 60'	181° 08' 16"	0° -29' 50"	0.9961861	16 03 30"	23° 36' 56"	8 m 14 s

*) In mean equinox of date

DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Height Limb	Fraction Illumination
0	174° 55' 57"	2° 38' 56"	176° 24' 55"	4° 27' 21"	1° 01' 14"	16 41 23"	139° 57' 41"	0.00270
1	175° 33' 52"	2° 41' 53"	177° 00' 55"	4° 14' 53"	1° 01' 14"	16 41 15"	143° 12' 57"	0.00217
2	176° 11' 48"	2° 44' 48"	177° 36' 54"	4° 02' 24"	1° 01' 14"	16 41 06"	147° 5' 57"	0.00189
3	176° 49' 43"	2° 47' 43"	178° 12' 51"	3° 49' 53"	1° 01' 13"	16 40 96"	151° 46' 13"	0.00156
4	177° 27' 37"	2° 50' 36"	178° 48' 46"	3° 37' 20"	1° 01' 13"	16 40 83"	157° 25' 01"	0.00129
5	178° 05' 32"	2° 53' 28"	179° 24' 40"	3° 24' 47"	1° 01' 12"	16 40 73"	164° 14' 12"	0.00107
6	178° 43' 26"	2° 56' 19"	180° 00' 32"	3° 12' 12"	1° 01' 12"	16 40 60"	172° 22' 57"	0.00090
7	179° 21' 20"	2° 59' 08"	180° 36' 23"	2° 59' 36"	1° 01' 11"	16 40 47"	181° 52' 37"	0.00079
8	179° 59' 13"	3° 01' 56"	181° 12' 13"	2° 46' 60"	1° 01' 11"	16 40 32"	192° 23' 59"	0.00075
9	180° 37' 06"	3° 04' 42"	181° 48' 01"	2° 34' 22"	1° 01' 10"	16 40 17"	203° 24' 16"	0.00073
10	181° 14' 56"	3° 07' 27"	182° 23' 48"	2° 21' 44"	1° 01' 10"	16 40 00"	214° 6' 12"	0.00077
11	181° 52' 49"	3° 10' 11"	182° 59' 33"	2° 09' 05"	1° 01' 09"	16 39 83"	223° 50' 29"	0.00087
12	182° 30' 40"	3° 12' 53"	183° 35' 17"	1° 56' 25"	1° 01' 08"	16 39 64"	232° 16' 30"	0.00103
13	183° 08' 31"	3° 15' 34"	184° 10' 60"	1° 43' 45"	1° 01' 08"	16 39 45"	239° 21' 34"	0.00123
14	183° 46' 21"	3° 18' 13"	184° 46' 41"	1° 31' 04"	1° 01' 07"	16 39 25"	245° 13' 15"	0.00149
15	184° 24' 09"	3° 20' 51"	185° 22' 21"	1° 18' 23"	1° 01' 06"	16 39 04"	250° 4' 09"	0.00181
16	185° 01' 58"	3° 23' 27"	185° 57' 60"	1° 05' 43"	1° 01' 05"	16 38 82"	254° 4' 50"	0.00217
17	185° 39' 43"	3° 26' 01"	186° 33' 35"	0° 53' 02"	1° 01' 05"	16 38 59"	257° 29' 27"	0.00259
18	186° 17' 29"	3° 28' 34"	187° 09' 11"	0° 40' 21"	1° 01' 04"	16 38 36"	260° 14' 22"	0.00306
19	186° 55' 15"	3° 31' 06"	187° 44' 46"	0° 27' 40"	1° 01' 03"	16 38 11"	262° 37' 43"	0.00358
20	187° 32' 59"	3° 33' 35"	188° 20' 20"	0° 14' 59"	1° 01' 02"	16 37 86"	264° 40' 29"	0.00416
21	188° 10' 43"	3° 36' 03"	188° 55' 52"	0° 02' 19"	1° 01' 01"	16 37 60"	266° 26' 27"	0.00479
22	188° 48' 25"	3° 38' 30"	189° 31' 24"	0° -10' 23"	1° 00' 60"	16 37 32"	267° 58' 40"	0.00547
23	189° 26' 07"	3° 40' 55"	190° 06' 54"	0° -22' 01"	1° 00' 59"	16 37 04"	269° 19' 27"	0.00620
24	190° 03' 47"	3° 43' 18"	190° 42' 23"	0° -35' 40"	1° 00' 58"	16 36 76"	270° 30' 42"	0.00698

5. Data Matahari dan Bulan pada tanggal 14 Juli 622 M (Bulan Muharram Tahun 1 Hijriah)

14 Juli 622

DATA MATAHARI

Jam	Ektipis Longitude °)	Ektipis Latitude °)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Elevation Of Sun
0	112° 50 28"	0.31°	118° 40 43"	21° 40 01"	1.0143453	17 46.06"	23° 30 30"	-2.00 54 s
1	112° 52 51"	0.32°	118° 43 15"	21° 39 33"	1.0143447	17 46.07"	23° 30 30"	-2.00 54 s
2	112° 55 15"	0.32°	118° 45 48"	21° 39 05"	1.0143439	17 46.07"	23° 30 30"	-2.00 54 s
3	112° 57 39"	0.33°	118° 48 20"	21° 38 37"	1.0143430	17 46.08"	23° 30 30"	-2.00 53 s
4	112° 59 05"	0.33°	118° 50 53"	21° 38 09"	1.0143420	17 46.08"	23° 30 30"	-2.00 53 s
5	112° 59 50"	0.34°	118° 53 25"	21° 37 41"	1.0143411	17 46.09"	23° 30 30"	-2.00 53 s
6	112° 59 50"	0.34°	118° 55 58"	21° 37 13"	1.0143402	17 46.09"	23° 30 30"	-2.00 53 s
7	112° 59 14"	0.35°	118° 58 30"	21° 36 45"	1.0143393	17 46.11"	23° 30 30"	-2.00 50 s
8	112° 59 38"	0.36°	118° 01 02"	21° 36 17"	1.0143384	17 46.11"	23° 30 30"	-2.00 50 s
9	112° 59 01"	0.36°	118° 03 35"	21° 35 49"	1.0143375	17 46.12"	23° 30 30"	-2.00 50 s
10	112° 58 25"	0.37°	118° 06 07"	21° 35 21"	1.0143366	17 46.13"	23° 30 30"	-2.00 50 s
11	112° 58 49"	0.37°	118° 08 39"	21° 34 53"	1.0143357	17 46.13"	23° 30 30"	-2.00 50 s
12	112° 58 13"	0.38°	118° 11 12"	21° 34 25"	1.0143348	17 46.14"	23° 30 30"	-2.00 50 s
13	112° 57 37"	0.38°	118° 13 44"	21° 33 57"	1.0143339	17 46.15"	23° 30 30"	-2.00 50 s
14	112° 57 01"	0.39°	118° 16 17"	21° 33 29"	1.0143330	17 46.15"	23° 30 30"	-2.00 50 s
15	112° 56 25"	0.39°	118° 18 49"	21° 33 01"	1.0143321	17 46.16"	23° 30 30"	-2.00 50 s
16	112° 55 49"	0.40°	118° 21 22"	21° 32 33"	1.0143312	17 46.17"	23° 30 30"	-2.00 50 s
17	112° 55 13"	0.41°	118° 23 54"	21° 32 05"	1.0143303	17 46.17"	23° 30 30"	-2.00 50 s
18	112° 54 37"	0.41°	118° 26 27"	21° 31 37"	1.0143294	17 46.18"	23° 30 30"	-2.00 50 s
19	112° 54 01"	0.42°	118° 28 59"	21° 31 09"	1.0143285	17 46.18"	23° 30 30"	-2.00 50 s
20	112° 53 25"	0.42°	118° 31 32"	21° 30 41"	1.0143276	17 46.19"	23° 30 30"	-2.00 50 s
21	112° 52 49"	0.43°	118° 34 04"	21° 30 13"	1.0143267	17 46.20"	23° 30 30"	-2.00 50 s
22	112° 52 13"	0.43°	118° 36 37"	21° 29 45"	1.0143258	17 46.20"	23° 30 30"	-2.00 50 s
23	112° 51 37"	0.44°	118° 39 09"	21° 29 17"	1.0143249	17 46.21"	23° 30 30"	-2.00 50 s
24	112° 51 01"	0.44°	118° 41 42"	21° 28 49"	1.0143240	17 46.22"	23° 30 30"	-2.00 50 s

*For exact position of date

DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	109° 32 20"	-1° 32 22"	110° 40 34"	30° 40 51"	0° 58 05"	17 46.47"	50° 10 05"	0.01110
1	109° 30 28"	-1° 30 22"	111° 22 52"	30° 39 55"	0° 58 02"	17 46.43"	71° 14 05"	0.00083
2	109° 30 34"	-1° 28 21"	111° 58 52"	30° 38 52"	0° 58 04"	17 46.25"	47° 30 12"	0.00000
3	110° 34 41"	-1° 26 19"	112° 33 52"	30° 37 40"	0° 58 05"	17 46.05"	62° 20 12"	0.00042
4	110° 38 49"	-1° 24 17"	113° 11 35"	30° 36 23"	0° 58 07"	17 46.09"	54° 28 02"	0.00028
5	112° 12 00"	-1° 19 14"	113° 48 09"	30° 35 04"	0° 58 08"	17 46.04"	42° 0 24"	0.00018
6	112° 47 12"	-1° 14 11"	114° 24 37"	30° 33 39"	0° 58 10"	17 46.02"	23° 0 23"	0.00012
7	112° 21 25"	-1° 11 07"	115° 01 10"	30° 32 07"	0° 58 11"	17 46.03"	144° 34 16"	0.00011
8	112° 53 43"	-1° 08 02"	115° 37 44"	30° 31 40"	0° 58 13"	17 46.03"	335° 57 20"	0.00014
9	114° 20 28"	-1° 04 57"	116° 14 18"	30° 31 49"	0° 58 14"	17 46.04"	255° 2 50"	0.00022
10	115° 54 17"	-1° 01 51"	116° 50 53"	30° 31 43"	0° 58 16"	17 46.05"	309° 40 20"	0.00034
11	117° 38 15"	-0° 58 45"	117° 27 28"	30° 31 29"	0° 58 17"	17 46.05"	333° 4 18"	0.00050
12	118° 12 02"	-0° 55 38"	118° 04 03"	30° 31 08"	0° 58 19"	17 46.04"	295° 38 54"	0.00071
13	118° 47 33"	-0° 52 31"	118° 40 38"	30° 30 50"	0° 58 20"	17 46.04"	267° 28 30"	0.00086
14	119° 21 40"	-0° 49 23"	119° 17 14"	30° 30 50"	0° 58 21"	17 46.03"	241° 1 17"	0.00123
15	119° 56 55"	-0° 46 15"	119° 53 20"	30° 30 19"	0° 58 23"	17 46.02"	261° 17 34"	0.00180
16	120° 30 44"	-0° 42 06"	120° 30 25"	30° 29 20"	0° 58 24"	17 46.01"	280° 30 20"	0.00278
17	120° 55 19"	-0° 37 57"	121° 07 01"	30° 28 20"	0° 58 26"	17 46.00"	288° 44 47"	0.00420
18	121° 30 44"	-0° 33 47"	121° 43 50"	30° 27 19"	0° 58 27"	17 46.00"	285° 52 41"	0.00598
19	122° 18 20"	-0° 29 37"	122° 21 11"	30° 26 16"	0° 58 28"	17 46.00"	281° 10 43"	0.00834
20	122° 48 34"	-0° 25 27"	122° 58 46"	30° 25 11"	0° 58 30"	17 46.01"	280° 38 18"	0.00985
21	123° 21 51"	-0° 21 17"	123° 37 23"	30° 24 11"	0° 58 31"	17 46.02"	280° 8 51"	0.00946
22	123° 58 08"	-0° 17 06"	124° 06 59"	30° 23 13"	0° 58 32"	17 46.04"	280° 46 12"	0.00521
23	124° 32 48"	-0° 12 55"	124° 46 28"	30° 22 48"	0° 58 34"	17 46.05"	280° 27 43"	0.00491
24	125° 07 29"	-0° 17 46"	125° 27 01"	30° 22 53"	0° 58 35"	17 46.07"	280° 12 55"	0.00645

6. Data Matahari dan Bulan pada tanggal 25 dan 26 Januari 624 M
(Bulan awal berpuasa/Sya'ban 2 H)

25 Januari 624

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude °	Ecliptic Latitude °	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	307° 21' 40"	-0.14°	309° 47' 42"	-18° 34' 10"	0.983444	16' 10.93"	23° 30' 00"	-15 m 44 s
1	307° 24' 18"	-0.14°	309° 30' 17"	-18° 37' 31"	0.983536	16' 10.94"	23° 30' 00"	-15 m 44 s
2	307° 26' 49"	-0.13°	309° 32' 51"	-18° 37' 31"	0.983628	16' 10.93"	23° 30' 00"	-15 m 45 s
3	307° 29' 21"	-0.12°	309° 55' 27"	-18° 32' 14"	0.983721	16' 10.92"	23° 30' 00"	-15 m 45 s
4	307° 31' 52"	-0.10°	309° 57' 56"	-18° 31' 25"	0.983813	16' 10.91"	23° 30' 00"	-15 m 46 s
5	307° 34' 22"	-0.10°	309° 00' 54"	-18° 31' 36"	0.983906	16' 10.90"	23° 30' 00"	-15 m 46 s
6	307° 36' 51"	-0.11°	310° 03' 06"	-18° 30' 17"	0.983998	16' 10.89"	23° 30' 00"	-15 m 47 s
7	307° 39' 20"	-0.10°	310° 05' 42"	-18° 28' 38"	0.984090	16' 10.88"	23° 30' 00"	-15 m 47 s
8	307° 41' 49"	-0.08°	310° 08' 17"	-18° 28' 59"	0.984183	16' 10.87"	23° 30' 00"	-15 m 48 s
9	307° 44' 18"	-0.11°	310° 10' 51"	-18° 28' 20"	0.984275	16' 10.87"	23° 30' 00"	-15 m 48 s
10	307° 46' 47"	-0.10°	310° 13' 23"	-18° 27' 40"	0.984368	16' 10.86"	23° 30' 00"	-15 m 48 s
11	307° 49' 16"	-0.20°	310° 15' 59"	-18° 27' 01"	0.984461	16' 10.85"	23° 30' 00"	-15 m 49 s
12	307° 52' 00"	-0.20°	310° 18' 33"	-18° 26' 22"	0.984554	16' 10.84"	23° 30' 00"	-15 m 49 s
13	307° 54' 34"	-0.21°	310° 21' 07"	-18° 25' 43"	0.984647	16' 10.83"	23° 30' 00"	-15 m 50 s
14	307° 57' 08"	-0.21°	310° 23' 42"	-18° 25' 04"	0.984740	16' 10.82"	23° 30' 00"	-15 m 50 s
15	307° 59' 37"	-0.22°	310° 26' 18"	-18° 24' 24"	0.984833	16' 10.81"	23° 30' 00"	-15 m 50 s
16	308° 02' 06"	-0.22°	310° 28' 50"	-18° 23' 45"	0.984925	16' 10.80"	23° 30' 00"	-15 m 51 s
17	308° 04' 35"	-0.23°	310° 31' 24"	-18° 23' 06"	0.985018	16' 10.79"	23° 30' 00"	-15 m 51 s
18	308° 07' 04"	-0.23°	310° 33' 56"	-18° 22' 26"	0.985111	16' 10.78"	23° 30' 00"	-15 m 52 s
19	308° 09' 33"	-0.24°	310° 36' 32"	-18° 21' 47"	0.985204	16' 10.77"	23° 30' 00"	-15 m 52 s
20	308° 12' 02"	-0.24°	310° 39' 06"	-18° 21' 07"	0.985297	16' 10.76"	23° 30' 00"	-15 m 53 s
21	308° 14' 31"	-0.25°	310° 41' 39"	-18° 20' 28"	0.985390	16' 10.75"	23° 30' 00"	-15 m 53 s
22	308° 17' 00"	-0.26°	310° 44' 13"	-18° 19' 49"	0.985483	16' 10.74"	23° 30' 00"	-15 m 53 s
23	308° 19' 29"	-0.26°	310° 46' 47"	-18° 19' 09"	0.985576	16' 10.74"	23° 30' 00"	-15 m 54 s
24	308° 22' 00"	-0.27°	310° 49' 21"	-18° 18' 29"	0.985669	16' 10.73"	23° 30' 00"	-15 m 54 s

* For more details of this

DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Height Limb	Fraction Illumination
0	295° 08' 53"	-1° 30' 17"	297° 20' 40"	-22° 44' 18"	1° 03' 17"	16' 28.63"	72° 28' 58"	0.61132
1	295° 40' 40"	-1° 33' 29"	296° 00' 51"	-22° 40' 30"	1° 03' 10"	16' 25.47"	71° 33' 28"	0.61080
2	296° 29' 23"	-1° 30' 40"	296° 40' 02"	-22° 30' 44"	1° 03' 13"	16' 25.21"	70° 41' 59"	0.61033
3	297° 00' 04"	-1° 30' 52"	296° 25' 50"	-22° 52' 42"	1° 03' 15"	16' 23.69"	69° 42' 42"	0.61081
4	297° 36' 46"	-1° 47' 02"	295° 07' 28"	-22° 28' 31"	1° 03' 14"	16' 24.77"	68° 01' 11"	0.60774
5	298° 19' 26"	-1° 46' 13"	295° 44' 57"	-22° 24' 10"	1° 03' 17"	16' 24.54"	67° 13' 14"	0.60602
6	298° 50' 07"	-1° 49' 21"	295° 24' 25"	-22° 19' 40"	1° 03' 17"	16' 24.30"	66° 30' 50"	0.60614
7	299° 20' 48"	-1° 52' 59"	295° 03' 49"	-22° 15' 01"	1° 03' 11"	16' 24.05"	65° 50' 50"	0.60542
8	299° 50' 21"	-1° 55' 50"	294° 43' 09"	-22° 10' 12"	1° 03' 10"	16' 23.80"	65° 13' 49"	0.60477
9	300° 40' 07"	-1° 58' 42"	294° 22' 29"	-22° 05' 17"	1° 03' 09"	16' 23.54"	64° 41' 47"	0.60413
10	301° 10' 33"	-2° 01' 47"	294° 01' 58"	-22° 00' 06"	1° 03' 08"	16' 23.27"	64° 13' 24"	0.60335
11	301° 32' 09"	-2° 04' 35"	293° 40' 40"	-21° 54' 49"	1° 03' 07"	16' 23.00"	63° 48' 18"	0.60251
12	302° 29' 41"	-2° 07' 34"	293° 19' 50"	-21° 49' 24"	1° 03' 06"	16' 22.72"	63° 26' 14"	0.60230
13	303° 06' 11"	-2° 10' 57"	292° 58' 50"	-21° 43' 49"	1° 03' 05"	16' 22.43"	63° 7' 58"	0.60211
14	303° 42' 44"	-2° 13' 58"	292° 37' 49"	-21° 38' 09"	1° 03' 04"	16' 22.14"	62° 27' 50"	0.60210
15	304° 19' 14"	-2° 16' 58"	292° 16' 50"	-21° 32' 13"	1° 03' 03"	16' 21.85"	61° 49' 31"	0.60242
16	304° 55' 43"	-2° 19' 58"	291° 55' 22"	-21° 26' 42"	1° 03' 02"	16' 21.55"	61° 54' 13"	0.60210
17	305° 32' 11"	-2° 22' 50"	291° 34' 03"	-21° 21' 02"	1° 03' 01"	16' 21.21"	62° 20' 45"	0.60095
18	306° 08' 11"	-2° 25' 50"	291° 12' 40"	-21° 15' 45"	1° 03' 00"	16' 20.89"	62° 29' 50"	0.60075
19	306° 45' 02"	-2° 28' 49"	290° 51' 12"	-21° 10' 16"	1° 03' 00"	16' 20.57"	62° 49' 31"	0.60062
20	307° 21' 26"	-2° 31' 46"	290° 29' 38"	-21° 04' 41"	1° 03' 00"	16' 20.23"	63° 29' 54"	0.60034
21	307° 57' 49"	-2° 34' 57"	289° 08' 00"	-20° 59' 37"	1° 03' 00"	16' 19.89"	63° 1' 22"	0.60031
22	308° 34' 16"	-2° 38' 50"	288° 46' 17"	-20° 54' 06"	1° 03' 00"	16' 19.55"	62° 57' 43"	0.60033
23	309° 10' 28"	-2° 42' 21"	288° 24' 29"	-20° 48' 04"	1° 03' 00"	16' 19.20"	62° 49' 41"	0.60060
24	309° 46' 49"	-2° 45' 11"	288° 02' 19"	-20° 42' 50"	1° 03' 00"	16' 18.84"	62° 47' 25"	0.60073

26 Januari 624

DATA MATAHARI

Jan	Ecliptic Longitude °	Ecliptic Latitude °	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geometric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	308° 22' 19"	-0.77°	310° 49' 21"	-18° 18' 20"	0.9885669	16 10.73"	23° 30' 00"	-15 m 54 s
1	308° 24' 30"	-0.77°	310° 51' 55"	-18° 17' 40"	0.9885762	16 10.72"	23° 30' 00"	-15 m 53 s
2	308° 27' 22"	-0.78°	310° 54' 29"	-18° 17' 00"	0.9885855	16 10.71"	23° 30' 00"	-15 m 52 s
3	308° 29' 53"	-0.78°	310° 57' 03"	-18° 16' 30"	0.9885948	16 10.70"	23° 30' 00"	-15 m 51 s
4	308° 32' 24"	-0.79°	310° 59' 36"	-18° 15' 50"	0.9886041	16 10.69"	23° 30' 00"	-15 m 50 s
5	308° 34' 56"	-0.79°	311° 02' 10"	-18° 15' 10"	0.9886135	16 10.68"	23° 30' 00"	-15 m 50 s
6	308° 37' 27"	-0.79°	311° 04' 44"	-18° 14' 31"	0.9886228	16 10.67"	23° 30' 00"	-15 m 49 s
7	308° 39' 58"	-0.79°	311° 07' 17"	-18° 13' 51"	0.9886322	16 10.66"	23° 30' 00"	-15 m 48 s
8	308° 42' 29"	-0.79°	311° 09' 51"	-18° 13' 11"	0.9886415	16 10.65"	23° 30' 00"	-15 m 47 s
9	308° 45' 01"	-0.81°	311° 12' 25"	-18° 12' 31"	0.9886508	16 10.65"	23° 30' 00"	-15 m 47 s
10	308° 47' 32"	-0.81°	311° 14' 58"	-18° 11' 51"	0.9886602	16 10.64"	23° 30' 00"	-15 m 46 s
11	308° 50' 04"	-0.82°	311° 17' 32"	-18° 11' 11"	0.9886695	16 10.63"	23° 30' 00"	-15 m 46 s
12	308° 52' 35"	-0.82°	311° 20' 06"	-18° 10' 31"	0.9886788	16 10.62"	23° 30' 00"	-15 m 45 s
13	308° 55' 06"	-0.83°	311° 22' 39"	-18° 09' 51"	0.9886881	16 10.61"	23° 30' 00"	-15 m 45 s
14	308° 57' 37"	-0.83°	311° 25' 13"	-18° 09' 11"	0.9886975	16 10.60"	23° 30' 00"	-15 m 44 s
15	308° 59' 08"	-0.84°	311° 27' 46"	-18° 08' 31"	0.9887068	16 10.59"	23° 30' 00"	-15 m 44 s
16	308° 59' 40"	-0.84°	311° 30' 20"	-18° 07' 51"	0.9887161	16 10.58"	23° 30' 00"	-15 m 43 s
17	308° 59' 11"	-0.83°	311° 32' 53"	-18° 07' 11"	0.9887255	16 10.57"	23° 30' 00"	-15 m 43 s
18	308° 57' 43"	-0.83°	311° 35' 27"	-18° 06' 30"	0.9887348	16 10.56"	23° 30' 00"	-15 m 42 s
19	308° 55' 14"	-0.82°	311° 38' 00"	-18° 05' 50"	0.9887441	16 10.55"	23° 30' 00"	-15 m 42 s
20	308° 52' 46"	-0.81°	311° 40' 33"	-18° 05' 10"	0.9887535	16 10.54"	23° 30' 00"	-15 m 41 s
21	308° 49' 17"	-0.81°	311° 43' 07"	-18° 04' 30"	0.9887628	16 10.53"	23° 30' 00"	-15 m 41 s
22	308° 45' 48"	-0.81°	311° 45' 40"	-18° 03' 49"	0.9887722	16 10.52"	23° 30' 00"	-15 m 40 s
23	308° 42' 19"	-0.81°	311° 48' 13"	-18° 03' 09"	0.9887815	16 10.51"	23° 30' 00"	-15 m 40 s
24	308° 38' 50"	-0.80°	311° 50' 47"	-18° 02' 28"	0.9887908	16 10.51"	23° 30' 00"	-15 m 40 s

*1 for mean equator of J2000

DATA BULAN

Jan	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	809° 46' 49"	-3° 47' 11"	313° 02' 55"	-20° 31' 36"	0° 39' 32"	16 16.84"	316° 47' 21"	0.00072
1	310° 23' 05"	-3° 47' 40"	313° 40' 30"	-20° 23' 39"	0° 39' 31"	16 16.87"	308° 29' 15"	0.00089
2	310° 55' 17"	-3° 48' 47"	314° 18' 50"	-20° 18' 19"	0° 39' 49"	16 16.10"	301° 44' 45"	0.00110
3	311° 23' 32"	-3° 51' 34"	314° 56' 21"	-20° 14' 43"	0° 39' 48"	16 17.73"	296° 16' 30"	0.00136
4	312° 11' 45"	-3° 54' 19"	315° 34' 06"	-20° 09' 03"	0° 39' 47"	16 17.34"	291° 48' 23"	0.00167
5	312° 47' 36"	-3° 57' 02"	316° 11' 40"	-19° 58' 36"	0° 39' 46"	16 16.96"	288° 7' 00"	0.00202
6	313° 24' 05"	-3° 59' 43"	316° 49' 10"	-19° 47' 21"	0° 39' 44"	16 16.58"	285° 1' 47"	0.00241
7	314° 00' 12"	-3° 59' 28"	317° 26' 47"	-19° 35' 18"	0° 39' 42"	16 16.19"	282° 24' 50"	0.00284
8	314° 30' 38"	-3° 59' 08"	318° 04' 59"	-19° 21' 06"	0° 39' 41"	16 15.80"	280° 10' 11"	0.00338
9	315° 12' 23"	-3° 57' 44"	318° 41' 36"	-19° 05' 31"	0° 39' 39"	16 15.39"	278° 17' 32"	0.00393
10	315° 48' 28"	-3° 55' 21"	319° 18' 77"	-18° 48' 27"	0° 39' 38"	16 14.99"	276° 30' 36"	0.00443
11	316° 24' 26"	-3° 52' 57"	319° 55' 42"	-18° 30' 36"	0° 39' 36"	16 14.51"	275° 1' 16"	0.00491
12	317° 00' 25"	-3° 49' 31"	320° 32' 41"	-18° 11' 17"	0° 39' 35"	16 14.08"	273° 39' 20"	0.00536
13	317° 36' 23"	-3° 45' 03"	321° 09' 35"	-18° 00' 33"	0° 39' 33"	16 13.65"	272° 26' 30"	0.00589
14	318° 12' 18"	-3° 39' 35"	321° 46' 23"	-18° 00' 49"	0° 39' 31"	16 13.21"	271° 20' 51"	0.00637
15	318° 48' 12"	-3° 33' 04"	322° 23' 08"	-18° 00' 42"	0° 39' 30"	16 12.77"	270° 20' 20"	0.00680
16	319° 24' 04"	-3° 25' 33"	322° 59' 41"	-18° 21' 37"	0° 39' 28"	16 12.32"	269° 22' 09"	0.00717
17	319° 59' 34"	-3° 17' 00"	323° 36' 10"	-18° 12' 23"	0° 39' 27"	16 11.87"	268° 24' 16"	0.00759
18	320° 35' 42"	-3° 07' 25"	324° 12' 34"	-18° 03' 07"	0° 39' 25"	16 11.41"	267° 47' 08"	0.00795
19	321° 11' 20"	-3° 02' 46"	324° 48' 52"	-17° 53' 43"	0° 39' 23"	16 10.95"	267° 7' 16"	0.00816
20	321° 47' 13"	-3° 01' 11"	325° 25' 04"	-17° 44' 12"	0° 39' 21"	16 10.48"	266° 32' 19"	0.00832
21	322° 22' 55"	-3° 00' 35"	325° 59' 39"	-17° 34' 36"	0° 39' 20"	16 10.01"	265° 40' 54"	0.00841
22	322° 58' 36"	-3° 00' 51"	326° 37' 00"	-17° 24' 34"	0° 39' 18"	16 09.53"	265° 7' 40"	0.00836
23	323° 34' 14"	-3° 02' 08"	327° 15' 03"	-17° 14' 03"	0° 39' 16"	16 09.05"	264° 37' 41"	0.00814
24	324° 09' 30"	-3° 04' 24"	327° 48' 51"	-17° 03' 11"	0° 39' 14"	16 08.56"	264° 1' 22"	0.00787

7. Data Matahari dan Bulan pada tanggal 25 dan 26 Februari 631 M
(Bulan terjadinya Haji *Wadā'*/ Zūlhijjah 10 H)

25 Februari 632

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude °	Ecliptic Latitude °	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	330° 27' 50"	0.10°	340° 07' 20"	-0° 27' 20"	0.9964864	16' 03.00"	23° 37' 03"	-14 m 30.1 s
1	330° 30' 10"	0.27°	340° 09' 20"	-0° 26' 30"	0.9964786	16' 03.04"	23° 37' 03"	-14 m 30.1 s
2	330° 32' 40"	0.77°	340° 11' 40"	-0° 25' 34"	0.9964708	16' 03.09"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
3	330° 35' 17"	1.10°	340° 14' 00"	-0° 24' 38"	0.9964630	16' 03.15"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
4	330° 37' 40"	1.28°	340° 16' 20"	-0° 23' 42"	0.9964552	16' 03.21"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
5	330° 40' 13"	1.29°	340° 18' 40"	-0° 22' 46"	0.9964474	16' 03.28"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
6	330° 42' 49"	0.29°	340° 21' 00"	-0° 21' 49"	0.9964396	16' 03.36"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
7	330° 45' 17"	0.50°	340° 23' 20"	-0° 20' 53"	0.9964318	16' 03.43"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
8	330° 47' 42"	0.50°	340° 25' 40"	-0° 19' 57"	0.9964240	16' 03.50"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
9	330° 50' 11"	0.51°	340° 28' 00"	-0° 19' 01"	0.9964162	16' 03.58"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
10	330° 52' 39"	0.51°	340° 30' 20"	-0° 18' 05"	0.9964084	16' 03.65"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
11	330° 55' 08"	0.52°	340° 32' 40"	-0° 17' 08"	0.9964006	16' 03.73"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
12	330° 57' 37"	0.53°	340° 35' 00"	-0° 16' 12"	0.9963928	16' 03.81"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
13	330° 00' 06"	0.53°	340° 37' 20"	-0° 15' 16"	0.9963850	16' 03.89"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
14	330° 02' 35"	0.53°	340° 39' 40"	-0° 14' 20"	0.9963772	16' 03.97"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
15	330° 05' 04"	0.54°	340° 42' 00"	-0° 13' 24"	0.9963694	16' 04.05"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
16	330° 07' 33"	0.54°	340° 44' 20"	-0° 12' 28"	0.9963616	16' 04.13"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
17	330° 10' 02"	0.55°	340° 46' 40"	-0° 11' 32"	0.9963538	16' 04.21"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
18	330° 12' 31"	0.55°	340° 49' 00"	-0° 10' 36"	0.9963460	16' 04.29"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
19	330° 15' 00"	0.56°	340° 51' 20"	-0° 09' 40"	0.9963382	16' 04.37"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
20	330° 17' 29"	0.56°	340° 53' 40"	-0° 08' 44"	0.9963304	16' 04.45"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
21	330° 19' 58"	0.57°	340° 56' 00"	-0° 07' 48"	0.9963226	16' 04.53"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
22	330° 22' 27"	0.57°	340° 58' 20"	-0° 06' 52"	0.9963148	16' 04.61"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
23	330° 24' 56"	0.57°	341° 00' 40"	-0° 05' 56"	0.9963070	16' 04.69"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s
24	330° 27' 25"	0.58°	341° 02' 56"	-0° 04' 56"	0.9962992	16' 04.77"	23° 37' 03"	-14 m 29.9 s

*By the mean option of this

DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	327° 53' 16"	2° 12' 42"	329° 00' 00"	-10° 20' 00"	0° 30' 31"	17' 24.11"	81° 12' 38"	0.00046
1	328° 01' 08"	2° 15' 20"	329° 30' 00"	-10° 09' 32"	0° 30' 30"	17' 23.76"	81° 53' 34"	0.00067
2	328° 07' 58"	2° 17' 58"	329° 59' 59"	-09° 52' 52"	0° 30' 29"	17' 23.41"	82° 37' 31"	0.00101
3	328° 14' 18"	2° 20' 35"	330° 29' 41"	-09° 39' 10"	0° 30' 27"	17' 23.06"	83° 20' 23"	0.00149
4	328° 20' 30"	2° 23' 11"	330° 59' 22"	-09° 28' 27"	0° 30' 26"	17' 22.71"	84° 02' 23"	0.00202
5	328° 26' 42"	2° 25' 46"	331° 29' 03"	-09° 19' 42"	0° 30' 25"	17' 22.36"	84° 42' 30"	0.00260
6	328° 32' 08"	2° 28' 20"	331° 58' 42"	-09° 12' 54"	0° 30' 24"	17' 22.01"	85° 30' 30"	0.00321
7	328° 37' 32"	2° 30' 54"	332° 28' 18"	-09° 08' 04"	0° 30' 23"	17' 21.66"	86° 25' 22"	0.00384
8	328° 43' 54"	2° 33' 26"	332° 57' 49"	-09° 04' 13"	0° 30' 21"	17' 21.31"	87° 14' 38"	0.00448
9	328° 50' 16"	2° 35' 58"	333° 27' 17"	-09° 01' 21"	0° 30' 20"	17' 20.96"	88° 07' 51"	0.00513
10	328° 56' 38"	2° 38' 30"	333° 56' 34"	-08° 59' 28"	0° 30' 18"	17' 20.61"	89° 04' 37"	0.00579
11	329° 03' 03"	2° 40' 59"	334° 25' 54"	-08° 58' 34"	0° 30' 17"	17' 20.26"	90° 04' 44"	0.00645
12	329° 09' 17"	2° 43' 30"	334° 55' 10"	-08° 57' 38"	0° 30' 16"	17' 19.91"	91° 07' 22"	0.00711
13	329° 15' 18"	2° 45' 54"	335° 24' 23"	-08° 56' 40"	0° 30' 14"	17' 19.55"	100° 12' 21"	0.00777
14	329° 04' 27"	2° 48' 20"	335° 53' 33"	-08° 55' 41"	0° 30' 13"	17' 19.20"	109° 19' 27"	0.00843
15	329° 30' 27"	2° 50' 46"	336° 22' 40"	-08° 54' 41"	0° 30' 11"	17' 18.84"	108° 40' 37"	0.00909
16	329° 09' 20"	2° 53' 12"	336° 51' 44"	-08° 53' 40"	0° 30' 11"	17' 18.49"	112° 27' 30"	0.00975
17	329° 49' 30"	2° 55' 34"	337° 20' 45"	-08° 52' 37"	0° 30' 09"	17' 18.14"	117° 50' 46"	0.01041
18	329° 17' 20"	2° 57' 57"	337° 49' 43"	-08° 51' 34"	0° 30' 08"	17' 17.79"	124° 19' 00"	0.01107
19	329° 44' 28"	2° 59' 19"	338° 18' 38"	-08° 50' 30"	0° 30' 07"	17' 17.44"	148° 29' 35"	0.01173
20	329° 50' 23"	3° 00' 38"	338° 47' 30"	-08° 49' 25"	0° 30' 06"	17' 17.09"	159° 43' 50"	0.01239
21	329° 56' 20"	3° 01' 56"	339° 16' 20"	-08° 48' 19"	0° 30' 06"	17' 16.74"	148° 29' 23"	0.01305
22	329° 20' 14"	3° 03' 10"	339° 45' 07"	-08° 47' 12"	0° 30' 05"	17' 16.39"	177° 12' 12"	0.01371
23	329° 52' 07"	3° 04' 21"	340° 13' 51"	-08° 46' 05"	0° 30' 05"	17' 16.04"	166° 11' 51"	0.01437
24	340° 29' 59"	3° 05' 40"	340° 42' 33"	-08° 44' 57"	0° 30' 03"	17' 15.69"	174° 22' 30"	0.01503

26 Februari 632

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude °)	Ecliptic Latitude °)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	339° 27' 24"	0.38°	341° 02' 54"	-8° 04' 56"	0.9967301	16' 02.77"	23° 37' 03"	-14 m 16 s
1	339° 29' 53"	0.38°	341° 05' 12"	-8° 05' 46"	0.9967313	16' 02.76"	23° 37' 03"	-14 m 16 s
2	339° 32' 22"	0.39°	341° 07' 32"	-8° 06' 03"	0.9967325	16' 02.75"	23° 37' 03"	-14 m 15 s
3	339° 34' 50"	0.39°	341° 09' 51"	-8° 06' 03"	0.9967337	16' 02.75"	23° 37' 03"	-14 m 15 s
4	339° 37' 18"	0.40°	341° 12' 07"	-8° 06' 10"	0.9967349	16' 02.75"	23° 37' 03"	-14 m 14 s
5	339° 39' 46"	0.40°	341° 14' 29"	-8° 06' 14"	0.9967360	16' 02.75"	23° 37' 03"	-14 m 13 s
6	339° 42' 17"	0.41°	341° 16' 48"	-7° 59' 17"	0.9967372	16' 02.75"	23° 37' 03"	-14 m 12 s
7	339° 44' 46"	0.41°	341° 19' 07"	-7° 58' 21"	0.9967384	16' 02.69"	23° 37' 03"	-14 m 12 s
8	339° 47' 15"	0.41°	341° 21' 26"	-7° 57' 24"	0.9967396	16' 02.68"	23° 37' 03"	-14 m 12 s
9	339° 49' 43"	0.42°	341° 23' 45"	-7° 56' 28"	0.9967408	16' 02.66"	23° 37' 03"	-14 m 11 s
10	339° 52' 12"	0.42°	341° 26' 04"	-7° 55' 31"	0.9967420	16' 02.65"	23° 37' 03"	-14 m 10 s
11	339° 54' 41"	0.43°	341° 28' 23"	-7° 54' 35"	0.9967431	16' 02.64"	23° 37' 03"	-14 m 10 s
12	339° 57' 10"	0.43°	341° 30' 42"	-7° 53' 38"	0.9967443	16' 02.63"	23° 37' 03"	-14 m 09 s
13	339° 59' 39"	0.43°	341° 33' 01"	-7° 52' 42"	0.9967455	16' 02.62"	23° 37' 03"	-14 m 09 s
14	340° 02' 07"	0.44°	341° 35' 20"	-7° 51' 45"	0.9967467	16' 02.60"	23° 37' 03"	-14 m 08 s
15	340° 04' 36"	0.44°	341° 37' 39"	-7° 50' 48"	0.9967479	16' 02.59"	23° 37' 03"	-14 m 07 s
16	340° 07' 05"	0.45°	341° 39' 58"	-7° 49' 52"	0.9967490	16' 02.58"	23° 37' 03"	-14 m 07 s
17	340° 09' 34"	0.45°	341° 42' 17"	-7° 48' 55"	0.9967502	16' 02.57"	23° 37' 03"	-14 m 06 s
18	340° 12' 03"	0.45°	341° 44' 36"	-7° 47' 59"	0.9967514	16' 02.56"	23° 37' 03"	-14 m 06 s
19	340° 14' 31"	0.46°	341° 46' 55"	-7° 47' 02"	0.9967526	16' 02.55"	23° 37' 03"	-14 m 05 s
20	340° 17' 00"	0.46°	341° 49' 14"	-7° 46' 06"	0.9967537	16' 02.53"	23° 37' 03"	-14 m 05 s
21	340° 19' 29"	0.47°	341° 51' 33"	-7° 45' 09"	0.9967549	16' 02.52"	23° 37' 03"	-14 m 04 s
22	340° 21' 58"	0.47°	341° 53' 51"	-7° 44' 12"	0.9967561	16' 02.51"	23° 37' 03"	-14 m 03 s
23	340° 24' 27"	0.47°	341° 56' 10"	-7° 43' 16"	0.9967573	16' 02.50"	23° 37' 03"	-14 m 03 s
24	340° 26' 55"	0.48°	341° 58' 29"	-7° 42' 19"	0.9967585	16' 02.48"	23° 37' 03"	-14 m 02 s

*For true equinox of date

DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	340° 27' 50"	3° 11' 40"	340° 42' 33"	-4° 45' 57"	0° 50' 02"	15' 15.63"	174° 22' 36"	0.00000
1	340° 55' 50"	3° 14' 04"	341° 11' 12"	-4° 53' 46"	0° 55' 59"	15' 15.54"	181° 44' 41"	0.00006
2	341° 27' 38"	3° 16' 18"	341° 39' 49"	-4° 17' 40"	0° 55' 58"	15' 14.99"	188° 12' 12"	0.00110
3	341° 59' 26"	3° 18' 31"	342° 08' 25"	-4° 05' 31"	0° 55' 56"	15' 14.64"	193° 46' 22"	0.00128
4	342° 31' 15"	3° 20' 42"	342° 36' 56"	-3° 49' 22"	0° 55' 55"	15' 14.30"	198° 32' 15"	0.00150
5	343° 02' 58"	3° 22' 53"	343° 05' 26"	-3° 35' 12"	0° 55' 54"	15' 13.95"	203° 36' 16"	0.00175
6	343° 34' 41"	3° 25' 02"	343° 33' 55"	-3° 21' 03"	0° 55' 53"	15' 13.60"	208° 5' 02"	0.00204
7	344° 06' 24"	3° 27' 10"	344° 02' 19"	-3° 06' 52"	0° 55' 51"	15' 13.26"	209° 4' 16"	0.00236
8	344° 38' 07"	3° 29' 17"	344° 30' 42"	-2° 52' 42"	0° 55' 50"	15' 12.91"	211° 39' 04"	0.00271
9	345° 09' 45"	3° 31' 23"	345° 59' 04"	-2° 38' 31"	0° 55' 49"	15' 12.57"	213° 53' 34"	0.00312
10	345° 41' 23"	3° 33' 27"	346° 27' 54"	-2° 24' 21"	0° 55' 48"	15' 12.22"	216° 51' 08"	0.00359
11	346° 13' 02"	3° 35' 31"	346° 56' 41"	-2° 10' 11"	0° 55' 46"	15' 11.88"	217° 54' 54"	0.00410
12	346° 44' 36"	3° 37' 33"	347° 25' 57"	-1° 56' 01"	0° 55' 45"	15' 11.55"	219° 6' 01"	0.00462
13	347° 16' 10"	3° 39' 34"	347° 52' 11"	-1° 41' 51"	0° 55' 44"	15' 11.23"	220° 27' 27"	0.00516
14	347° 47' 44"	3° 41' 34"	348° 18' 25"	-1° 27' 41"	0° 55' 43"	15' 10.91"	221° 40' 51"	0.00563
15	348° 19' 15"	3° 43' 32"	348° 44' 34"	-1° 13' 31"	0° 55' 41"	15' 10.51"	222° 46' 10"	0.00614
16	348° 50' 45"	3° 45' 30"	349° 10' 43"	-0° 59' 26"	0° 55' 40"	15' 10.17"	223° 45' 30"	0.00669
17	349° 22' 13"	3° 47' 26"	349° 36' 51"	-0° 45' 15"	0° 55' 39"	15' 09.83"	224° 39' 24"	0.00726
18	349° 53' 41"	3° 49' 21"	349° 12' 57"	-0° 31' 07"	0° 55' 38"	15' 09.49"	225° 28' 34"	0.00782
19	350° 25' 10"	3° 51' 14"	349° 41' 02"	-0° 16' 00"	0° 55' 36"	15' 09.16"	226° 13' 36"	0.00839
20	350° 56' 33"	3° 53' 06"	350° 09' 05"	0° -2' 53"	0° 55' 35"	15' 08.82"	226° 55' 00"	0.00891
21	351° 27' 59"	3° 54' 57"	350° 37' 07"	0° 11' 15"	0° 55' 34"	15' 08.48"	227° 33' 13"	0.00942
22	351° 59' 21"	3° 56' 47"	351° 05' 08"	0° 25' 18"	0° 55' 33"	15' 08.13"	228° 8' 37"	0.01017
23	352° 30' 43"	3° 58' 36"	351° 33' 07"	0° 39' 23"	0° 55' 31"	15' 07.82"	228° 41' 30"	0.01125
24	353° 02' 05"	4° 00' 23"	352° 01' 06"	0° 53' 27"	0° 55' 30"	15' 07.48"	229° 12' 08"	0.01167

8. Data Matahari dan Bulan pada tanggal 24 Mei 632 M (Bulan wafatnya Nabi Muhammad saw/ Rabi'ul Awwal 11 H)

24 Mei 632

DATA MATAHARI

Jan	Ecliptic Longitude °)	Ecliptic Latitude °)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	04° 47' 35"	0.62°	02° 46' 17"	21° 34' 03"	1.0166965	17' 43.87"	23° 37' 01"	5 m 32 s
1	04° 47' 38"	0.62°	02° 46' 49"	21° 33' 11"	1.0166977	17' 43.87"	23° 37' 01"	5 m 32 s
2	04° 48' 21"	0.62°	02° 46' 39"	21° 32' 37"	1.0167009	17' 43.87"	23° 37' 01"	5 m 32 s
3	04° 48' 44"	0.62°	02° 47' 50"	21° 31' 03"	1.0167041	17' 43.86"	23° 37' 01"	5 m 31 s
4	04° 48' 55"	0.62°	02° 48' 21"	21° 30' 29"	1.0167072	17' 43.86"	23° 37' 01"	5 m 31 s
5	04° 47' 30"	0.62°	02° 48' 52"	21° 28' 56"	1.0167103	17' 43.86"	23° 37' 01"	5 m 31 s
6	04° 47' 52"	0.62°	02° 49' 23"	21° 27' 22"	1.0167135	17' 43.85"	23° 37' 01"	5 m 31 s
7	04° 47' 10"	0.61°	02° 49' 54"	21° 25' 48"	1.0167166	17' 43.85"	23° 37' 01"	5 m 31 s
8	04° 46' 39"	0.61°	02° 50' 25"	21° 24' 13"	1.0167197	17' 43.84"	23° 37' 01"	5 m 30 s
9	04° 47' 02"	0.62°	02° 50' 56"	21° 22' 39"	1.0167228	17' 43.84"	23° 37' 01"	5 m 30 s
10	04° 46' 25"	0.62°	02° 51' 27"	21° 21' 05"	1.0167259	17' 43.84"	23° 37' 01"	5 m 30 s
11	04° 45' 48"	0.60°	02° 51' 58"	21° 19' 31"	1.0167289	17' 43.84"	23° 37' 01"	5 m 30 s
12	04° 44' 12"	0.59°	02° 52' 29"	21° 17' 57"	1.0167320	17' 43.84"	23° 37' 01"	5 m 30 s
13	04° 43' 35"	0.59°	02° 52' 00"	21° 16' 23"	1.0167351	17' 43.83"	23° 37' 01"	5 m 29 s
14	04° 42' 38"	0.59°	02° 52' 31"	21° 14' 48"	1.0167381	17' 43.83"	23° 37' 01"	5 m 29 s
15	04° 41' 21"	0.58°	02° 52' 02"	21° 13' 24"	1.0167411	17' 43.82"	23° 37' 01"	5 m 29 s
16	04° 39' 44"	0.58°	02° 52' 33"	21° 11' 49"	1.0167442	17' 43.82"	23° 37' 01"	5 m 29 s
17	04° 38' 07"	0.58°	02° 52' 04"	21° 10' 25"	1.0167472	17' 43.82"	23° 37' 01"	5 m 29 s
18	04° 36' 30"	0.57°	02° 51' 35"	21° 09' 01"	1.0167502	17' 43.82"	23° 37' 01"	5 m 28 s
19	04° 34' 53"	0.57°	02° 51' 06"	21° 07' 26"	1.0167532	17' 43.82"	23° 37' 01"	5 m 28 s
20	04° 33' 16"	0.57°	02° 50' 37"	21° 05' 52"	1.0167562	17' 43.81"	23° 37' 01"	5 m 28 s
21	04° 31' 39"	0.56°	02° 50' 08"	21° 04' 27"	1.0167591	17' 43.81"	23° 37' 01"	5 m 28 s
22	04° 29' 02"	0.56°	02° 49' 39"	21° 03' 03"	1.0167621	17' 43.81"	23° 37' 01"	5 m 28 s
23	04° 27' 25"	0.55°	02° 49' 10"	21° 01' 28"	1.0167650	17' 43.81"	23° 37' 01"	5 m 27 s
24	04° 25' 48"	0.55°	02° 48' 41"	21° 00' 03"	1.0167680	17' 43.80"	23° 37' 01"	5 m 27 s

*For mean position of Sun.

DATA BULAN

Jan	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	33° 46' 59"	4° 21' 50"	32° 16' 33"	23° 31' 53"	0° 33' 50"	14' 41.87"	101° 21' 33"	0.07760
1	33° 46' 26"	4° 20' 34"	32° 48' 29"	23° 40' 46"	0° 32' 56"	14' 41.86"	102° 46' 38"	0.08018
2	33° 46' 12"	4° 19' 10"	33° 22' 06"	23° 46' 33"	0° 32' 36"	14' 41.85"	104° 7' 32"	0.08279
3	33° 45' 49"	4° 17' 43"	33° 51' 32"	23° 52' 15"	0° 32' 36"	14' 41.85"	105° 25' 28"	0.08544
4	33° 45' 23"	4° 16' 18"	34° 23' 17"	23° 57' 46"	0° 32' 57"	14' 41.86"	107° 10' 27"	0.08811
5	33° 44' 02"	4° 14' 52"	34° 55' 26"	24° 03' 15"	0° 32' 57"	14' 41.89"	108° 58' 31"	0.09081
6	33° 42' 39"	4° 13' 24"	35° 27' 18"	24° 08' 36"	0° 32' 57"	14' 42.02"	110° 46' 52"	0.09353
7	33° 41' 16"	4° 11' 55"	35° 59' 12"	24° 13' 50"	0° 32' 57"	14' 42.05"	112° 30' 52"	0.09626
8	33° 40' 53"	4° 10' 24"	36° 31' 09"	24° 18' 57"	0° 32' 57"	14' 42.08"	113° 7' 56"	0.09902
9	33° 40' 29"	4° 08' 52"	37° 02' 09"	24° 23' 58"	0° 32' 57"	14' 42.13"	113° 38' 36"	0.09953
10	33° 40' 06"	4° 07' 20"	37° 35' 11"	24° 28' 51"	0° 32' 57"	14' 42.17"	120° 26' 19"	0.09281
11	33° 39' 43"	4° 05' 46"	38° 07' 17"	24° 33' 36"	0° 32' 57"	14' 42.21"	123° 53' 04"	0.08250
12	33° 42' 21"	4° 04' 11"	38° 39' 24"	24° 38' 19"	0° 32' 58"	14' 42.26"	125° 1' 30"	0.08222
13	33° 41' 38"	4° 02' 35"	39° 11' 33"	24° 42' 52"	0° 32' 58"	14' 42.31"	130° 24' 24"	0.08197
14	33° 41' 35"	4° 00' 37"	39° 43' 49"	24° 47' 19"	0° 32' 58"	14' 42.36"	133° 14' 28"	0.08176
15	33° 41' 13"	3° 59' 39"	40° 16' 04"	24° 51' 38"	0° 32' 58"	14' 42.41"	140° 7' 36"	0.08158
16	33° 40' 50"	3° 57' 39"	40° 48' 22"	24° 55' 51"	0° 32' 58"	14' 42.43"	145° 24' 20"	0.08140
17	33° 40' 28"	3° 55' 39"	41° 20' 42"	24° 59' 57"	0° 32' 58"	14' 42.55"	151° 13' 12"	0.08131
18	33° 40' 06"	3° 54' 17"	41° 52' 06"	25° 03' 56"	0° 32' 58"	14' 42.57"	152° 34' 04"	0.08122
19	33° 39' 44"	3° 52' 35"	42° 23' 31"	25° 07' 48"	0° 32' 58"	14' 42.61"	164° 12' 05"	0.08116
20	33° 39' 22"	3° 50' 51"	42° 54' 59"	25° 11' 32"	0° 32' 58"	14' 42.72"	172° 9' 57"	0.08113
21	33° 38' 59"	3° 49' 30"	43° 26' 29"	25° 15' 11"	0° 32' 58"	14' 42.79"	178° 8' 13"	0.08114
22	33° 38' 36"	3° 47' 20"	43° 57' 01"	25° 18' 41"	0° 32' 58"	14' 42.86"	184° 38' 47"	0.08118
23	33° 38' 17"	3° 45' 39"	44° 27' 35"	25° 22' 44"	0° 34' 00"	14' 42.94"	191° 31' 36"	0.08124
24	33° 37' 50"	3° 43' 43"	44° 58' 12"	25° 26' 30"	0° 34' 00"	14' 43.01"	197° 40' 17"	0.08134

INDEKS

- Accurate Times*, v, vi, vii, 39,
46, 50, 130, 140, 199, 211,
212, 226, 248, 260, 267,
274, 281, 310, 394
- Akidah, 394
- Akumulasi, 394
- Akurat, 394
- Algoritma, 394
- Almanak, 2, 4, 9, 28, 43, 60,
61, 90, 91, 92, 96, 99, 137,
138, 200, 225, 293, 297,
299, 394
- Al-nasī'*, 168, 394
- Alpha (Right Ascension)*, 394
- Altitude*, 395
- Anti tesis, 395
- Antropologi, 395
- Aphelion*, 395
- Apogee*, 395
- Arab pra-Islam, x, 6, 33, 40,
45, 48, 53, 122, 150, 154,
162, 163, 166, 167, 174,
186, 190, 223, 395
- Aritmatik, 93, 395
- Arloji, 395
- Aṣ-ḥābul kaḥfi*, 204, 395
- Astrolog, 83, 395
- Astrologi, 395
- Astronomi, xv, 4, 5, 6, 10, 11,
17, 25, 26, 29, 31, 57, 59,
65, 84, 97, 166, 182, 193,
217, 252, 262, 282, 294,
295, 296, 297, 301, 302,
303, 305, 395, 396, 403,
426, 428
- Astronomi Bola, 396
- Astronomical Unit (AU), 396
- Astronomis, 217, 296, 396
- Azimuth, xxi, 325, 326, 332,
333, 353, 396
- Baitul 'Izzah, 232, 396
- Balai Cerapan, 396
- Bintang sedang, 66
- Bujur, xx, xxi, 115, 396
- Bulan haram, 394, 396
- Bumi, 6, 24, 35, 55, 56, 57, 62,
63, 64, 65, 66, 67, 68, 69,
71, 72, 74, 77, 79, 87, 88,
90, 95, 97, 100, 106, 131,
162, 174, 175, 205, 206,
211, 212, 230, 301, 395,
396, 397, 398, 400, 401,
403, 404, 406, 407, 409,
410, 411, 412, 415, 416,
417, 418, 422, 423, 426, 429
- Duha*, 218, 396
- Deklinasi, xxi, 212, 321, 328,
335, 342, 348, 355, 362,
369, 397
- Deskriptif, 397
- Diakronis, 397
- Dialektis, 397
- Dialektisme, 34, 397
- Dimensi, 179, 304, 397
- Dinamis, 397
- Dinasti, 20, 21, 135, 302, 397
- Ekliptika, 397, 403
- Eksentrisitas, 397
- Eksogen, 397
- Eksplanasi, 397

Elips, 397
 Elongasi, 199, 211, 227, 248,
 261, 267, 275, 281, 398
 Empiris, 398
 Endogen, 398
 Ensiklopedia, 56, 264, 398
 Ephemeris, v, vi, vii, xvi, 39,
 46, 50, 61, 130, 140, 199,
 211, 226, 248, 260, 267,
 274, 281, 299, 320, 375,
 396, 398, 430
Epoch, 201, 398
Equation of time, 398
 equator Bumi, 64
 Esensi, 399
 Esensial, 399
 Estimasi, 399
 Evolusi, 19, 20, 302, 399
 Evolucionisme, 34, 399
 Fajar, 97, 141, 192, 216, 294,
 295, 399
 Fase-fase, 399
 Filosofis, 158, 230, 239, 250,
 251, 265, 269, 273, 298, 399
 Fluktuasi, 399
 Formulasi, iii, v, xiv, xv, 122,
 123, 125, 126, 136, 188,
 282, 289, 399
 Genealogi, 399
 Geografis, 400
 Geo-politis, 400
 Geosentris, 400
 Gravitasi, 400
 Halal, 400
Hisab 'urfi, 35, 126, 165, 400
Hisab hakiki, 46, 130, 400
Hisab hakiki tahkiki, 400
Hisab kontemporer, 400
Hisab rukyat, 401
Hajar aswad, 401
 Haji *akbar*, 271, 401
 Haji *Wada'*, 5, 317, 360
 Haram, 45, 196, 240, 249, 250,
 253, 271, 401, 404, 411, 417
 Hari raya, 394, 401, 403, 414
 Heterogen, 401
 Hijrah, v, vi, xv, xx, 15, 22,
 26, 53, 126, 128, 138, 165,
 173, 180, 183, 187, 192,
 193, 196, 197, 199, 201,
 243, 246, 253, 254, 258,
 259, 260, 262, 263, 266,
 268, 284, 285, 286, 287,
 289, 306, 315, 340, 378, 402
 Hijriah, iii, v, ix, x, xiv, xv,
 xvi, xvii, xx, 1, 2, 4, 6, 7, 9,
 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18,
 19, 21, 23, 24, 27, 28, 29,
 31, 32, 36, 37, 38, 43, 44,
 45, 46, 47, 50, 52, 53, 62,
 80, 90, 95, 96, 110, 112,
 119, 120, 122, 123, 125,
 126, 128, 129, 130, 131,
 132, 133, 136, 138, 139, 142,
 152, 166, 170, 180, 183,
 184, 185, 186, 188, 190,
 192, 194, 196, 197, 206,
 210, 213, 217, 245, 258,
 264, 272, 279, 280, 282,
 285, 287, 288, 289, 294,
 296, 300, 301, 304, 305,
 306, 311, 313, 315, 379,
 399, 402, 404, 405, 406,
 413, 415, 416, 417, 419,
 420, 424, 426, 430

Hilal, xvi, xxi, 9, 20, 42, 51,
 62, 138, 154, 162, 182, 197,
 199, 211, 213, 226, 227,
 232, 248, 260, 261, 262,
 266, 267, 274, 275, 281,
 284, 300, 305, 306, 312,
 313, 322, 323, 325, 326,
 329, 330, 331, 332, 333,
 336, 337, 338, 339, 340,
 343, 344, 345, 346, 347,
 350, 351, 352, 353, 354,
 356, 357, 358, 359, 360,
 363, 364, 365, 366, 367,
 370, 371, 372, 373, 374,
 402, 419, 431
 Historiografi, 62, 172, 293,
 297, 402
 Historis, iii, v, xiv, xv, 26, 31,
 32, 130, 142, 172, 197, 198,
 208, 246, 258, 265, 273,
 280, 305, 402
 Historis-Astronomis, iii, v,
 xiv, xv, 26, 31, 32, 130, 197,
 198, 208, 246, 258, 265,
 273, 280, 402
 Homogen, 402
 Hukum Kepler, 66, 70, 402
 Ihram, 403
Ijtima', 403
 Ilmu Falak, i, iii, xii, xiii, 4,
 14, 31, 45, 60, 68, 72, 92,
 96, 98, 105, 126, 164, 197,
 200, 212, 225, 290, 296,
 298, 299, 300, 302, 307,
 403, 425, 426, 427, 428,
 429, 430, 431
 Imkan rukyat, 403
 Imlek, 16, 403
 Implikasi, 403
 Inisiatif, 403
 Inklinasi, 403, 404
 Inkoheren, 404
 Integrasi, 404
 Interaktif, 404
 Interkalasi, 404
 Interpretasi, 189, 191, 299,
 404
Istikmal, 404
 Jahiliah, 159, 160, 404
 Jainist, 111, 404
 Jam equinoktial, 404
 Jam mekanik, 405
 Jawa Islam, 18
 Jazirah Arab, 18, 135, 142,
 145, 147, 194, 302, 395, 405
 Jurnal, 4, 15, 17, 18, 19, 20,
 21, 22, 32, 80, 229, 294,
 301, 302, 304, 307, 405,
 426, 427
 Kabilah, 154, 294, 405
 Kalender Agama, 405
 Kalender Bangsa-Bangsa, 406
 Kalender global, 406
 Kalender Gregorian, 58, 98,
 113, 406
 Kalender India, 111
 Kalender Jawa Islam, 96, 126,
 406
 Kalender Julian, 98, 104, 406
 Kalender lokal, 407
 Kalender primitif, 407
 Kalender Saka, 96, 406, 407
 Kalender Suku, 407
 Kalender Yahudi, 116, 407
 Kalender zonal, 407

Kamariah, viii, ix, 4, 7, 16, 23,
 60, 78, 79, 95, 96, 126, 162,
 163, 181, 203, 205, 206,
 210, 245, 401, 402, 403, 408
 Kearifan lokal, 408
 Kelvin, 408
 Khalifah, 9, 45, 110, 197, 210,
 408
 Khazanah, 408
 Khutbah, 187, 408
 Kiblat, 105, 126, 212, 225,
 298, 302, 303, 408, 416,
 426, 427, 428, 429
 Kinanah, 18, 165, 219, 408
 Klarifikasi, 408
 Koheren, 408
 Komponen, 408
 Komunitas, 141, 148, 149,
 150, 192, 293, 408, 428
 Konferensi, 81, 82, 409, 413
 Konfigurasi, 409
 Konjungsi, 211, 312, 409
 Konkrit, 409
 Konsekuensi, 164, 409
 Konsistensi, 31, 32, 138, 197,
 198, 217, 246, 258, 265,
 273, 280, 283, 296, 409
 Konsolidasi, 409, 429
 Konvensional, 409
 Konversi, xvi, 36, 315, 409
 Koordinat, 409, 426, 429
 Kosmologi, 55, 306, 409
 Kosmos, 410
 Kriteria, 16, 25, 36, 46, 262,
 305, 403, 410
 Kronologis, 1, 410
 Kualitatif, 37, 49, 50, 295,
 298, 410
 Kulminasi, 410
 Kultur, 410
Lailatul qadr, 410
 Lintang, xx, xxi, 410
 Literatur, 2, 3, 5, 196, 223,
 273, 283, 410
Local Time, 410
 Logistik, 411
 Lunar calendar, vi, 411
 Luni solar, 411
 Makro, 202, 303, 411
 Manuskrip, 411
 Maria, 411
 Markaz, 411
 Maschi, ix, xvi, xvii, xx, 2, 5,
 9, 27, 28, 31, 36, 43, 44, 57,
 60, 76, 83, 84, 90, 92, 96,
 97, 99, 103, 104, 107, 126,
 188, 200, 201, 220, 222,
 225, 227, 248, 261, 267,
 275, 282, 283, 287, 288,
 297, 298, 407, 412, 420
 Masyhur, 134, 135, 294, 412
 Maulid, 137, 139, 213, 214,
 215, 297, 300, 302, 307, 412
 Mazhab, 228, 412
 Mean solar day, 412
 Mekanis, 412
 Meridian, 81, 396, 412
 Meteor, 412
 Metodologis, 413
 Migrasi, 413
 Mikro, 202, 303, 413
 Muḥarram, xvi, 2, 7, 8, 23, 28,
 110, 128, 137, 138, 156,

163, 169, 170, 172, 176,
 177, 183, 187, 196, 197,
 198, 199, 209, 210, 211,
 213, 220, 221, 225, 256,
 263, 282, 284, 286, 287,
 290, 311, 313, 347, 353,
 379, 396, 413
 Muktamar, 138, 413
 Multilinier, 413
 Musyrikin, 413
 Naratif, 413
 NASA, 66, 70, 413
 Nash, 413
New moon, 413
 Nilai Tradisi, 413
 Nişf Sya'ban, 413
 Nisbat, 413
 Normatif, 414
 Nuzūlul Qur'ān, 231, 283, 414
 Objektif, 414
 Observasi, 124, 183, 414
 Observer, 414
 Orbit, 63, 397, 414
 Orientalis, 414
 Orientasi, 55, 306, 414
 Pagan, 168, 414
 Pajak, 155, 414
 Paradigma, 19, 34, 50, 189,
 191, 298, 299, 301, 414
 Paskah, 70, 106, 117, 414
 Peradaban, xiv, 22, 102, 119,
 122, 125, 141, 143, 144,
 149, 167, 180, 183, 192,
 216, 222, 240, 246, 255,
 272, 279, 295, 298, 300,
 302, 304, 306, 307, 414
 Perang Badr, 414
Perigee, 415
Perihelion, 415
 Planet, 51, 57, 61, 65, 66, 70,
 83, 84, 85, 212, 394, 395,
 396, 398, 402, 403, 408,
 415, 417, 419
 Pra-Islam, xiv, 101, 142, 150,
 183, 223, 415
 Pra-kenabian, 415
 Premis-premis, 415
 Primer, 415
 Progresif, 68, 301, 415
 Prosiding, 415, 426
Qadīm, 415
 Quraish, 40, 78, 79, 122, 123,
 145, 147, 169, 174, 176,
 195, 196, 205, 209, 210,
 218, 219, 220, 221, 235,
 237, 239, 255, 269, 270,
 276, 305
 Rajab, v, vi, xvi, 8, 111, 157,
 158, 163, 171, 176, 177,
 221, 225, 253, 255, 256,
 257, 258, 259, 260, 261,
 284, 286, 289, 334, 340,
 377, 396, 415
 Rasional, 134, 302, 416
 Reaktualisasi, 416
 Reduksi, 416
 Referensi, 416
 Reinterpretasi, 416
 Rekonstruksi, 26, 131, 306,
 416
 Responsif, 416
 Revisi, 133, 302, 416
 Revolusi, 416

Risalah, 180, 217, 293, 302, 417
 Riwayat, 167, 185, 276, 294, 417, 425, 428
 Sains, 1, 31, 48, 55, 57, 61, 166, 252, 262, 296, 303, 305, 307, 417, 426, 430, 431
 Saintifik, 417
 Salat, 105, 126, 302, 418
 Satelit, 417
Sekon, 417
 Sekunder, 417
 Sideris, 417
 Sidrah al-Muntahā, 417
 Siklis, 418
 Siklus Metonik, 418
 Siklus Sothic, 418
 Siklus tropis, 418
 Simulasi, xvi, 200, 418
 Sinkronis, 418
 Sinkronisasi, 418
 Sinodis, 418
 Sintesis, 418
Sīrah Nabawiyyah, 29, 42, 418
 Skematis, 419
 Software, 45, 46, 51, 140, 297, 419, 427
 Sosio-historis, 419
 Sosio-politik, 419
 Spektrum, 419
 Sary Night, v, vi, vii, xv, xvi, 39, 46, 51, 130, 140, 199, 211, 212, 226, 248, 260, 267, 274, 281, 301, 309, 313, 419
 Stellarium, v, vi, vii, xv, xvi, 39, 46, 51, 130, 140, 199, 211, 212, 213, 226, 248, 260, 267, 274, 281, 297, 309, 312, 313, 419
 Subjektif, 419
 Sudut jam (t), 419
 Sunnah, 85, 237, 419
 Sunni, 214, 299, 419
 Sunset, 419
 Syamsiah, 14, 203, 205, 206, 245, 419
 Tārikh, 22, 138, 213, 216, 250, 251, 256, 258, 263, 272, 273, 420
 Tārikh Tam, 420
 Tafsīr, v, 7, 40, 41, 175, 176, 205, 219, 220, 225, 231, 234, 273, 276, 278, 280, 420, 427
 Tahanus, 420
 Tahun basithah, 420
 Tahun Gajah, 151, 219, 225, 283, 420
 Tahun kabisat, 99, 118, 119, 201, 420
 Tahun Nol, xv, 53, 192, 421
 Tahun sipil, 421
 Tahun Tam, 152, 421
 Tahun tropis, 114, 421
 Talak, 421
Taqwīm, 421
 Tartīl, 421
 Tata Surya, 63, 67, 69, 71, 293, 396, 421
 Teknologi, 48, 55, 57, 61, 303, 421
 Teleologis, 421
 Telos, 421

Teologis, 19, 421
Teori, xiv, 4, 32, 33, 34, 35,
38, 60, 96, 197, 296, 299,
306, 399, 421, 427
Terminologi, 422
Tesis, 22, 23, 422, 429
Toposentris, 422
Transendental, 422
Transformasi, 134, 135, 294,
422
Transisi, 422
Transit, 422
Ummi, 422
Umroh, 422
Unifikasi, 422, 426
Unilinier, 422
Validitas, 47, 49, 422
Variasi, 422
Variatif, 423
Verifikasi, 423
vernal equinox, 64, 75, 90, 115
Visibilitas, 262, 305, 423
Volatilitis, 423
Wafat, 288, 423
Wahyu, 423
Wujudul Hilal, 286, 423
Wuquf, 423
Yahudi, 6, 84, 93, 101, 114,
117, 118, 146, 154, 163,
165, 175, 218, 407, 423
Yastrib, 184, 193, 423
Zakat fitrah, 424
Zenith, 212, 303, 424
Ziarah, 424
Žulḥijjah, v, vi, xvi, 8, 15, 46,
111, 137, 154, 157, 158,
163, 169, 174, 176, 177,
180, 182, 187, 198, 206,
209, 257, 259, 271, 272,
273, 274, 275, 279, 284,
285, 286, 290, 360, 367,
382, 394, 396, 403, 420,
423, 424

GLOSARIUM

- ‘Arafah* : Padang tempat para jamaah Haji berkumpul untuk mengerjakan wukuf tanggal 9 Zūlḥijjah
- ‘idah* : Masa tunggu (belum boleh menikah) bagi wanita yang berpisah dengan suami, baik karena ditalak maupun bercerai mati.
- ‘Idul Adḥa* : Hari raya haji yang disertai dengan penyembelihan hewan kurban (seperti sapi, kambing, atau unta) bagi yang mampu.
- ‘Idul Fitri* : Hari raya umat Islam yang jatuh pada tanggal 1 Syawwal setelah selesai menjalankan ibadah puasa selama sebulan
- ‘uzlah* : Pengasingan diri untuk memusatkan perhatian pada ibadah (berzikir dan tafakur) kepada Allah Swt
- Accurate Times* : Program resmi yang diadopsi oleh Kementerian Agama Yordania untuk menghitung awal waktu ṣalat di Yordania.
- Akidah : Kepercayaan; keyakinan.
- Akumulasi : Pengumpulan; penimbunan; penghimpunan
- Akurat : Teliti; saksama; cermat; tepat benar.
- Algoritma : 1) Prosedur sistematis untuk memecahkan masalah matematis dalam langkah-langkah terbatas; 2) Urutan logis pengambilan keputusan untuk pemecahan masalah
- Almanak : 1) Penanggalan (daftar hari, minggu, bulan, hari-hari raya dalam setahun) yang disertai dengan data keastronomian, ramalan cuaca, dan sebagainya; 2) buku berisi penanggalan dan karangan yang perlu diketahui umum, biasanya terbit tiap tahun; 3) almanak untuk pelayaran yang berisi catatan tentang kejadian astronomi, seperti posisi Matahari, Bulan, Planet, dan bintang setiap saat, siang dan malam sepanjang tahun
- Al-nasi’* : Amalan kufur dan musyrik yaitu melakukan penundaan ataupun penambahan Bulan haram dikarenakan unsur kepentingan pribadi.
- Alpha (Right Ascension)* : Sudut antara VE dengan proyeksi benda langit pada bidang ekuator, dengan arah berlawanan jarum jam. Biasanya *Alpha* bukan dinyatakan dalam satuan derajat,

tetapi jam (*hour* disingkat *h*). Satu putaran penuh = 360 derajat = 24 jam = 24 *h*. Karena itu jika *Alpha* dinyatakan dalam derajat, maka bagilah dengan 15 untuk memperoleh satuan derajat. Titik *VE* menunjukkan 0 *h*

- Altitude* : *Altitude* atau *elevation* adalah sudut ketinggian benda langit dari bidang horison. $h = 0$ derajat berarti benda di bidang horison. $h = 90$ derajat dan -90 derajat masing-masing menunjukkan posisi di titik *zenith* (tepat di atas kepala) dan *nadir* (tepat di bawah kaki)
- Anti tesis : 1) pertentangan yang benar-benar; 2) pengungkapan gagasan yang bertentangan dalam susunan kata yang sejajar
- Antropologi : Ilmu tentang manusia, khususnya tentang asal-usul, aneka warna bentuk fisik, adat istiadat, dan kepercayaannya pada masa lampau;
- Aphelion* : Titik pada garis edar suatu Planet yang terjauh dari Matahari
- Apogee* : Titik pada garis edar Bulan atau satelit Bumi lain yang terjauh dari Bumi
- Arab pra-Islam : Penduduk dari rumpun bangsa Semit yang ada di Jazirah Arabia sebelum munculnya Islam pada abad ke 6.
- Aritmatik : Pengkajian bilangan bulat positif melalui penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian, serta pemakaian hasilnya dalam kehidupan sehari-hari.
- Arloji : Jam kecil yang biasa dipakai pada pergelangan tangan atau ditaruh dalam saku
- Aṣ-ḥābul kahfi* : Kisah di dalam Qs. Al-Kahfi tentang 7 pemuda yang tertidur lelap dan seekor anjing di dalam Gua selama 309 tahun
- Astrolog : Ahli ramal perbintangan.
- Astrologi : Ilmu perbintangan yang dipakai untuk meramal dan mengetahui nasib seseorang ; *nujum*.
- Astronomi : Ilmu tentang Matahari, Bulan, Bintang, dan planet-planet lainnya; ilmu Falak

- Astronomi Bola : Cabang astronomi yang memusatkan perhatian pada penentuan posisi atau arah objek-objek langit pada satu waktu dan satu lokasi pengamatan.
- Astronomical Unit (AU) : Satuan ukur yang berdasarkan pada jarak rata-rata antara Bumi dengan Matahari, yaitu sekitar 150 juta km. jadi 1 AU = 150 juta km.
- Astronomis : Bersifat astronomi.
- Azimuth : 1) Sudut antara arah Utara dengan proyeksi benda langit ke bidang horison; 2) Besar sudut suatu tempat, atau suatu benda langit yang dihitung sepanjang lingkaran kaki langit dari titik Utara hingga titik perpotongan lingkaran vertikal yang menuju ke tempat atau melalui benda langit itu dengan lingkaran kaki langit dengan arah sesuai dengan arah jarum jam.
- Baitul ‘Izzah : Sebuah tempat di langit dunia yang berkaitan dengan turunnya Al-Qur’ān.
- Balai Cerapan : Lokasi atau bangunan yang digunakan untuk memerhati atau mencerap peristiwa cakrawala atau daratan.
- Bujur : Bujur (λ) menggambarkan lokasi sebuah tempat di timur atau barat Bumi dari sebuah garis utara-selatan yang disebut Meridian Utama (Greenwich). Nilai bujur dihitung berdasarkan pengukuran sudut yang berkisar antara 0° di Greenwich sampai $+180^\circ$ arah timur dan -180° arah barat. Bujur di sebelah barat Greenwich disebut Bujur Barat (BB), dan bujur di sebelah timur Greenwich disebut Bujur Timur (BT). Definisi lebih singkat yaitu panjang busur yang diukur dari meridian dihitung sepanjang equator.
- Bulan haram : Bulan yang dihormati, dalam bulan-bulan ini tidak diperbolehkan untuk berperang dan tidak boleh membalas dendam. Bulan haram secara berurutan adalah Żulqa‘dah, Żulĥijjah, Muĥarram, dan Rajab.
- Bumi : 1) Planet tempat manusia hidup; dunia; jagat; 2) Planet ke-tiga dalam Tata Surya; 3) permukaan dunia; tanah.
- Đuha* : Waktu pada saat Matahari mulai naik kurang lebih 7 hasta mulai dari terbitnya Matahari. Dalam Ephemeris Kemenag RI, ketinggian Matahari pada saat *Đuha*

dirumuskan dengan angka $+4^{\circ} 30'$.

- Deklinasi : Sudut antara garis hubung benda langit-Bumi dengan bidang ekliptika. Nilainya mulai dari -90 derajat (selatan) hingga 90 derajat (utara). Pada bidang ekuator, deklinasi = 0 derajat.
- Deskriptif : Bersifat deskripsi; bersifat menggambarkan apa adanya. Penelitian (deskriptif) merupakan tipe penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan karakter suatu variabel, kelompok atau gejala sosial yang terjadi di masyarakat.
- Diakronis : Bersifat historis; Berkenaan dengan pendekatan terhadap bahasa dengan melihat perkembangan sepanjang waktu.
- Dialektis : Bersangkutan dengan dialektika.
- Dialektisme : 1) Hal berbahasa dan bernalar dengan dialog sebagai cara untuk menyelidiki suatu ajaran; 2) Ajaran Hegel yang menyatakan bahwa segala sesuatu yang terhadap di alam semesta itu tjd dari hasil pertentangan antara dua hal dan yang menimbulkan hal lain lagi.
- Dimensi : Ukuran (panjang, lebar, tinggi, luas, dan sebagainya).
- Dinamis : Penuh semangat dan tenaga sehingga cepat bergerak dan mudah menyesuaikan diri dengan keadaan dan sebagainya; mengandung dinamika.
- Dinasti : Keturunan raja-raja yang memerintah, semuanya berasal dari satu keluarga.
- Ekliptika : Orbit atau lingkaran yang dilalui oleh Matahari jika dilihat dari Bumi; jalan peredaran Matahari dalam waktu satu tahun.
- Eksentrisitas : Jumlah ketika orbitnya melenceng dari lingkaran sempurna.
- Eksogen : 1) Berasal dari atau disebabkan oleh faktor-faktor luar suatu organisme; 2) zat-zat yang ada di bagian luar tubuh, tetapi sangat mempengaruhi organisme dari tubuh itu.
- Eksplanasi : Keterangan; penjelasan; eksplikasi.
- Elips : Benda atau bidang datar berbentuk bundar lonjong.

- Elongasi : Elongasi, dalam bahasa Inggris disebut *elongation*, dalam bahasa Arab disebut *al-bu'du az-zawiy*, dalam kitab *Sulamun Nayyirain* disebut *bu'du baina an-nayyirain*, disebut pula dengan istilah *angular distance* merupakan jarak sudut antara Bulan dan Matahari. Dalam referensi lain disebutkan bahwa elongasi adalah sudut pada Bumi yang dibentuk oleh garis hubung antara suatu Planet dengan Bumi. Elongasi 0° ketika terjadi konjungsi, elongasi 90° terjadi ketika pada kuartir pertama, elongasi 180° ketika oposisi, dan elongasi 270° ketika pada kuartir ke dua.
- Empiris : Berdasarkan pengalaman (terutama yang diperoleh dari penemuan, percobaan, pengamatan yang telah dilakukan).
- Endogen : Berasal dari dalam; bersumber dari kekuatan dalam Bumi (seperti pembentukan gunung api); berasal atau terbentuk dalam organisme atau salah satu bagiannya.
- Ensiklopedia : Buku (atau serangkaian buku) yang menghimpun keterangan atau uraian tentang berbagai hal dalam bidang seni dan ilmu pengetahuan, yang disusun menurut abjad atau menurut lingkungan ilmu.
- Ephemeris : Disebut juga *astronomical handbook* atau dalam bahasa Arab disebut *Zij* atau *Taqwim* yaitu tabel yang memuat data-data astronomis benda langit (Matahari, Bulan, Planet, dan Bintang)
- Epoch* : Pangkal tolak untuk perhitungan. Dalam bahasa Arab disebut *Mabda' at-tarikh* dan dalam bahasa Inggris disebut *principle of motion*
- Equation of time* : Perata waktu atau *Ta'dil Waqt / Ta'dil asy-Syam* yaitu selisih antara waktu kulminasi Matahari Hakiki dengan waktu Matahari rata-rata. Data ini biasa dinyatakan dengan huruf "e" dan diperlukan dalam menghitung awal waktu shalat
- Equator Bumi : Disebut juga garis khatulistiwa atau dal bahasa arab disebut *خط الإستواء* yaitu garis yang membagi Bumi menjadi dua. Garis khatulistiwa ini membagi Bumi menjadi dua bagian, yaitu belahan Bumi utara dan belahan Bumi selatan. Definisi singkat yaitu irisan

diantara bola dengan bidang horizontal yang melalui kutub, sehingga equator \perp meridian.

- Equator Langit : Lingkaran besar yang membagi bola langit menjadi dua bagian sama besar, yakni bola langit bagian utara dan bola langit bagian selatan. Lingkaran ini tegak lurus pada lingkaran terang pada poros langit.
- Esensi : Hakikat; inti; hal yang pokok.
- Esensial : Perlu sekali; mendasar; hakiki.
- Estimasi : 1) Penilaian; pendapat; 2) Perkiraan.
- Evolusi : Perubahan (pertumbuhan) secara berangsur-angsur dan perlahan-lahan.
- Evolusionisme : 1) Pandangan bahwa segala bentuk kehidupan, baik organisme maupun sosial dan budaya; 2) Berkembang secara lambat dari bentuk sederhana ke arah bentuk yang lebih sempurna ataupun lebih rumit.
- Fajar : Cahaya kemerah-merahan di langit sebelah timur menjelang Matahari terbit, yaitu saat Matahari pada aposisi jarak zenit 108 derajat atau berada 18 derajat di bawah ufuk sebelah timur.
- Fase-fase : Tingkatan masa (perubahan, perkembangan, dan sebagainya).
- Filosofis : Bersifat filsafat : 1) pengetahuan dan penyelidikan dengan akal budi mengenai hakikat segala yang ada, sebab dan asal hukumnya; 2) Teori yang mendasari alam pikiran atau suatu kegiatan.
- Fluktuasi : 1) Gejala yang menunjukkan turun-naiknya harga; keadaan turun naiknya harga; 2) Ketidaktepatan; keguncangan.
- Formulasi : Merumuskan; Formulasi kalender (Hijriah) adalah merumuskan perhitungan astronomis untuk menelusuri validitas tanggal peristiwa penting di masa Nabi Muhammad saw
- Genealogi : 1) Garis keturunan manusia dalam hubungan sedarah; 2) Garis pertumbuhan binatang (tumbuhan, bahasa, dsb.) dari bentuk-bentuk sebelumnya.

- Geografis : Bersangkut-paut dengan geografi: Ilmu tentang permukaan Bumi, iklim, penduduk, flora, fauna serta hasil yang diperoleh dari Bumi.
- Geo-politis : 1) Ilmu tentang pengaruh faktor-faktor geografi terhadap ketatanegaraan; 2) Kebijakan negara atau bangsa sesuai dengan posisi geografisnya .
- Geosentris : 1) Berkenaan dengan pendirian bahwa Bumi dianggap sebagai pusat alam semesta; 2) Mengenai titik tengah Bumi.
- Gravitasi : 1) Kekuatan gaya tarik Bumi; 2) Proses gaya tarik Bumi; 3) Gaya berat suatu benda.
- Halal : Diizinkan (tidak dilarang oleh syara’); yang diperoleh atau diperbuat dengan sah; izin.
- Hisab ‘urfi* : Metode *hisab* konvensional yang dikenal dalam sistem perhitungan kalender hijriah yang didasarkan pada peredaran rata-rata Bulan mengelilingi Bumi secara tetap.
- Hisab hakiki tahkiki* : Metode perhitungan posisi Bulan berdasarkan gerak Bulan yang sebenarnya. Dalam rumus perhitungannya metode ini sudah menggunakan kaedah ilmu ukur segitiga bola atau *spherical trigonometry*. Metode ini menggunakan tabel-tabel yang sudah dikoreksi dan menggunakan perhitungan yang relatif lebih rumit dari *Hisab Tahqiqi Taqribi*. Dalam perhitungan *irtifa’ hilal* (tinggi hilal), metode ini sudah mempertimbangkan nilai deklinasi Bulan, sudut waktu Bulan dan lintang tempat dan dikoreksi dengan parallaks Bulan, refraksi, semi diameter Bulan
- Hisab* kontemporer : *Hisab* ini sama dengan *hisab Haqiqi Tahqiqi* akan tetapi sudah menggunakan data yang *up to date* sesuai dengan kemajuan sains dan teknologi. *Hisab* ini sudah berbasiskan ilmu astronomi modern dengan koreksi dan data-data empirik yang baru serta delta T (angka ralat) dari hasil penelitian para astronom. Dalam menghitung *irtifa’ hilal*, metode ini sudah memasukkan unsur refraksi (pembelokan cahaya karena obyek mendekati ufuk), Aberasi (pembiasan cahaya), Dip (perubahan sudut karena faktor tinggi pengamat), kelembapan udara

serta kecepatan angin.

- Hisab rukyat* : Perpaduan antara perhitungan dan pengamatan yang merupakan ilmu praktis astronomi dalam islam yang didalamnya terdapat penentuan tanggal, arah kiblat, awal Bulan *Kamariah*, waktu – waktu shalat, gerhana, dan hal lain yang berkaitan dengan ibadah umat Muslim.
- Hisab taqribi* : Metode perhitungan posisi Bulan berdasarkan gerak rata-rata Bulan mengelilingi Bumi, sehingga hasilnya merupakan perkiraan. Metode ini perhitungannya hanya menggunakan penjumlahan dan pengurangan sederhana dan belum menggunakan rumus segitiga bola (*spherical trigonometry*). Perhitungan tinggi hilal kedua hisab tersebut hanya berdasarkan saat Maghrib dikurangi saat Ijtimak lalu dibagi dua tanpa mempertimbangkan lintasan Bulan dan lintang tempat sehingga ketika posisi Bulan jauh dari ekliptika tidak sesuai kenyataan di lapangan saat observasi hilal awal Bulan hijriyah
- Hajar aswad* : Batu hitam yang menempel di sudut Ka'bah sebelah tenggara, yang dari arahnya orang mulai dan mengakhiri tawaf dalam melaksanakan ibadah haji dan umrah.
- Haji *akbar* : 1) rukun Islam kelima (kewajiban ibadah) yang harus dilakukan oleh orang Islam yang mampu dengan mengunjungi Kakbah pada Bulan Haji dan mengerjakan amalan haji, seperti ihram, tawaf, sai', dan wukuf; 2) sebutan untuk orang yang sudah melakukan ziarah ke Mekah untuk menunaikan rukun Islam yang kelima.
- Haji *Wadā'* : Ibadah haji terakhir yang dilakukan oleh Nabi Muhammad saw.; haji perpisahan.
- Haram : Terlarang (oleh agama Islam); tidak halal; 2) suci; terpelihara; terlindung; *tanah*; 3) sama sekali tidak; sungguh-sungguh tidak; 4) terlarang oleh undang-undang; tidak sah.
- Hari raya : 1) hari yang dirayakan untuk memperingati sesuatu yang penting; 2) 'Idul fitri; Lebaran.
- Heterogen : Terdiri atas berbagai unsur yang berbeda sifat atau berlainan jenis; beraneka ragam.

- Hijrah : 1) perpindahan Nabi Muhammad saw. bersama sebagian pengikutnya dari Mekah ke Madinah untuk menyelamatkan diri dan sebagainya dari tekanan kaum kafir Quraisy, Mekah; 2) berpindah atau menyingkir untuk sementara waktu dari suatu tempat ke tempat lain yang lebih baik dengan alasan tertentu (keselamatan, kebaikan, dan sebagainya).
- Hijriah : 1) berhubungan dengan hijrah; 2) berkenaan dengan tarikh Islam yang dimulai ketika Nabi Muhammad saw. berpindah ke Madinah; 3) Sistem kalender umat Islam menggunakan peredaran Bulan.
- Hilal* : Bahasa Arab dari Bulan sabit; Bulan yang terbit pada tanggal satu Bulan Kamariah.
- Historiografi : 1) Penulisan sejarah; 2) Kajian tentang para sejarawan dalam mengkaji topik tertentu dengan menggunakan sumber, teknik, dan pendekatan teoritis tertentu.
- Historis : 1) Berkenaan dengan sejarah; bertalian atau ada hubungannya dengan masa lampau; 2) Bersejarah.
- Historis-Astronomis : Pendekatan yang digunakan untuk melihat data-data sejarah (masa lampau dengan menggunakan perhitungan astronomi).
- Homogen : Terdiri atas jenis, macam, sifat, watak, dan sebagainya yang sama.
- Hukum Kepler : Hukum yang menjabarkan gerakan dua buah benda langit yang mengorbit satu sama lain. Hukum ini berlaku untuk planet-planet yang mengorbit Matahari di tata surya. Hukum ini terdiri dari tiga bagian yang dikemukakan oleh astronom asal Jerman yaitu Johannes Kepler (1571 – 1630 M). Kepler menjabarkan hukum empiris yang mengatur gerak Planet sebagai berikut: 1. Setiap Planet bergerak dengan lintasan *elips* dengan Matahari berada di salah satu fokusnya; 2. Garis yang menghubungkan Planet dan Matahari akan menyapu luasan yang sama untuk selang waktu yang sama; 3. Periode kuadrat suatu Planet sebanding dengan pangkat tiga jarak rata-ratanya dari Matahari.

- Ihram : 1) Suci; dalam keadaan bersuci diri (pada waktu melakukan ibadah haji dan umrah di Mekah); 2) Meniatkan dan melakukan pekerjaan ihram untuk tujuan ibadah haji dan atau umrah;
- Ijtimā'* : Artinya “kumpul” atau *Iqtiran* artinya “bersama”, yaitu posisi Matahari dan Bulan berada pada satu bujur astronomi.
- Ilmu Falak : Ilmu pengetahuan yang mempelajari lintasan benda-benda langit pada orbitnya masing-masing untuk diketahui posisi suatu benda langit lainnya agar diketahui pengaruhnya terhadap perubahan waktu di muka Bumi. Ilmu falak dikenal pula dengan *Ilmu Hisab* karena ilmu falak menggunakan perhitungan (hisab = perhitungan), *Ilmu Rashd* karena ia memerlukan pengamatan (rashd=pengamatan), dan *Ilmu Miqat* karena ia mempelajari tentang batas-batas waktu.
- Imkan Rukyat : Kriteria Pemerintah Indonesia dalam menetapkan awal Bulan Kamariah selain Ramadhan, Syawwal, dan Zulhijjah berdasar hisab (tinggi hilal $+2^\circ$ atau umur Bulan 8 jam antara saat *ijtima'* dengan gurub).
- Imkan rukyat : Artinya “kemungkinan hilal dapat dirukyat”, yaitu suatu fenomena ketinggian hilal tertentu yang menurut pengalaman di lapangan hilal dapat dilihat. Dalam Astronomi dikenal dengan istilah *visibilitas hilal*.
- Imlek : 1) Penanggalan China berdasarkan peredaran Bulan; 2) Hari raya Imlek adalah tahun baru China yang dirayakan oleh semua orang keturunan China di dunia.
- Implikasi : 1) Keterlibatan atau keadaan terlibat; 2) yang termasuk atau tersimpul; yang disugestikan, tetapi tidak dinyatakan.
- Inisiatif : 1) Prakarsa; 2) berinisiatif berarti mempunyai inisiatif.
- Inklinasi : Suatu sudut di antara bidang orbit sebuah benda langit yang berevolusi terhadap bidang dasar. Bidang dasar dapat berupa: (1) *Bidang Equator*, jika meninjau sistem Bumi yang dikelilingi oleh satelit Bulan maupun satelit buatan. (2) *Bidang Ekliptika*, jika melihat Matahari sebagai obyek benda langit yang dikelilingi oleh Planet

maupun komet. (3) *Bidang Langit*, untuk sistem bintang berdua yang bergerak mengitari pusat massanya. (4) *Bidang Galaktika*, untuk sistem Bintang yang bergerak dalam sebuah galaksi mengelilingi pusat galaksi. Inclinasi dapat diartikan juga sebagai kemiringan bidang lintasan suatu Planet atau komet terhadap bidang ekliptika.

- Inkoheren : Tidak berhubungan; tidak bersangkut-paut.
- Integrasi : Pembauran hingga menjadi kesatuan yang utuh atau bulat.
- Interaktif : Bersifat saling melakukan aksi; antar-hubungan; saling aktif.
- Interkalasi : Penambahan satu Bulan atau beberapa hari untuk menyesuaikan musim dalam sistem kalender yang menggunakan periode Bulan mengelilingi Bumi untuk satuan Bulan (Kalender *Luni-Solar*).
- Interpretasi : Pemberian kesan, pendapat, atau pandangan teoretis terhadap sesuatu, tafsiran.
- Isra' Mi'raj : Isra' adalah perjalanan Nabi pada satu malam dari Masjid al-Haram di Mekah menuju ke Masjid al-Aqsha di Palestina. Kedua, Mi'raj adalah perjalanan beliau dari Masjid al-Aqsha menuju ke *Sidrah al-Muntaha*, satu wilayah yang tidak terjangkau hakikatnya oleh nalar manusia.
- Istikmal* : Penyempurnaan bilangan bulan Hijriah menjadi tiga puluh hari (khususnya Sya'ban, Ramadhan, dan Syawwal).
- Jahiliah : Kebodohan; kejahatan; kesesatan karena kebodohan.
- Jainist : Salah satu umat yang menganut aliran keagamaan di India Barat yang tumbuh hampir bersamaan dengan Buddhisme di India Tenggara (± 477 SM), ajarannya berasaskan penebusan, yaitu membebaskan jiwa dari segala materi dan menebus jiwa dari segala yang mengekangnya.
- Jam equinoktial : Jam yang digunakan bagi tempat-tempat di lintang 0° saat Matahari melintasi ekuator sehingga busur siang dan

busur malam sama panjang.

- Jam mekanik : Sebuah jam yang didesain menggunakan cara kerja mesin.
- Jama' qashar : Şalat (jama' qashar) adalah şalat yang dilakukan oleh seseorang yang sedang dalam safar atau *musaffir* sebagai bentuk *rukhsah* atau keringanan dengan cara mengumpulkan dan meringkas dua waktu şalat.
- Jazirah Arab : Jazirah adalah tanah yang menganjur ke laut seakan-akan merupakan pulau; Jazirah Arab adalah sebuah jazirah (semenanjung besar) di Asia Barat Daya pada persimpangan Afrika dan Asia.
- Jumādil Şani : Bulan ke-6 dalam kalender Hijriah yang artinya musim kering kedua (berusia 29 hari menurut hisab '*urfi*).
- Jumādil Ula : Bulan ke-5 dalam kalender Hijriah yang artinya musim kering pertama (berusia 30 hari menurut hisab '*urfi*).
- Jurnal : Buku (catatan harian); surat kabar harian; buku yang dipakai sebagai buku perantara antara buku harian dan buku besa; buku yang dipakai untuk mencatat transaksi berdasarkan urutan waktu; majalah yang khusus memuat artikel-artikel dalam satu bidang ilmu tertentu.
- Ka'bah : Bangunan suci umat Islam sebagai kiblat bagi orang Islam yang sedang melaksanakan şalat. Ka'bah terletak di tengah masjid kota Mekah dengan posisi 21° 25' 21.17" LU dan 39° 49' 34.56" BT.
- Kabilah : Suku bangsa; kaum yang berasal dari satu ayah.
- Kalender : Sistem untuk membagi waktu selama periode yang diperpanjang seperti hari, bulan atau tahun dan mengatur pembagian tersebut dalam urutan yang pasti.
- Kalender Agama : Kalender sebagai alat untuk membagi aliran waktu menjadi unit yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat saat ini. Kalender agama yang disusun berdasarkan kebutuhan agama.
- Kalender astronomi : Kalender yang didasarkan pada perhitungan dan pengamatan astronomi. Contohnya kalender Matahari (*Solar Calendar*), kalender Bulan (*Lunar Calendar*), dan

kalender Bulan-Matahari (*Luni-Solar Calendar*).

- Kalender Bangsa-Bangsa : Kalender yang dimiliki oleh suatu bangsa secara mapan sehingga diketahui perkembangan perumusan dan sistem waktu yang mengitarinya diantara kalender tersebut adalah kalender bangsa Babilonia, Mesir Kuno, India, China, Romawi, dll.
- Kalender China : Kalender umat Tionghoa yang menggunakan periode Bulan mengelilingi Bumi untuk satuan Bulan dan penyesuaian dengan musim dilakukan dengan melakukan penambahan Bulan atau beberapa hari (*Luni-Solar Calendar*).
- Kalender global : Kalender yang menyatukan beberapa zona sehingga dapat diterapkan di seluruh dunia, satu hari sama dengan satu tanggal.
- Kalender Gregorian : Kalender yang disempurnakan dari Kalender Julian dan Agustus diperkenalkan sejak 24 Februari 1582 oleh Paus Gregory XIII. Pada tahun 1582, Pope Gregory memperkenalkan sistem perhitungan kalender karena ada ketidaktepatan antara musim dengan tanggal, sehingga sistem meniadakan tanggal 5 sampai dengan 14 Oktober 1582 dan sistem perhitungan kalender kembali sesuai dengan tahun tropis. Dari sistem ini diberikan ketentuan baru bahwa angka tahun dengan dua nol berurutan (seperti 1700, 1800, dst) adalah tahun kabisat jika tahun tersebut bisa dibagi dengan 400. Sistem inilah yang disebut dengan Kalender Gregorian yang dipakai sampai dengan sekarang. Dalam 400 tahun sipil yaitu $(400 \times 365) + 100 - 3 = 146.097$ hari, sehingga rata-rata panjangnya adalah $146.097 / 400 = 365.2425$ hari
- Kalender Jawa Islam : Kalender yang disusun oleh Sultan Agung melalui ijtihadnya dengan mengintegrasikan Kalender Saka dan Kalender Hijriah dengan semangat memadukan tradisi dan tuntutan syar'i.
- Kalender Julian : Kalender yang dikenalkan sejak abad ke-46 SM oleh Julius Caesar dan digunakan sampai tahun 1582 M (saat digunakan Kalender Gregorian). Kalender ini memiliki sistem di mana tiga tahun terdiri dari 365 hari diikuti dengan tahun kabisat yang terdiri dari 366 hari dengan hari tambahan pada bulan Februari, di mana angka tahun

kabisat adalah yang bisa dibagi 4. Rata-rata tahunnya terdiri dari 365, 25 hari yang pada waktu itu mendekati dari rata-rata tahun tropis sebesar 365, 2422 hari.

- Kalender lokal : Kalender yang digunakan oleh komunitas dan batasan wilayah tertentu dengan nilai tradisi dan kearifan lokalnya sendiri.
- Kalender Maya : Kalender Suku Maya di Meksiko merupakan kalender pertama di Amerika yang berhubungan dengan musim serta pertanian. Diperkirakan telah digunakan sejak 580 M, sistem kalender terdiri dari 18 bulan yang masing-masing bulan berusia 20 hari. Setiap tahun ada 5 tambahan hari yang tidak terikat pada suatu bulan.
- Kalender primitif : Sistem waktu dengan kebutuhan yang sangat sederhana seperti kebutuhan sistem waktu untuk kegiatan bekerja bakti, berburu, bertani dan acara lainnya. Kalender primitif terbatas pada dua waktu, yaitu siang untuk berburu dengan komunitasnya dan waktu malam untuk istirahat bersama keluarganya.
- Kalender Romawi : Kalender yang dirumuskan oleh pendiri Romawi yaitu Romulus pada tahun 750 sebelum Masehi. Tahun kalender dimulai dari Bulan Maret di titik *equinox* musim semi.
- Kalender Saka : Kalender yang berasal dari India menggunakan sistem penanggalan syamsiah-kamariah atau kalender luni solar yang digunakan mulai pada tahun 78 M.
- Kalender Suku : Kalender yang lahir yang perumusan perkembangannya menyesuaikan dengan akulturasi budaya kalender atau agama. Salah satunya, adalah kalender Jawa-Islam, kalender Cakra Bali, kalender Sunda, Kalender Bugis-Makassar dan kalender lainnya.
- Kalender Yahudi : Kalender umat Yahudi yang menggunakan periode Bulan mengelilingi Bumi untuk satuan Bulan dan penyesuaian dengan musim dilakukan dengan melakukan penambahan Bulan atau beberapa hari (lunisolar).
- Kalender zonal : Kalender yang membagi dunia menjadi beberapa zona dan hanya berlaku satu kalender pada satu zona sehingga

memungkinkan terjadi perbedaan penanggalan pada beberapa zona.

- Kamariah : Perhitungan menurut peredaran Bulan (tentang kalender, penanggalan).
- Kearifan lokal : Istilah lainnya adalah kebijakan setempat (*local wisdom*), pengetahuan setempat (*local knowledge*), dan kecerdasan setempat (*local genius*).
- Kelvin : Skala ukuran derajat panas atau dinginnya suatu benda yang dinyatakan dengan Kelvin. Nol kelvin disebut nol mutlak, suhu terdingin dan tingkat energi terendah. Nol mutlak sama dengan sekitar minus 273 derajat Celcius.
- Keplerian Element of Planet* : Informasi dan data yang digunakan untuk melakukan perhitungan perkiraan posisi planet-planet.
- Khalifah : 1) Wakil yaitu pengganti Nabi Muhammad saw setelah Nabi wafat (dalam urusan negara dan agama); 2) gelar: kepala agama dan raja di negara Islam.
- Khazanah : 1) Barang-barang milik; harta benda; kekayaan; 2) Kumpulan barang; perbendaharaan; 3) Tempat menyimpan harta benda (kitab-kitab, barang berharga, dsb).
- Khutbah : Ceramah yang menggunakan ajaran agama.
- Kiblat : 1) Arah menghadap Ka'bah yang berada di kota Mekah; 2) rukun pelaksanaan ibadah umat Islam ketika shalat.
- Kinayah : Salah satu kabilah besar bangsa Arab yang banyak menetap di Hijaz dan Tihamah di wilayah barat Arab Saudi.
- Klarifikasi : Penjernihan, penjelasan, dan pengembalian kepada apa yang sebenarnya (tentang karya ilmiah dsb).
- Koheren : Berhubungan; bersangkutan-paut.
- Komponen : Bagian dari keseluruhan; unsur.
- Komunitas : Kelompok sosial yang terdiri dari individu-individu dengan berbagai peran dan latar belakang yang memiliki suatu tujuan, saling berinteraksi dan mempengaruhi satu sama lain.

- Konferensi : Rapat atau pertemuan untuk berunding atau bertukar pendapat mengenai suatu masalah yang dihadapi bersama.
- Konfigurasi : 1) Bentuk; wujud (untuk menggambarkan orang atau benda) 2) *Geo* bentuk horizontal dan vertikal bagian Bumi; 3) *Kim* kedudukan atom yang satu terhadap atom yang lain dalam molekul.
- Konjungsi : Pertemuan dua benda langit. Bulan berkonjungsi dengan Matahari pada fase Bulan baru, yaitu ketika Bulan bergerak di antara Bumi dan matahari sehingga sisi Bulan terlihat gelap dari Bumi.
- Konkrit : Benar-benar ada (berwujud, dapat dilihat, diraba, dsb)
- Konsekuensi : 1) Akibat (dari suatu perbuatan, pendirian, dsb); 2) persesuaian dengan yang dahulu
- Konsistensi : 1) Ketetapan dan kemantapan (dalam bertindak); ketaatasasan; 2) kekentalan; 3) kepadatan, kepejalan, atau ketetalan jaringan yang menyusun bagian tubuh buah; 4) *Geo* a ketahanan suatu material terhadap perubahan bentuk atau perpecahan; b derajat kohesi atau adhesi massa tanah.
- Konsolidasi : 1) Perbuatan memperteguh atau memperkuat (perhubungan, persatuan, dsb); 2) peleburan dua perusahaan atau lebih menjadi satu perusahaan.
- Konvensional : 1) Segala sesuatu yang sifatnya mengikuti adat atau kebiasaan yang umum atau lazim digunakan; 2) suatu bentuk sifat untuk hal-hal normal, biasa, dan mengikuti cara yang diterima secara umum.
- Konversi : Perubahan dari satu sistem pengetahuan ke sistem lainnya.
- Koordinat : Suatu besaran untuk menyatakan letak atau posisi suatu titik di lapangan dalam suatu sistem referensi koordinat tertentu.
- Kosmologi : 1) Ilmu atau cabang astronomi yang menyelidiki asal usul, struktur, dan hubungan ruang waktu dari alam semesta; 2) ilmu tentang asal usul kejadian Bumi

Kosmos	: Jagat raya; alam semesta.
Kriteria	: Ukuran yang menjadi dasar penilaian atau penetapan sesuatu.
Kronologis	: Berkenaan dengan kronologi; menurut urutan waktu (dalam penyusunan sejumlah kejadian atau peristiwa).
Kualitatif	: Penelitian yang berupaya menganalisis kehidupan sosial dengan cara menggambarkan dunia sosial dari sudut pandang atau interpretasi individu (informan) dalam latar alamiah. Dalam kalimat lain penelitian kualitatif berupaya menjelaskan bagaimana seorang individu melihat, menggambarkan, atau memaknai dunia sosialnya. Pemaknaan ini merupakan hasil interaksi sosialnya.
Kulminasi	: Dalam bahasa Arab disebut <i>zawal</i> yaitu 1) puncak tertinggi; tingkatan tertinggi; 2) titik tertinggi yang dicapai suatu benda langit di peredaran (semunya) mengelilingi Bumi (seperti Matahari mencapai titik kulminasi pukul 12.00)
Kultur	: Kebudayaan; pikiran; sesuatu yang sudah menjadi kebiasaan.
<i>Lailatul qadr</i>	: Peristiwa turunnya kitab suci al-Qur'ān kepada Nabi Muhammad saw pada Bulan Ramadhan.
Lintang	: Garis khayal yang menggambarkan lokasi sebuah tempat di Bumi terhadap garis khatulistiwa (utara atau selatan). Nilai lintang dihitung berdasarkan penghitungan sudut dari 0° di khatulistiwa sampai ke +90° di kutub utara dan -90° di kutub selatan. Lintang di sebelah utara khatulistiwa disebut Lintang Utara (LU), dan lintang di sebelah selatan khatulistiwa disebut Lintang Selatan (LS). Definisi lebih singkat yaitu panjang busur yang diukur dari equator dihitung sepanjang meridian.
Literatur	: 1) Kesusastaan, seni sastra; 2) Bibliografi, daftar bacaan, daftar pustaka, kepustakaan, pustaka acuan, referensi.
<i>Local Time</i>	: 1) Waktu suatu wilayah atau negara yang ditetapkan oleh hukum atau penggunaan umum sebagai waktu sipil; 2) <i>Local time</i> (waktu setempat) bervariasi terus menerus

dengan perubahan garis bujur; 3) Waktu di lokasi tertentu di permukaan Bumi sesuai dengan waktu Matahari. Berdasarkan konvensi, Bumi dibagi menjadi 24 zona waktu, masing-masing satu jam terpisah dari tetangganya, untuk kenyamanan waktu sipil disimpan di satu zona.

- Logistik : 1) Pengadaan, perawatan, distribusi, dan penyediaan (untuk mengganti) perlengkapan, perbekalan, dan ketenagaan; 2) segi ilmu kemiliteran mengenai pengadaan, perawatan, dan transportasi peralatan, pembekalan, dan pasukan; 3) *Mil* segala persiapan dan tindakan yang diperlukan untuk memperlengkapi pasukan dengan alat dan perbekalan agar dapat bertempur di kondisi yang paling baik dan menguntungkan; 4) penanganan seluk-beluk operasi militer.
- Lunar calendar : Kalender yang menggunakan perubahan fase bulan sebagai dasar perhitungan.
- Luni solar : Standar sistem penanggalan gabungan antara *Solar Calendar* dan *Lunar Calendar* atau kalender bulan-Matahari, maksudnya pergantian Bulan berdasarkan standar sistem siklus sinodis Bulan dan beberapa tahun sekali disisipi tambahan bulan (*intercalary month*) agar kalender tersebut disesuaikan oleh panjang siklus tropis Matahari.
- Makro : Berkaitan dengan jumlah yang banyak atau ukuran yang besar.
- Manuskrip : 1) naskah tulisan tangan yang menjadi kajian filologi; 2) naskah, baik tulisan tangan (dengan pena, pensil) maupun ketikan (bukan cetakan).
- Maria : Lembah sangat luas dan gelap di Bulan.
- Markaz : 1) Tempat observasi atau suatu lokasi yang dijadikan pedoman dalam perhitungan; 2) titik pada pusat bumi yang padanya terfapat benang; 3) busur sepanjang ekliptika yang diukur dari Matahari sampai titik aries sebelum bergerak. Pengertian ketiga ini disebut pula dengan *Khashshah*, sehingga *Markaz* = *Wazat* – *Auj*.
- Marwa' : Salah satu bukit yang terletak di Masjidil Haram, Mekah,

Arab Saudi dan merupakan titik akhir melaksanakan sa'ī dalam ibadah haji dan umrah.

- Masehi : 1) Kristen; Nasrani; agama Kristen (Nasrani); pengikut Isa Almasih (Yesus Kristus); orang Kristen (Nasrani); 2) perhitungan waktu yang dimulai sejak lahirnya Yesus Kristus.
- Masyhur : Dikenal orang banyak; terkenal; kenamaan.
- Maulid : 1) Hari lahir (terutama hari lahir Nabi Muhammad saw; 2) tempat lahir; 3) (peringatan) hari lahir Nabi Muhammad saw.
- Mazhab : 1) Haluan atau aliran mengenai hukum fikih yang menjadi ikutan umat Islam (dikenal empat mazhab, yaitu mazhab Hanafi, Hambali, Maliki, dan Syafii); 2) golongan pemikir yang sepaham dalam teori, ajaran, atau aliran tertentu di bidang ilmu, cabang kesenian, dan sebagainya dan yang berusaha untuk memajukan hal itu.
- Mean solar day* : 1) Selang waktu yang dihitung dua kali berurutan melalui garis meridian, atau disebut *Mean Solar Time*. Karena gerakan Matahari relatif terhadap bintang-bintang, gerakan per satu derajat per hari ke arah timur, hari matahari rata-rata sedikit lebih lama dibanding hari sidereal yaitu 24 jam 3 menit 56.555 detik; 2) waktu untuk memulai bagi seluruh dunia pada saat tengah malam dari meridian awal, bertepatan dengan awal hari sipil dan tanggal meridian; dan dihitung dari nol hingga dua puluh empat jam.
- Mekanis : 1) otomatis menurut kerja mesin; 2) berhubungan (berkenaan) dengan mesin.
- Meridian : Meridian adalah irisan diantara bola dengan bidang vertikal yang melalui kutub.
- Meteor : Benda angkasa yang meluncur di angkasa luar, masuk ke dalam atmosfer dan menyala karena gesekan udara, pada umumnya habis terbakar sebelum mencapai permukaan Bumi, dan bila masih bersisa benda itu jatuh sebagai meteorit.

Metodologis	: Prinsip atau hukum yang menjelaskan suatu keahlian dan teknik untuk mempelajari dan mendekati inti suatu ilmu.
Migrasi	: 1) perpindahan penduduk dari satu tempat (negara dsb) ke tempat (negara dsb) lain untuk menetap; 2) perpindahan dari satu tempat ke tempat lain bagi burung dsb karena pergantian musim;
Mikro	: 1) kecil; tipis; sempit; 2) berkaitan dengan jumlah yang sedikit atau ukuran yang kecil.
Muharram	: Bulan pertama pada kalender kamariah (hijriah) yang berarti bulan yang disucikan.
Muktamar	: Konferensi; kongres; rapat; perundingan; pertemuan.
Multilinier	: Terletak pada suatu garis lurus.
Musyrikin	: Para pemuja berhala.
Naratif	: 1) bersifat narasi; bersifat menguraikan (menjelaskan dsb); 2) prosa yang subjeknya merupakan suatu rangkaian kejadian.
NASA	: Singkatan dari <i>National Aeronautics and Space Administration</i> adalah lembaga aeronautika dan penerbangan ruang angkasa Amerika Serikat yang bertugas mengadakan penyelidikan dan pengiriman wahana antariksa, baik berawak maupun tidak berawak.
Nash	: Nash berarti sumber hukum Islam yaitu bermaksud pada al-Qur'ān dan ḥadīṣ.
<i>New moon</i>	: Istilah yang dipakai untuk menyebut fase awal tampaknya Bulan sabit muda (<i>crescent</i>) yang sangat tipis setelah konjungsi.
Nilai Tradisi	: 1) Adat kebiasaan turun temurun (dari nenek moyang) yang masih dijalankan dalam masyarakat; 2) penilaian atau anggapan bahwa cara-cara yang telah ada merupakan yang paling baik dan benar.
Niṣf Sya'ban	: Peringatan pada tanggal 15 Bulan ke-delapan (Sya'ban) dari kalender Hijriah yang dikenal sebagai hari <i>Lailatul Bara'ah</i> atau <i>Lailatun</i> .
Nisbat	: Berasal dari kata <i>nāsaba</i> , <i>nasaban</i> dan <i>nisbatan</i> yang

berarti keturunan, hubungan pertalian keluarga.

- Normatif : Berpegang teguh pada norma; menurut norma atau kaidah yang berlaku.
- Nuzūlul Qur'ān : Turunya (wahyu) Al-Qur'ān pertama kali kepada Nabi Muhammad saw ketika beliau menyepi di Gua Hira pada tanggal 17 Ramadhan pada usia yang ke-40 tahun.
- Objektif : 1) Mengenai keadaan yang sebenarnya tanpa dipengaruhi pendapat atau pandangan pribadi; 2) (lensa) pada peralatan optis yang terletak paling dekat dengan benda yang diamati.
- Observasi : Suatu kegiatan yang terdiri dari tahapan dan proses untuk melakukan pengamatan dan peninjauan.
- Observer : Orang yang melakukan pengamatan.
- Orbit : Jalan yang dilalui oleh benda langit dalam peredarannya mengelilingi benda langit lain yang lebih besar gaya gravitasinya.
- Orientalis : Ahli bahasa, kesusastraan, dan kebudayaan bangsa-bangsa Timur (Asia).
- Orientasi : 1) Peninjauan untuk menentukan sikap (arah, tempat, dsb) yang tepat dan benar; 2) pandangan yang mendasari pikiran, perhatian atau kecenderungan.
- Pagan : Kukuh; kuat; teguh.
- Pajak : Pungutan wajib, biasanya berupa uang yang harus dibayar oleh penduduk sebagai sumbangan wajib kepada negara atau pemerintah sehubungan dengan pendapatan, pemilikan, harga beli barang, dsb.
- Paradigma : 1) Model dalam teori ilmu pengetahuan; 2) kerangka berpikir; 3) konsep dasar, landasan berfikir.
- Paskah : Hari raya peringatan wafat dan kebangkitan Isa Almasih.
- Peradaban : 1) Kemajuan (kecerdasan, kebudayaan) lahir batin; 2) hal yang menyangkut sopan santun, budi bahasa, dan kebudayaan suatu bangsa.
- Perang Badr : Pertempuran besar pertama antara umat Muslim melawan musuhnya yang terjadi pada tanggal 17

	Ramadan 2 H (13 Maret 624 M). Pasukan umat Muslim berjumlah 313 orang berhasil mengalahkan pasukan Quraisy dari Mekkah yang berjumlah 1.000 orang.
<i>Perigee</i>	: Titik pada garis edar suatu Planet yang terdekat dari Matahari
<i>Perihelion</i>	: Titik pada garis edar Bulan atau satelit Bumi lain yang terdekat dari Bumi
Planet	: Benda langit (seperti Mars, Venus) yang tidak mengeluarkan panas ataupun cahaya dan bergerak mengelilingi Matahari secara tetap.
Pra-Islam	: 1) Keadaan sebelum tersebarnya Islam; 2) Keadaan jazirah Arabia sebelum tersebarnya Islam pada tahun 630-an.
Pra-kenabian	: Masa sebelum Nabi Muhammad diutus menjadi Rasul
Premis-premis	: 1) Apa yang dianggap benar sebagai landasan kesimpulan kemudian; dasar pemikiran; alasan; 2) asumsi; 3) kalimat atau proposisi yang dijadikan dasar penarikan kesimpulan di dl logika;
Primer	: yang pertama; yang terutama; yang pokok.
Progresif	: 1) Ke arah kemajuan; 2) berhaluan ke arah perbaikan keadaan sekarang (tentang politik); 3) bertingkat-tingkat naik (tentang aturan pemungutan pajak dsb)
Prosiding	: 1) Serangkaian kegiatan atau acara; 2) catatan dari tindakan atau transaksi dari persaudaraan, akademik, masyarakat, dll.
<i>Qadīm</i>	: Salah satu sifat dari <i>Asmaul Husna</i> yang bermakna Yang Maha Mendahulukan.
Quraisy	: Suku bangsa Arab keturunan Nabi Ibrahim as yang menetap di kota Mekah dan sekitarnya.
Rābi'ul Akhir	: Bulan ke-4 dalam kalender Hijriah yang artinya bulan pujan (berusia 29 hari menurut hisab 'urfi).
Rābi'ul Awwal	: Bulan ke-3 dalam kalender Hijriah yang artinya musim semi pertama (berusia 30 hari menurut hisab 'urfi).
Rajab	: Bulan ke-7 dalam kalender Hijriah yang artinya bulan

	: pujian (berusia 30 hari menurut hisab <i>'urfi</i>).
Raka'at	: Bagian dari shalat (satu kali berdiri, satu kali rukuk, dan dua kali sujud).
Ramaḍan	: Bulan ke-9 dalam kalender Hijriah yang artinya bulan yang sangat panas (berusia 30 hari menurut hisab <i>'urfi</i>).
Raḥḍul kiblat	: Ketentuan waktu di mana bayangan benda yang terkena sinar matahari menunjuk arah kiblat. Sebagaimana dalam kalender menara Kudus KH Turaichan ditetapkan tanggal 27 atau 28 Mei dan tanggal 15 atau 16 Juli pada tiap-tiap tahun sebagai " <i>Yaumi Raḥḍil Kiblat</i> ".
Rasional	: Menurut pikiran dan pertimbangan yang logis; menurut pikiran yang sehat; cocok dengan akal.
Reaktualisasi	: Proses, cara, perbuatan mengaktualisasikan kembali; penyegaran dan pembaruan nilai-nilai kehidupan masyarakat.
Reduksi	: Pengurangan, pemotongan (harga dsb).
Referensi	: 1) Sumber acuan (rujukan, petunjuk); 2) buku-buku yang dianjurkan oleh dosen kepada mahasiswanya untuk dibaca; 3) buku perpustakaan yang tidak boleh dibawa ke luar, harus dibaca di tempat yang telah disediakan; 4) <i>Ling</i> hubungan antara referen dan lambang (bentuk bahasa) yang dipakai untuk mewakilinya.
Reinterpretasi	: Penafsirkan kembali (ulang); proses, cara, perbuatan menafsirkan kembali terhadap interpretasi yang sudah ada.
Rekonstruksi	: 1) Pengembalian seperti semula; 2) penyusunan (penggambaran) kembali.
Responsif	: Cepat (suka) merespons; bersifat menanggapi; tergugah hati; bersifat memberi tanggapan (tidak masa bodoh).
Revisi	: Memperbaiki; memperbarui.
Revolusi	: 1) Perubahan ketatanegaraan (pemerintahan atau keadaan sosial) yang dilakukan dengan kekerasan (seperti dengan perlawanan bersenjata); 2) perubahan yang cukup mendasar dalam suatu bidang; 3) peredaran Bumi dan planet-planet lain dalam mengelilingi Matahari.

Risalah	: 1) yang dikirimkan (surat dsb); 2) surat edaran (selebaran); 3) karangan ringkas mengenai suatu masalah dl ilmu pengetahuan; 4) laporan rapat; notula.
Riwayat	: 1) Cerita yang turun-temurun; 2) sejarah; tambo.
Şafar	: Bulan ke-2 dalam kalender Hijriah yang artinya bulan yang dikosongkan (berumur 29 hari menurut hisab 'urfi)
Şalat	: Rukun Islam kedua, berupa ibadah kepada Allah Swt., wajib dilakukan oleh setiap muslim mukalaf, dengan syarat, rukun, dan bacaan tertentu, dimulai dengan takbir dan diakhiri dengan salam; 2) doa kepada Allah;
Sains	: 1) Ilmu pengetahuan pada umumnya; 2) pengetahuan sistematis tentang alam dan dunia fisik, termasuk di dalamnya, botani, fisika, kimia, geologi, zoologi, dsb; ilmu pengetahuan alam; 3) pengetahuan sistematis yang diperoleh dari sesuatu observasi, penelitian, dan uji coba yang mengarah pada penentuan sifat dasar atau prinsip sesuatu yang sedang diselidiki, dipelajari, dsb.
Saintifik	: Secara ilmiah, berdasar ilmu pengetahuan.
Satelit	: 1) Pengikut; 2) alat yang diluncurkan untuk mengedari Planet.
<i>Şekon</i>	: detik (1/60 menit).
Sekunder	: Berkenaan dengan yang kedua atau tingkatan kedua (tidak utama).
Şa'i	: Rukun ibadah Haji yaitu berjalan dan berlari-lari kecil pulang pergi tujuh kali dari Safa ke Marwa pada waktu melaksanakan ibadah haji atau umrah.
Şafa'	: Salah satu bukit yang terletak di Masjidil Haram, Mekah, Arab Saudi dan merupakan titik awal melaksanakan sa'i dalam ibadah haji dan umrah.
Sideris	: Periode orbit Bulan mengelilingi Bumi selama 27,4 hari.
<i>Sidrah al-Muntahā</i>	: Sebuah pohon bidara yang menandai akhir surga ketujuh dimana batas makhluk hidup tidak dapat melewatinya. Dalam perjalanan Isra Mi'raj Nabi Muhammad saw ditemani malaikat Jibril memasuki <i>Sidrah al-Muntahā</i> , dimana Allah memberikan perintah

untuk Salat lima waktu.

- Siklis : Berhubungan dengan siklus.
- Siklus Metonik : *Enneadecaeteris* (dari Yunani Kuno: sembilan belas tahun): adalah periode yang sangat dekat dengan 19 tahun kelipatan umum dari tahun Matahari dan Bulan.
- Siklus Sothic : Disebut juga periode *Canicular* di mana periode 1.461 tahun kalender Mesir Kuno yang masing-masing 365 hari atau 1.461 tahun kalender Julian rata-rata masing-masing $365\frac{1}{4}$ hari.
- Siklus tropis : Disebut juga tahun tropis yaitu tahun yang didasarkan pada revolusi Bumi terhadap titik musim semi, terhadap awal berbagai musim. Lama rata-ratanya adalah 365.2421 siang hari atau 365 hari 10 jam 48 menit 46 detik.
- Simulasi : 1) Metode pelatihan yang meragakan sesuatu dalam bentuk tiruan yang mirip dengan keadaan yang sesungguhnya; 2) penggambaran suatu sistem atau proses dengan peragaan berupa model statistik atau pemeranan.
- Sinkronis : Bersangkutan dengan peristiwa yang terjadi dalam suatu masa yang terbatas.
- Sinkronisasi : 1) Perihal menyinkronkan; penyerentakan; 2) penyesuaian antara bunyi (suara) dengan sikap mulut atau mimik (tentang film).
- Sinodis : Waktu rata-rata satu kali Bulan mengitari Bumi ditinjau dari Matahari untuk mencapai dua fase yang sama berturut-turut. Satu periode ini berlangsung selama 29,5 hari.
- Sintesis : 1) Paduan (campuran) berbagai pengertian atau hal sehingga merupakan kesatuan yang selaras; 2) penentuan hukum yang umum berdasarkan hukum yang khusus; 3) reaksi kimia antara dua atau lebih zat membentuk satu zat baru; 4) *Ling* penggabungan unsur-unsur untuk membentuk ujaran dengan menggunakan alat-alat bahasa yang ada.
- Sirah Nabawiyyah* : Sejarah kehidupan Nabi Muhammad saw.

Skematis	: Menurut bagan (rencana).
Software	: Perangkat lunak.
Sosio-historis	: Ilmu tentang asas-asas sosial dari sejarah atau ada hubungannya dengan masa lampau yang ada di masyarakat.
Sosio-politik	: Ilmu tentang asas-asas sosial dari kekuasaan dalam segala pranata yang ada di masyarakat.
Spektrum	: Rentetan warna kontinu yang diperoleh apabila cahaya diuraikan ke dalam komponennya.
<i>Stary Night</i>	: Program untuk menghitung data posisi Hilal pada tanggal yang ditentukan. Untuk mengetahui data posisi Hilal digunakan simulasi sesuai waktu sunset yang ada pada software.
<i>Stellarium</i>	: Perangkat lunak atau program yang menunjukkan langit dalam 3D atau semacam planetarium virtual yang dapat diakses pada komputer. Stellarium dapat menghitung posisi Matahari, Bulan, Planet dan bintang tergnatung lokasi dan waktu.
Subjektif	: Mengenai atau menurut pandangan (perasaan) sendiri, tidak langsung mengenai pokok atau halnya.
Sudut jam (t)	: Sudut jam Matahari yang berarti busur sepanjang lingkaran harian Matahari yang dihitung dari titik kulminasi atas sampai pada titik Matahari berada.
Sunnah	: Petunjuk yang dilaksanakan oleh Rasulullah saw baik tentang ilmu, keyakinan, perkataan, maupun perbuatannya.
Sunni	: 1) Salah satu dari dua cabang utama Islam mengenai sunnah sebagai otoritas yang setara dengan Al-Qur'an; 2) Penganut cabang Islam.
Sunset	: Bahasa Inggris dari Matahari terbenam.
Sya'ban	: Bulan ke-8 dalam kalender Hijriah yang artinya bulan pembagian (berusia 29 hari menurut hisab 'urfi).
Syamsiah	: Kalender yang berkenaan dengan Matahari.
Syari'at	: Hukum agama yang menetapkan peraturan hidup

manusia, hubungan manusia dengan Allah Swt., hubungan manusia dengan manusia dan alam sekitar berdasarkan al-Qur'ān dan ḥadīṣ

- Syawwal : Bulan ke-10 dalam kalender Hijriah yang artinya bulan berburu (berusia 29 hari menurut ḥisab *'urfi*).
- Syi'ah : Salah satu aliran pecahan dari Islam yang menyakini Ali bin Abi Thalib sebagai imam setelah Nabi Muhammad saw.
- Tāriḥ : 1) Tanggal; 2) masa, 3) kronologi, 4) sejarah.
- Tāriḥ Tam : Tahun sempurna.
- Tabi'in : 1) Penganut ajaran Nabi Muhammad saw. yang merupakan generasi kedua dari jemaah muslimin setelah generasi para sahabat yang hidup sezaman dengan Nabi Muhammad saw.; 2) generasi sesudah Nabi Muhammad saw.
- Tafsīr : 1) Keterangan atau penjelasan tentang ayat-ayat al-Qur'ān agar maksudnya lebih mudah dipahami.
- Tahanus : 1) Menyendiri, menyepi ke suatu tempat sunyi, bertapa; 2) beribadah dalam waktu beberapa malam; menjauhkan diri dari berbuat dosan; meninggalkan menyembah berhala.
- Tahun basithah : Tahun pendek: satuan waktu selama satu tahun yang umurnya 365 hari untuk tahun *Syamsiyah* dan 354 hari untuk tahun *Qamariyah*.
- Tahun Gajah : Tahun terjadinya peristiwa penyerangan tentara Gajah yang terkenal dan populer di kalangan bangsa Arab sehingga dijadikan sebagai permulaan sejarah. tahun Gajah yang dimaksud adalah datangnya pasukan gajah yang dipimpin oleh Abrahah dari negeri Habasyah untuk merobohkan Ka'bah. Tahun Gajah bertepatan dengan 570-571 M berdasar pada hasil penelitian orientalis.
- Tahun kabisat : Tahun kabisat pada kalender Masehi adalah bulan yang jumlah harinya 366 hari (dalam tahun itu, jumlah hari di Bulan Februari adalah 29 hari). Sedangkan kabisat pada kalender Hijriah adalah bulan dengan jumlah hari 355 hari pada bulan *Ḥijjah*.

Tahun Nol	: 1) Bilangan yang dilambangkan dengan 0; 2) bilangan persiapan sebelum memasuki tingkat pertama dalam urutan kelas.
Tahun sipil	: Disebut dengan <i>civil calendar</i> , tahun diatur dalam jumlah hari yang penuh yaitu 365 dan 366 jika kabisat.
Tahun Tam	: Tahun sempurna, tahun genap yang dihitung.
Tahun tropis	: Disebut juga dengan tahun Matahari yaitu satu revolusi relatif terhadap equinoxes (titik pertama Aries); setara dengan 365.24219 berarti tahun Matahari.
Talak	: Perceraian antara suami dan istri; lepasnya ikatan perkawinan; sudah berpisah, tetapi belum sah diceraikan;
<i>Taqwīm</i>	: Kedudukan benda langit yang dinyatakan oleh panjang busur yang dihitung sepanjang lingkaran ekliptika, mulai dari titik haml (Aries) sampai potongan bujur astronomi yang melalui benda langit tersebut dengan ekliptika dengan arah <i>Rektrogrand</i> . Dalam dunia astronomi biasa disebut dengan <i>Celestial Longitude</i> . Taqwim dapat juga diartikan dengan <i>Calendar</i> .
Tartīl	: Membaca al-Qur'ān secara perlahan dengan tajwid.
Tata Surya	: Susunan dari benda langit yang mengitari Matahari sebagai titik pusatnya.
Teknologi	: 1) Metode ilmiah untuk mencapai tujuan praktis; ilmu pengetahuan terapan; 2) keseluruhan sarana untuk menyediakan barang-barang yang diperlukan bagi kelangsungan dan kenyamanan hidup manusia.
Teleologis	: Teori atau ajaran bahwa semua kejadian (setiap gejala) terarah pada suatu tujuan.
Telos	: Tujuan: 1) Arah haluan (jurusan); 2) yang dituju; maksud; tuntutan (yang dituntut).
Teologis	: Berhubungan dengan teologi; berdasar pada teologi.
Teori	: 1) Pendapat yang didasarkan pada penelitian dan penemuan, didukung oleh data dan argumentasi; 2) penyelidikan eksperimental yang mampu menghasilkan fakta berdasarkan ilmu pasti, logika, metodologi, argumentasi; 3) asas dan hukum umum yang menjadi

	dasar suatu kesenian atau ilmu pengetahuan; 4) pendapat, cara, dan aturan untuk melakukan sesuatu.
Terminologi	: 1) Peristilahan (tentang kata-kata); 2) ilmu mengenai batasan atau definisi istilah
Tesis	: 1) Pernyataan atau teori yang didukung oleh argumen yang dikemukakan di karangan; untuk mendapatkan gelar kesarjanaan pada perguruan tinggi; 2) karangan ilmiah yang ditulis untuk mendapatkan gelar kesarjanaan pada suatu universitas (perguruan tinggi); disertasi
Toposentris	: Pengamatan yang mengacu pada titik tertentu di permukaan Bumi
Transendental	: 1) Menonjolkan hal-hal yang bersifat kerohanian; 2) sukar dipahami; 3) gaib; 4) abstrak
Transformasi	: 1) Perubahan rupa (bentuk, sifat, fungsi, dsb); 2) <i>Ling</i> perubahan struktur gramatikal menjadi struktur gramatikal lain dengan menambah, mengurangi, atau menata kembali unsur-unsurnya.
Transisi	: Peralihan dari keadaan (tempat, tindakan, dsb) pada yang lain: <i>masa --</i> , masa peralihan; masa pancaroba.
Transit	: 1) Tempat singgah; 2) lintasan barang dagangan.
<i>Ummi</i>	: Orang yang tidak pandai membaca dan menulis (buta huruf).
Umroh	: Kunjungan (ziarah) ke tempat suci (sebagai bagian dari upacara naik haji, dilakukan setiba di Mekah) dengan cara berihram, tawaf, sai', dan bercukur, tanpa wukuf di padang Arafah, yang pelaksanaannya dapat bersamaan dengan waktu haji atau di luar waktu haji; haji kecil.
Unifikasi	: Hal menyatukan; penyatuan; hal menjadikan seragam.
Unilinier	: Mengikuti satu garis arah.
Validitas	: Sifat benar menurut bahan bukti yang ada, logika berpikir, atau kekuatan hukum; sifat valid; kesahihan.
Variasi	: 1) Tindakan atau hasil perubahan dari keadaan semula; selingan; 2) bentuk (rupa) yang lain; yang berbeda bentuk (rupa); 3) hiasan tambahan; 4) <i>Bio</i> perubahan rupa (bentuk) yang turun-temurun pada binatang yang

disebabkan oleh perubahan lingkungan; 5 *Ling* a wujud pelbagai manifestasi, baik bersyarat maupun tidak bersyarat dari suatu satuan;

- Variatif : Bersifat variasi.
- Verifikasi : Pemeriksaan tentang kebenaran laporan, pernyataan, perhitungan uang, dan sebagainya.
- Vernal Equinox* : Titik musim semi Matahari: penanda dimulainya musim semi astronomis. Titik ini terjadi sekitar tanggal 20 Maret di belahan Bumi utara dan 23 September di belahan Bumi selatan.
- Visibilitas : Keadaan dapat dilihat dan diamati (terutama untuk keadaan cuaca, bendanya dapat dilihat dengan jelas pada jarak jauh); kejelasan.
- Volatilitis : *Market mood*; besaran perubahan harga yang menunjukkan fluktuasi pasar dalam satu periode tertentu.
- Wafat : Meninggal dunia (biasanya untuk raja, orang-orang besar ternama).
- Wahyu : Petunjuk dari Allah yang diturunkan hanya kepada para nabi dan rasul melalui mimpi dan sebagainya.
- Wujudul Hilal : Bulan baru kamariah dimulai apabila telah terpenuhi tiga kriteria : 1) telah terjadi ijtimak (konjungsi), 2) ijtimak (konjungsi) terjadi sebelum Matahari terbenam, dan 3) pada saat terbenamnya Matahari piringan atas Bulan berada di atas ufuk (Bulan baru telah wujud).
- Wuquf : Salah satu bagian dari rukun ibadah haji yaitu berdiam (hadir) di Arafah ketika mulai waktu tergelincir sampai terbenam Matahari tanggal 9 *Zulhijjah*.
- Yahudi : 1) bangsa (yang berasal dari) Israel (Yakub); Ibrani; 2) agama orang Israel (yang berasal dari ajaran Nabi Musa a.s.).
- Yastrib : Nama kota Madinah sebelum kedatangan Islam yang dikenal sebagai pusat perdagangan. Ketika Nabi Muhammad saw hijrah dari Mekkah, kota Yastrib diganti nama menjadi Madinah dan sebagai pusat perkembangan Islam sampai Nabi wafat dan dimakamkan disana.

- Zakat fitrah : 1) Jumlah harta tertentu yang wajib dikeluarkan oleh orang yang beragama Islam dan diberikan kepada golongan yang berhak menerimanya (fakir miskin dan sebagainya) menurut ketentuan yang telah ditetapkan oleh syara'; 2) salah satu rukun Islam yang mengatur harta yang wajib dikeluarkan kepada *mustahik* yang wajib diberikan oleh setiap orang Islam setahun sekali (pada Idulfitri) berupa makanan pokok sehari-hari (beras, jagung, dan sebagainya).
- Zenith : Titik perpotongan antara garis vertikal yang melalui seorang pengamat dengan bola langit di atas kaki langit. Dalam bahasa Arab disebut *samt ar-Ra's*.
- Ziarah : Kunjungan ke tempat yang dianggap keramat atau mulia (makam dan sebagainya).
- Žulhijjah* : Bulan ke-12 dalam kalender Hijriah (berjumlah 29 hari menurut hisab '*urfi*).
- Žulqa'dah* : Bulan ke-11 dalam kalender Hijriah (berjumlah 30 hari menurut hisab '*urfi*).

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Anisah Budiwati, M.S.I
Tempat, Tanggal Lahir : Garut, 21 Agustus 1989
Pekerjaan : Dosen Tetap di Prodi Ahwal Al-Syakhshiyah (Hukum Keluarga) Fakultas Ilmu Agama Islam Universitas Islam Indonesia (FIAI UII) Yogyakarta
Alamat Rumah : Jl. Kaliurang Km 12,5 Candi III Sardonoharjo Ngaglik Kab. Sleman, Yogyakarta
Alamat Kantor : Gedung KH. Wahid Hasyim FIAI UII Jl. Kaliurang Km. 14,5 Sleman Yogyakarta
No. Handphone : +62 897 222 7372
E-mail : anisah.budiwati@uii.ac.id

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal

- a. SDN Regol V Garut (1995 - 2001)
- b. MTs Darul Arqam Muhammadiyah Garut (2001 - 2004)
- c. MA Darul Arqam Muhammadiyah Garut (2004 - 2007)
- d. S1 Fakultas Syari'ah, Ahwal Al-Syakhshiyah, Konsentrasi Ilmu Falak IAIN Walisongo (2007 - 2011)
- e. S2 Studi Islam Pascasarjana IAIN Walisongo, Konsentrasi Ilmu Falak (2012 - 2013)
- f. S3 Studi Islam Pascasarjana UIN Walisongo, Konsentrasi Ilmu Falak tahun (2016 - 2019)

2. Pendidikan Non-Formal

- a. Ponpes Darul Arqam Muhammadiyah Garut (2001- 2007)
- b. Ponpes Life Skill Darun Najaah Semarang (2007 -2013)

C. Prestasi Akademik 10 Tahun terakhir

- a. Juara ke 4 Poster dalam acara Souteasth Asia – Regional Astronomy Seminar 2018 di INSTUN Perak Malaysia (17-18 Oktober 2018)

- b. Program Life of Muslim in Germany dari GOETHE INSTITUT (07 s.d. 21 Juli 2018)
- c. Penerima Beasiswa 5000 Doktor Kemenag RI tahun 2016 s.d. 2019
- d. IPK Dosen Mengajar Terbaik di FMIPA UII tahun 2015
- e. Beasiswa Kursus Bahasa Kemenag RI di Real English ION Yogyakarta (01 Februari s.d. 12 April 2015)
- f. Penguatan Bahasa Alumni PTAI Se-Indonesia di Direktorat Pendis Kemenag RI (30 Oktober 2013 s.d. 31 Desember 2013)
- g. Pembibitan Alumni PTAI Se-indonesia di Direktorat Pendis Kemenag RI Jakarta (28 Oktober 2012 - 31 Desember 2012)
- h. Penerima Beasiswa CSS MoRa Kemenag RI tahun 2007 s.d. 2011

D. Karya Ilmiah

1. Jurnal Publikasi

- a. “Pemetaan Informasi Digital Kalender Islam Global” di Jurnal Al-Marshad (Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan), Vol. 5, no. 1 (Juni 2019)
- b. “Akurasi Arah Kiblat Masjid di Ruang Publik” di Jurnal Sains Sosial dan Humaniora, Vol. 2, Nomor 1 (Maret 2018)
- c. “Implementation of Unity of Science on Ilmu Falak’s (Islamic Astronomy) Curricula” di Prosiding the 2nd Southeast Asia Academic Forum on Sustainable Development (SEA-AFSID) (Desember 2018)
- d. “Venus as a Reference for Determining the Qibla Direction in Indonesia” di INFORMATION an International Interdisciplinary Journal, Volume 21, No. 1, ISSN 1343-4500, hal. 55-22 (Januari 2018)
- e. “Telaah Awal Kalender Hijriah Global Tunggal Jamaluddin ‘Abd al Razik (Sebuah Upaya Menuju Unifikasi Kalender)”, Jurnal Bimas Islam, Vol. 10, no.3, 2017
- f. “Tingkat Istiwa’, *Global Positioning System* (GPS) dan *Google Earth* untuk Menentukan Titik Koordinat Bumi dan Aplikasinya dalam Penentuan Arah Kiblat” di Jurnal

Pemikiran Hukum Islam Al-Ahkam Volume 26 Nomor 1, April 2016 penerbit Konsorsium Sarjana Syari'ah Indonesia (KSSI) bekerja sama dengan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo

- g. "Model Pembelajaran Integratif dalam Pengajaran Matakuliah Ilmu Falak II di Program Studi Hukum Islam UII Yogyakarta", Proceeding of International Conference on "Integration of Contemporary and Islamic Knowledge in Islamic Universities" penerbit Universitas Darussalam Gontor Press, ISSN : 2477-4065 (12-14 Des 2015)
- h. "Fiqh *Ḥisab* Arah Kiblat :Kajian Pemikiran Dr. Ing Khafid dalam Software Mawāqit" di Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial UNISIA no. 97 penerbit UNISIA UII Yogyakarta (Juli 2013)
- i. "Pembaharuan dalam Tafsīr Modern M. Rasyid Ridha (Tafsīr Al-Manar) dan M. Musthofa Al-Maragi (tafsīr Al-Maragi)" di Jurnal Ilmu Al-Qur'ān dan Hadits vol.4 No.1 penerbit IAIN Imam Bonjol Padang (Januari 2014)
- j. "Telaah Pemikiran *Ḥisab* Sa'adoeddin Djambek" di Jurnal Bimas Islam penerbit Bimas Islam Kemenag RI (Des 2013)

2. Buku

- a. Buku Ajar : Teori dan Aplikasi Ilmu Falak di Perguruan Tinggi Islam diterbitkan oleh Universitas Islam Indonesia, ISBN : 9786024500573 (2017)
- b. Buku *Ḥisab* Rukyat Menghadap Kiblat (Fiqh, Aplikasi Praktis, Fatwa, dan Software), ISBN : 978-979-9430-76-2 (2012)

3. Artikel

- a. Pengamatan Gerhana Bulan sebagai Sarana Menumbuhkan Karakter Muslim yang Ulil Albab di UII News Edisi 178 (Februari 2018)
- b. Menyepakati Ulil Amri dalam Sidang Istbat di Koran Kabar Priangan (Agustus 2013)
- c. Payung *Ḥisab* Rukyat di Majalah Zenit CSS Mora IAIN Walisongo (Desember 2012)

- d. Meluruskan Arah Kiblat di Koran Suara Merdeka (Juli 2012)
- e. Mengharap haji mabrur di Koran Pikiran Rakyat (September 2011)
- f. Menata Niat Calon Haji di Koran Solo Pos (September 2011)
- g. Ramadan, Pesantren dan Sinetron di Koran Suara Merdeka (Agustus 2011)
- h. Ramadan dan Pendidikan Berkarakter di Koran Wawasan Semarang (Juli 2011)
- i. Menentukan Arah Kiblat dengan Tongkat di Koran Wawasan Semarang (Mei 2011)
- j. Merevisi Fatwa Arah Kiblat, Bukan Arah Kiblat di Koran Pikiran Rakyat (Agustus 2010)
- k. Kiblat Indonesia sama dengan Barat ? di Koran Jawa Pos (Maret 2010)
- l. Menggugat fatwa MUI tentang Arah Kiblat di Koran Wawasan Semarang (Mei 2010)
- m. Jangan Hiraukan Usulan Parpol di Koran Wawasan Semarang (Juli 2009)
- n. Politik Ala Teletubis di Koran Wawasan Semarang (Juni 2009)

E. Riwayat Organisasi

1. Anggota di Asosiasi Dosen Falak Indonesia (ADFI) dari tahun 2014 s.d sekarang
2. Anggota di Asosiasi Maestro Astronomi dan Ilmu Falak Indonesia (2013 s.d. 2016)
3. Staf Ahli Operasionalisasi di Nahdatul Ulama Mobile Observatory (2011 s.d 2013)
4. Anggota Divisi Kiblat dan Waktu Shalat di Puskalafalak Fak. Syariah (2012 s.d. 2013)
5. Staf ahli di Tim *Hisab* Rukyat masjid Agung Jawa Tengah (2010 s.d. 2013)
6. Anggota Divisi *Hisab* di PWM Muhammadiyah Jawa Barat (2013)
7. Ketua Umum di Komunitas Falak Perempuan Indonesia (2009 s.d sekarang)

8. Staf Ahli di Lembaga *Hisab* Rukyat Al-Miiqaat (2009 s.d. 2013)

F. Pengalaman Penelitian 10 Tahun Terakhir

1. Pemetaan Informasi Digital Kalender Islam Global sebagai ketua penelitian didanai oleh Prodi Ahwal al-Syakhsiiyyah FIAI UII dalam Program Penelitian Kolaboratif Dosen-Mahasiswa tahun 2018
2. Penentuan Arah Kiblat di Ruang Publik (Studi Arah Kiblat Masjid Bandara, Rumah Sakit dan Mall di Sleman Yogyakarta) sebagai Ketua didanai oleh DPPM UII tahun 2017
3. Penelitian PTK dengan judul Metode Pembelajaran Integratif pada Matakuliah Ilmu Falak II di Prodi Hukum Islam sebagai ketua didanai oleh BPA UII tahun 2015
4. Kajian Tingkat Istiwa' dalam Penentuan Titik Koordinat Bumi (Perbandingan dengan GPS dan *Google Earth*) sebagai peneliti tugas akhir S2 (Tesis) tahun 2013
5. Sistem *Hisab* Arah Kiblat Dr. Ing. Khafid dalam Program Mawaqit versi 2001 sebagai peneliti dalam tugas akhir S1 (skripsi) tahun 2011
6. Studi Komparatif Penentuan Arah Kiblat di Indonesia dan Singapura sebagai tim lapangan didanai oleh Kemenag RI tahun 2011
7. Pemikiran *Hisab* Rukyah Syekh Yasin al-Padangi sebagai tim lapangan didanai oleh Kemenag RI tahun 2009

G. Kegiatan Seminar / Lokakarya/ Pertemuan Ilmiah lainnya

1. Peserta dalam acara Serial Kajian Konsolidasi Paham Hisab Muhammadiyah tentang Kalender Islam Global pada 20 Juli 2019 di Auditorium Pusat Tarjih Muhammadiyah Kompleks Islamic Center Kampus 4 UAD Yogyakarta
2. Narasumber Seminar Nasional dengan tema Urgensi Planetarium dan Observatorium di Jawa Tengah dengan judul makalah "Pembelajaran Ilmu Falak melalui Observatorium

- dan Planetarium” oleh HMJ Falak Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang pada 22 April 2019
3. Narasumber sosialisasi pengukuran arah kiblat dalam acara Dakwah Kolaboratif FIAI UII dengan Yayasan Al-Islam Cipari Cilacap Jawa Tengah pada 9 Maret 2019
 4. Peserta dalam acara Southeast Asia – Regional Astronomy Seminar 2018 di INSTUN Perak Malaysia (17-18 Oktober 2018)
 5. Peserta dalam acara Seminar Nasional Falak Revitalisasi Observatorium dan Laboratorium untuk Kemajuan Ilmu Falak di Indonesia pada 26 September 2018
 6. Presenter dalam acara Simposium Falak di Fakultas Syariah IAIN Ponorogo 25 September 2018 dengan judul artikel “Optimalisasi Laboratorium Ilmu Falak melalui Pembelajaran Video Tutorial di UII”
 7. Peserta dalam acara Halaqah Ahli *Hisab* Muhammadiyah di Islamic Center UAD Yogyakarta, 4-5 Mei 2018
 8. Narasumber dalam acara Diskusi Ilmiah Dosen Program Magister Ilmu Agama Islam FIAI UII dengan judul makalah Perhitungan Gerhana Bulan 27 Juli 2018 Menurut *Hisab Ephemeris* di Yogyakarta, 16 Maret 2018
 9. Narasumber dalam acara Temu Regional Tengah CSSMoRA Nasional dengan judul presentasi Pengabdian Alumni CSSMoRA: Menjalin Silaturahmi, Membangun Kepedulian untuk Negeri di Bantir Hills, Sumowono Semarang, 10 Maret 2018
 10. Narasumber dalam Seminar Regional dengan tema Fiqh Falak Kontemporer di UIN Walisongo Semarang, 15 Desember 2017
 11. Peserta dalam Seminar Internasional Fiqh Falak “Peluang dan Tantangan Implementasi Kalender Global Hijriah Tunggal” di Jakarta, 30 November 2017
 12. Peserta dalam Seminar Nasional: Geliat Observatorium dan Planetarium di Indonesia: Peran, Tantangan dan Peluangnya di Semarang, 23 November 2017
 13. Narasumber dalam acara UII Open Days dengan judul presentasi Membaca Bulan, antara Sains dan Agama di

Auditorium Kahar Muzakkir UII Yogyakarta, 8 November 2017

14. Narasumber dalam acara Kursus Tafaqquh Falak di INSTUN, Perak Malaysia, 18-20 Juli 2017
15. Peserta dalam acara Koordinasi dan Pertemuan Dosen Falak Indonesia dengan tema Ilmu Falak antara Syari'ah dan Sains di Pamekasan, 17-18 Mei 2017
16. Narasumber dalam acara Peringatan Hari Besar Islam Isra' Mi'raj 1438 H/ 2017 M Forum Mahasiswa Sila di Yogyakarta, 25 April 2017
17. Narasumber dalam acara Seminar dan Pelatihan Operasional Teleskop dalam Rangka Menyambut Rukyatul Hilal Ramadhan 1438 H di Masjid Agung Jawa Tengah Semarang, 23 April 2017
18. Presenter dalam The 3rd International congress on Economic, Social Sciences and Information Management di Bali, 1-2 April 2017
19. Peserta dalam Pelatihan Peningkatan Keterampilan Dasar Teknik Instruksional (PEKERTI) di UNY, 24 Oktober – 11 November 2016
20. Pembicara pada acara Masa Ta'aruf (MASTA) di FMIPA UII, 18-19 Agustus 2016
21. Presenter dalam acara The International Conference on Integration of Contemporary and Islamic Knowledge in Islamic Universities di UNIDA Gontor, 12-14 Desember 2015.